

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques**

**del contracte de serveis, mitjançant procediment obert, per desenvolupar, en col·laboració amb la Direcció General d'Innovació, Economia Digital i Emprenedoria de la Generalitat de Catalunya una solució tecnològica que faciliti el seguiment de bestiar en zones de muntanya, en el marc de la primera edició del Programa de compra pública d'innovació de la RIS3CAT 2030**

**1. Marc del contracte**

En el marc de l'Estratègia per a l'especialització intel·ligent de Catalunya (d'ara endavant, RIS3CAT), el Departament d'Economia i Hisenda impulsa el Programa de compra pública d'innovació de la RIS3CAT 2030 (d'ara endavant, el Programa), en col·laboració amb els departaments de la Presidència; de Territori; d'Empresa i Treball; d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural ; d'Educació; d'Interior; de Justícia, Drets i Memòria, i de Recerca i Universitats.

Aquest contracte s'emmarca en aquest Programa, que promou la compra pública d'innovació com a instrument de transformació de l'Administració pública i de suport a empreses innovadores de base tecnològica. El Programa té set grans objectius:

- Promoure la compra pública com a eina estratègica de transformació de l'Administració pública.
- Introduir innovacions a l'Administració per millorar l'eficàcia i l'eficiència dels serveis públics.
- Impulsar la innovació tecnològica orientada a reptes a partir de la demanda pública.
- Promoure la innovació col·laborativa entre administracions públiques i empreses innovadores de base tecnològica.
- Donar suport i obrir nous mercats a empreses innovadores de base tecnològica (empreses emergents).
- Capacitar l'Administració en compra pública d'innovació.
- Capacitar l'Administració en avaluació d'impacte.

Amb la primera edició del Programa, la Generalitat de Catalunya finança fins a 21 solucions tecnològiques innovadores per abordar reptes amb cofinançament del Programa operatiu del FEDER de Catalunya 2021-2027. Aquestes solucions, que s'implementaran en fase de prova, han de millorar processos o serveis i, en la mesura que sigui possible, han de tenir impacte en la societat (les persones, les empreses i el territori).

L'objecte dels contractes és desenvolupar solucions tecnològiques, que no estan disponibles al mercat, i adaptar-les a les necessitats de la Generalitat de Catalunya. Els reptes de la primera edició del Programa s'han presentat públicament i les empreses han pogut participar en la consulta pública del mercat i explicar les seves propostes a les unitats promotores dels reptes.

Carrer del Foc, 57  
08038 Barcelona  
Tel. 933 162 000



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al [web csv.gencat.cat](http://web.csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 1 de 25

Generalitat  
de Catalunya

El Conveni de col·laboració entre el Departament d'Economia i Hisenda i el Departament de la Vicepresidència i Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat de Catalunya (en endavant, DGIEDE) en el marc per a la celebració d'una contractació conjunta del Programa de compra pública d'innovació de la RIS3CAT 2030, formalitzat en data 20 de juny de 2022, estableix el règim jurídic del procediment de contractació conjunta que aplica a aquest contracte (regulada en l'article 31 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic).

Mitjançant el Decret 184/2022, de 10 d'octubre, de denominació i determinació de l'àmbit de competència dels departaments en què s'organitza el Govern i l'Administració de la Generalitat de Catalunya, modificat pel Decret 258/2022, de 24 d'octubre, de modificació del Decret 184/2022, de 10 d'octubre, s'ha establert l'àmbit competencial de diferents departaments de l'Administració de la Generalitat i se n'ha modificat la denominació d'altres, entre ells el Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori.

Atenent aquests decrets, el Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori desapareix i les seves competències, en el marc del Programa de compra pública d'innovació de la RIS3CAT 2030, s'atribueixen a la Direcció General d'Innovació, Economia Digital i Emprenedoria (DGIEDE), del Departament d'Empresa i Treball.

Concretament, el repte que aplica a aquest contracte és el següent:

– **Tecnologia satèl·lit per al seguiment del bestiar en zones de muntanya**

impulsat per la DGIEDE en col·laboració amb el Servei de Fauna i Flora del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (d'ara endavant, el DACC) i la Fundació I2Cat (d'ara endavant, I2CAT)

- Aquest contracte promogut per DGIEDE s'emmarca dins les seves competències, destacant entre d'elles:
- Promoure les polítiques d'innovació i transformació digital pel desenvolupament de la societat digital avançada i integrada.
- Fomentar la recerca i la innovació referents a les tecnologies digitals avançades.
- Coordinar i articular l'adopció de polítiques públiques que reflecteixin normativament els nous models de negoci que es recolzen en les plataformes tecnològiques col·laboratives, sens perjudici de les competències que tinguin atribuïdes els departaments sobre els diferents àmbits acceptats.

A Catalunya, la ramaderia amb pastures en zones de muntanya és una activitat important. Els ramaders tenen la necessitat d'una solució que faciliti el seguiment global del bestiar en tota la geografia, independentment del tipus de proveïdor de la tecnologia.

Els objectius del projecte són els següents

- Poder fer el seguiment de bestiar en zones que actualment no tenen cobertura terrestre o punts amb cobertura deficient, a través d'enllaços satel·litaris. Les zones a cobrir són la Vall d'Aran, el Pallars Sobirà, l'Alta Ribagorça i el Pallars Jussà, en concret la Vall Fosca.

2



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 2 de 25

Generalitat  
de Catalunya

- Disposar d'una plataforma digital (visualitzador, d'ara endavant) que permeti el seguiment de bestiar a Catalunya, independentment del proveïdor amb què s'hagi treballat o de si l'enllaç de dades és terrestre o satel·litari.

Aquest servei haurà de permetre el seguiment del bestiar en zones de mitjana i alta muntanya, on la cobertura es veu severament reduïda i les xarxes de comunicació terrestre fallen en abastir-la.

Amb aquest contracte es vol desenvolupar un projecte pilot per provar una solució tecnològica que permeti el seguiment de bestiar i la monitorització del seu estat de salut i comportament en zones que actualment no tenen cobertura terrestre o punts amb cobertura deficient, a través d'enllaços satel·litals. Les zones a cobrir són Vall d'Aran, Pallars Sobirà, Alta Ribagorça; es prioritzaran les zones que actualment no tenen cobertura.

Tanmateix, es busca disposar d'una plataforma software (d'ara endavant, 'visualitzador') que permeti el seguiment de bestiar, independentment del proveïdor a qui s'hagin adquirit els collars per seguiment de bestiar o de si l'enllaç de dades és terrestre o satel·lital.

## 2. Objecte del contracte

L'objecte és la contractació de serveis, per desenvolupar, en col·laboració amb DGIEDE, un projecte pilot per provar una solució tecnològica per monitoritzar la ramaderia a les pastures de muntanya amb collars geolocalitzadors de cobertura terrestre i satel·lital.

La solució tecnològica desenvolupada ha d'abastar tots els serveis, tecnologies i equipaments necessaris per dur a terme el projecte pilot objecte d'aquest contracte. Es busca desenvolupar una solució tecnològica interactiva que permeti a les explotacions ramaderes tinguin un millor control del bestiar a les zones de pastura d'alta muntanya durant l'estiu en zones on l'accessibilitat és complexa i la cobertura és limitada o inexistent.

## 3. Codi del vocabulari comú de contractes públics (cpv)

Segons l'objecte de l'expedient de contractació, el codi per aquesta contractació és: CPV: 73100000-3 Serveis de recerca i desenvolupament experimental.

## 4. Tasques a desenvolupar

El projecte es desenvolupa en 4 fases que finalitzen amb unes fites. Per a cada fase i per tant per a cada fita es preveuen diferents tasques per tal d'aconseguir les fites establertes. A continuació es mostren les fases, tasques i fites:

<b>Fase 1: Definició de l'àmbit d'actuació i disseny funcional de la solució.</b>	
<b>Tasca 1.1.</b>	Identificació de l'àmbit d'actuació.
<b>Tasca 1.2.</b>	Corroboració de les necessitats i mancances en cobertura de la zona d'estudi.
<b>Tasca 1.3.</b>	Disseny del visualitzador.
<b>Fita 1: Lliurament de l'informe d'estudi de cobertura, el disseny funcional i la proposta visualitzador.</b>	



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Generalitat  
de Catalunya

**Fase 2: Implementació de la prova de concepte.**

**Tasca 2.1** Sensorització del bestiar.

**Tasca 2.2** Desplegament de les antenes.

**Tasca 2.3** Desenvolupament i posada en marxa del visualitzador.

**Fita 2: Implementació de la solució desenvolupada**

**Fase 3: Monitorització dels actius i manteniment.**

**Tasca 3.1** Realització d'ajust correctius i millores, en cas de necessitat, en les antenes, collars i el visualitzador de dades.

**Fita 3: Execució de la solució d'acord amb les necessitats del projecte**

**Fase 4: Avaluació final del projecte i projecció de futur.**

**Tasca 4.1** Avaluació dels resultats obtinguts pel projecte.

**Tasca 4.2** Anàlisi de què suposaria portar-ho a servei productiu.

**Fita 4: Informe i valoració final**

D'acord amb el que disposa l'article 99.3 de la LCSP, aquest expedient de contractació no contempla divisió en lots, atès que les tasques a realitzar estan estretament vinculades entre elles i formen part d'un projecte coordinat per les unitats promotores.

La no divisió en lots facilita el seguiment tècnic del treball per part de les unitats promotores, proporciona una coherència global al projecte i assegura una millor coordinació de les tasques previstes.

La divisió en lots i, per tant, l'execució del contracte per part de diferents empreses licitadores impossibilitaria el correcte seguiment i execució de les tasques previstes en el contracte. La realització independent de les tasques descrites dificultaria la correcta execució tècnica dels treballs escrits.

A continuació es detalla la planificació aproximada per mesos:

Fases, tasques i fites	Mesos (1-15)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
<b>Fase 1</b>	1-3															
Tasca 1.1.	1-3															
Tasca 1.2.	1-3															
Tasca 1.3.	1-3															
<b>Fase 2</b>	4-9															
Tasca 2.1.*	8-9															
Tasca 2.2.*	8-9															
Tasca 2.3.	4-9															
<b>Fase 3</b>	9-14															
Tasca 3.1.	9-14															
<b>Fase 4</b>	13-15															
Tasca 4.1.	13-15															
Tasca 4.2.	13-15															

\* Les tasques 2.1. i 2.2. s'han de desenvolupar abans de la sortida dels animals direcció a les pastures d'estiu, que acostuma a ser al voltant de maig-juny (Veure apartat 6)



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Generalitat  
de Catalunya

Un cop adjudicat el contracte i, abans de la seva formalització amb l'empresa adjudicatària, DGIEDE acordarà amb aquestes el pla de treball per implementar les tasques previstes per donar compliment a l'objecte de la contractació, així com també els contactes de l'equip de treball, procediments i els indicadors per supervisar la correcta execució del contracte i l'assoliment dels objectius.

El pla de treball es podrà revisar i actualitzar durant l'execució per acord de les dues parts.

L'equip de treball aportat per l'empresa adjudicatària haurà de treballar en col·laboració estreta amb l'equip de treball de DGIEDE. Es preveu que, de manera habitual i periòdica, hi hagi reunions presencials i en línia entre membres dels dos equips. En aquest contracte, doncs, és d'aplicació la coordinació d'activitats empresarials.

### 5. Especificitats de la prova pilot

L'objecte d'aquest contracte és el desenvolupament d'una solució tecnològica interactiva que permeti a les explotacions ramaderes tinguin un millor control del bestiar a les zones de pastura d'alta muntanya durant l'estiu en zones on l'accessibilitat és complexa i la cobertura és limitada o inexistent.

Catalunya consta d'una àmplia presència de ramaderia extensiva en zones de muntanya. La ramaderia extensiva al Pirineu de Catalunya encara té un pes molt important. Molts cops, les zones de pastura a alta muntanya durant l'estiu es troben en zones de difícil accés. Arran d'això, el control del bestiar per part del propietari o del vaquer és periòdica i puntual, i en la majoria dels casos, no és superior a una visita per setmana. Algunes solucions comencen a aparèixer per facilitar aquest seguiment de forma remota.

Aquestes solucions es basen en la utilització d'un collar que, instal·lat en el coll de l'animal, monitoritza principalment el seu moviment i la seva posició. Aquest collar es comunica amb la xarxa de cobertura cel·lular terrestre 2G/3G/4G o en zones més remotes a través de desplegaments propis de xarxes de comunicacions innovadores del sector de l' IoT (Internet de les coses) de baix consum i llarg abast, com són LoRa o SigFox.

Alguns collars, a banda de la geolocalització, comencen a monitoritzar altres variables del bestiar relacionades amb el seu estat de salut a través d'altres sensors de temperatura, freqüència cardíaca, etc. La presència d'acceleròmetres als collars també permet determinar a través d'algoritmes l'activitat de l'animal, zels, si esta pasturant, en descans, caminant...

D'aquesta manera, aquestes solucions, a banda de permetre a les explotacions ramaderes una monitorització en remot de la situació del seu ramat, permeten alertar a les persones ramaderes en cas de moviments anòmals, anomalies en la salut o comportament del bestiar. Tot aquest seguiment es realitza des d'una aplicació.

Tanmateix alguns prototips de collars comencen a incorporar eines que en un futur permetran actuar per evitar que els depredadors ataquin als ramats (principalment ós i llop), incorporant un sistema de foragitament que alerta el bestiar en cas de situacions de perill. La presència de depredadors a les zones de pastura pot causar danys als ramats, i al rendiment de les explotacions ramaderes en extensiu. Aquest fet, no només provoca pèrdues d'animals, sinó també estrès en la resta d'animals i preocupació, temps i diners per a les explotacions ramaderes. El fet de desenvolupar una solució híbrida que complementi la

5



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 5 de 25

Generalitat  
de Catalunya

cobertura de les xarxes terrestres amb enllaços satel·litals en punts estratègics permetrà augmentar la cobertura, així en un futur quan es desenvolupin al mercat tècniques de foragitament podran ser incorporades i ser útils pel sector ramader com per l'administració, ja que s'haurà desenvolupat prèviament sistemes per augmentar la cobertura i millorar el seguiment del bestiar.

Per altra banda, una segona dificultat és que cada proveïdor de collars utilitza les seves pròpies antenes, amb el seu propi protocol de comunicació i la seva pròpia aplicació de visualització. I les solucions no són compatibles entre si.

Proporcionar noves eines en col·laboració amb empreses i entitats del sector ramader i el seguiment del bestiar a Catalunya pot aportar gran valor en tot el sector tant productiu com de desenvolupament de noves tecnologies en NewSpace i IoT i proporcionar informació remarcable per a l'administració. A més, tals tecnologies podran potencialment ajudar a mitigar els efectes adversos produïts pel canvi climàtic en el sector agrícola a través d'una monitorització i predicció de precisió.

#### **6. Especificitats tècniques de la infraestructura**

El projecte ha de permetre el seguiment de bestiar i la monitorització del seu estat de salut i comportament en zones que actualment no tenen cobertura terrestre o punts amb cobertura deficient, a través d'enllaços satel·litals<sup>1</sup>. Les zones a cobrir són Vall d'Aran, Pallars Sobirà, Alta Ribagorça; es prioritzaran les zones que actualment no tenen cobertura.

Aquest objectiu s'assolirà mitjançant l'adquisició d'un mínim de 4 antenes terrestres, 10 antenes satel·litals (8+2, veure punt 6.1 i taula 1) i 200 collars geolocalitzadors amb cobertura LoRa fent servir xarxes híbrides terrestres i satel·litals. Addicionalment, es dissenyarà una plataforma software (l'anomenarem en endavant 'visualitzador') que permeti el seguiment del bestiar monitoritzat del projecte, independentment del proveïdor amb què s'hagi treballat o de si l'enllaç de dades és terrestre o satel·lital.

Cal tenir present que la instal·lació de les antenes i la col·locació dels collars s'ha de fer prèviament a la sortida dels animals direcció a les pastures d'estiu, que és on es realitzarà el projecte pilot. Aquest moment pot dependre segons les explotacions i les valls però sol ser durant al votant dels mesos de maig-juny. Per aquest motiu, el mes de juny ja ha d'estar els collars repartits i les antenes instal·lades.

El DACC, a través de la Subdirecció de Biodiversitat i Medi Natural posarà a la disposició de l'empresa adjudicatària l'acompanyament per aconseguir els permisos necessaris per la instal·lació de les antenes, dins Parcs Naturals o Nacionals, ajuntaments i refugis i infraestructures preexistents per la correcta realització del pilot.

<sup>1</sup> En cas que la campanya de pastura finalitzi abans del mes M13 en què acaba la Fase 3 del projecte (veure taula de planificació en el punt 4.), es seguirà l'activitat de recollida de valors un cop els animals hagin baixat. Aquestes mesures serviran per calibrar mesures in situ.



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

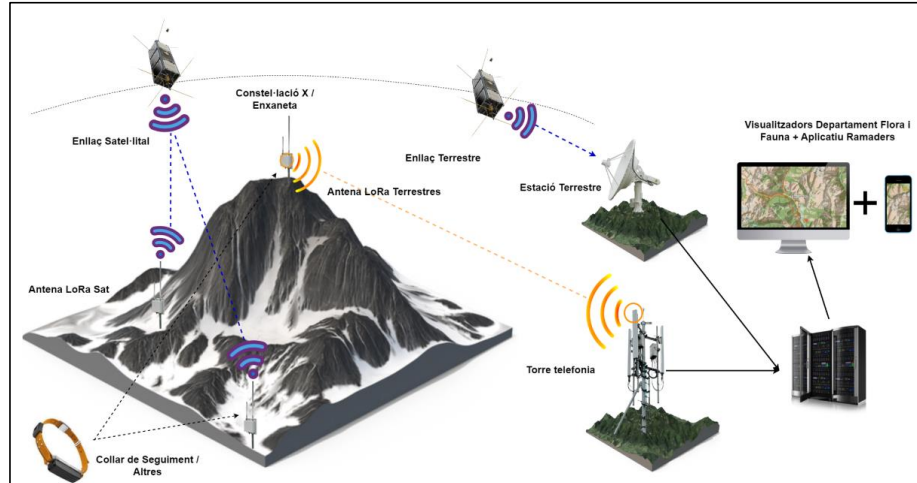
Pàgina 6 de 25



Generalitat de Catalunya

La Generalitat amb el suport d'I2CAT cedirà els dispositius gateways satel·litals per la connectivitat amb Enxaneta<sup>2</sup>. La instal·lació i manteniment d'aquests anirà a càrrec de l'empresa adjudicatària operant de la mateixa manera que els altres dispositius de connectivitat.

**Imatge 1: Esquema orientatiu de l'arquitectura del sistema**



**6.1. Zones per dotar de cobertura**

Des del Servei de Flora i Fauna (DACC) s'ha fet un estudi preliminar de possibles localitzacions que juntament amb el Parc Natural de l'Alt Pirineu i el Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici han validat que es poden instal·lar en tals localitzacions. S'ha tingut en compte l'accessibilitat motoritzada rodada (no possible en tots els casos), l'impacte mediambiental dels dispositius i la cobertura que generarien.

La prova pilot es desenvoluparà en dues zones diferenciades. Una al Pallars Sobirà, dins del Parc Natural de l'Alt Pirineu, a Bonabé, al Terme municipal de l'Alt Àneu dins de l'EMD d'Isil i Alòs. Es tracta d'una zona amb molt poca cobertura terrestre, i per tant la cobertura satel·lital en alguns indrets serà exclusiva. En aquest àmbit de la prova pilot una de les antenes satel·litals donarà cobertura a una zona de Vall d'Aran que és limítrof amb el Pallars Sobirà.

<sup>2</sup> La Generalitat de Catalunya, en el marc de l'Estratègia NewSpace que impulsa, llença missions satel·litàries per afavorir la recerca i la innovació, i el poder avaluar l'adopció d'aquesta tecnologia en els serveis de la Generalitat. En aquest document es parla que "la via satel·lital es farà a través del nanosatèl·lit Enxaneta". Segons sigui l'estat de les missions satel·litàries en actiu en el moment d'executar el pilot, és possible que en comptes d'Enxaneta treballem amb alguna altra missió satel·litària. En endavant però, parlarem d'Enxaneta.




Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ**



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 7 de 25

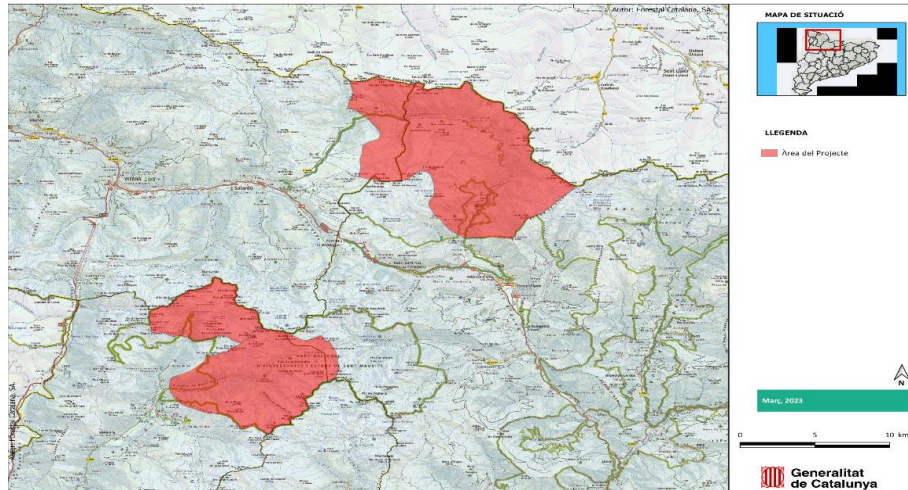
Generalitat  
de Catalunya

L'altre zona on es desenvoluparà la prova pilot serà al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, al municipi de la Vall de Boí, concretament a la Ribera de Caldes i a la Ribera de Sant Nicolau.

Les antenes terrestres, en indrets d'alta muntanya venen condicionades pels indrets on hi ha cobertura, principalment en zones altes de les muntanyes, en crestes i cims. Aquest fet dificulta la instal·lació d'aquestes antenes, també el seu manteniment, i augmenta el seu impacte paisatgístic, ja que es troben en zones no antropitzades. Pel contrari solen oferir cobertures molt extenses ja que es troben en llocs elevats. Les antenes satel·litals no depenen de la cobertura terrestre per al seva col·locació fet que permet major llibertat per a la seva col·locació. Aquest punt afavoreix per exemple la col·locació en indrets ja antropitzats com poden ser refugis, preses, oficines d'informació, indrets on l'impacte de l'antena és menor ja que existeix una infraestructura ja creada. En alguns casos, això implica la necessitat de col·locar més nombre d'antenes, perquè no es troben en llocs tan elevats.

La zona de cobertures a cobrir dins els projecte es determinen a continuació.

**Imatge 2: Localització de la zona del desenvolupament del projecte.**



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

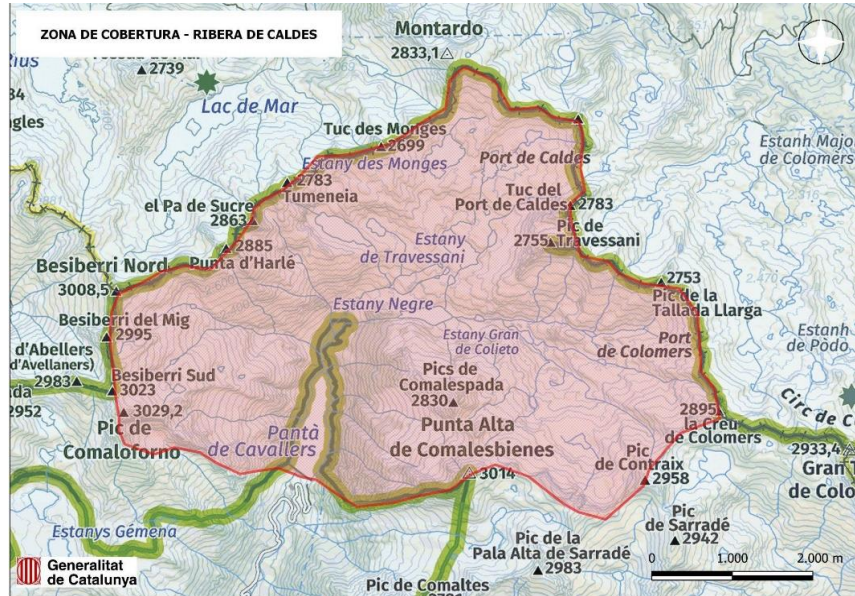
Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 8 de 25

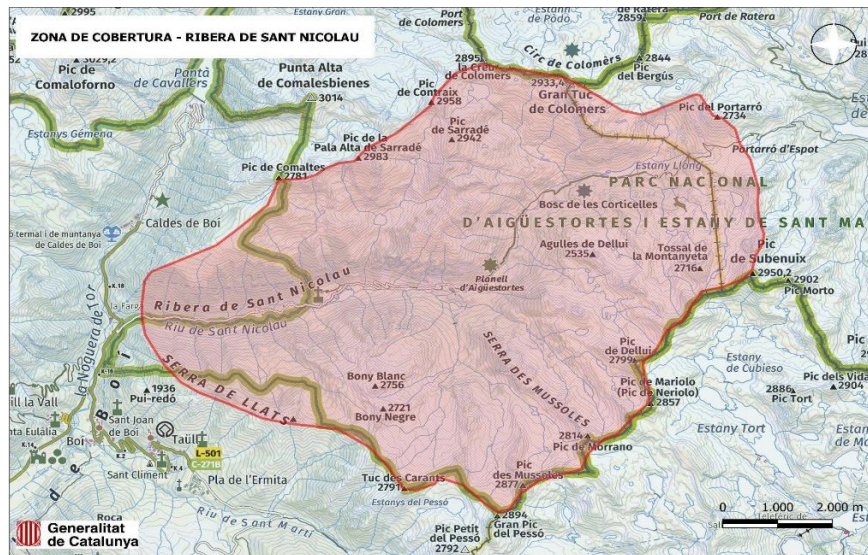


Generalitat de Catalunya

**Imatge3: Localització detallada de la zona de cobertura de la Ribera de Caldes, Alta Ribagorça**



**Imatge 4: Localització detallada de la zona de cobertura de la Ribera de Sant Nicolau, Alta Ribagorça.**



Doc original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ**

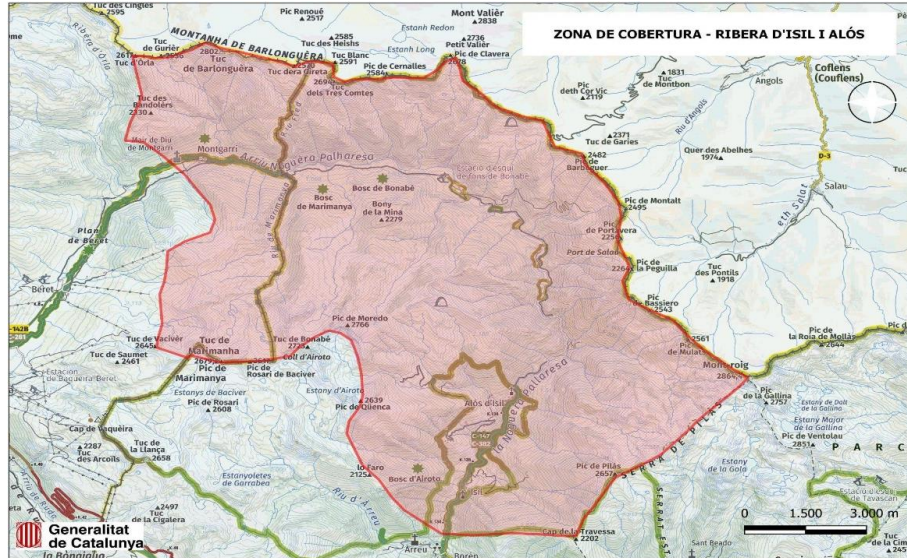


0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 9 de 25

**Imatge 5: Localització detallada de la zona de cobertura de la Ribera de Bonabé, Pallars Sobirà.**



Dins el primer estudi preliminar de cobertures per cobrir la zona determinades pels mapes, i tenint en compte les explicacions d'intentar reduir el màxim l'impacte ambiental i l'accés motoritzat es proposen les següent ubicacions. Aquesta proposta haurà de ser validada per la empresa adjudicatària conjuntament amb els promotors del projecte en la Tasca 1.2. del projecte.

Aquestes antenes hauran de ser adquirides per l'adjudicatari en el projecte amb la finalitat de que siguin disponibles per si la modelització preliminar feta no s'ajusta a la realitat i poder reforçar ràpidament amb més antenes zones de cobertura en la Tasca 2.2 del projecte.

No obstant això si encara hi ha una deficiència de les zones de cobertura caldrà per part de l'empresa adjudicatària posar les antenes addicionals necessàries per aconseguir la cobertura descrites en el projecte. En la mesura del possible aquestes hauran de fer ús d'un enllaç satel·lital comercial com les seves anàlogues.

Per la instal·lació d'aquestes noves ubicacions, caldrà comptar amb el vistiplau de la propietat dels terrenys així com dels espais naturals protegits.



Doc original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 10 de 25

Generalitat  
de Catalunya

**Taula 1: Proposta d'ubicació de les antenes segons tipologia i accés**

Toponímia	X**	Y**	Comarca	Municipi	Ribera	Tipus Antena	Nombre antenes terrestres	Nombre antenes satel·litals	Nombre antenes satel·litals Enxaneta	Accés amb vehicle rodat
Tuc de les Monges	325149	4720683	Alta Ribagorça	Vall de Boí	Caldes	Terrestre	1	0	0	No
Ref. Ventosa	325878	4719184	Alta Ribagorça	Vall de Boí	Caldes	Satel·lital	0	1	1	No
Cap de les Planes del Planell gran	328601	4714603	Alta Ribagorça	Vall de Boí	Sant Nicolau	Terrestre	1	0	0	No
Planell St. Esperit	328594	4713061	Alta Ribagorça	Vall de Boí	Sant Nicolau	Satel·lital	0	1	0	Si
Ref. Estany Long	331123	4715406	Alta Ribagorça	Vall de Boí	Sant Nicolau	Satel·lital	0	1	0	Si
Ref. Caseta de la Centraleta	330620	4715184	Alta Ribagorça	Vall de Boí	Sant Nicolau	Satel·lital	0	1	0	Si
Cabana de Perosa	343064	4735357	Pallars Sobirà	Alt Àneu	D'Isil i Alòs	Satel·lital	0	1	1	Si
Ref. Fornet	345037	4732103	Pallars Sobirà	Alt Àneu	D'Isil i Alòs	Satel·lital	0	1	0	Si
Pina	346081	4730986	Pallars Sobirà	Alt Àneu	D'Isil i Alòs	Satel·lital	0	1	0	Si
Ras de Bonabé	339400	4734235	Pallars Sobirà	Alt Àneu	D'Isil i Alòs	Satel·lital	0	1	0	No
Cabana de Salau	346053	4734635	Pallars Sobirà	Alt Àneu	D'Isil i Alòs	Terrestre	1	0	0	Si
Corba Lapre	343418	4729156	Pallars Sobirà	Alt Àneu	D'Isil i Alòs	Terrestre	1	0	0	Si



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



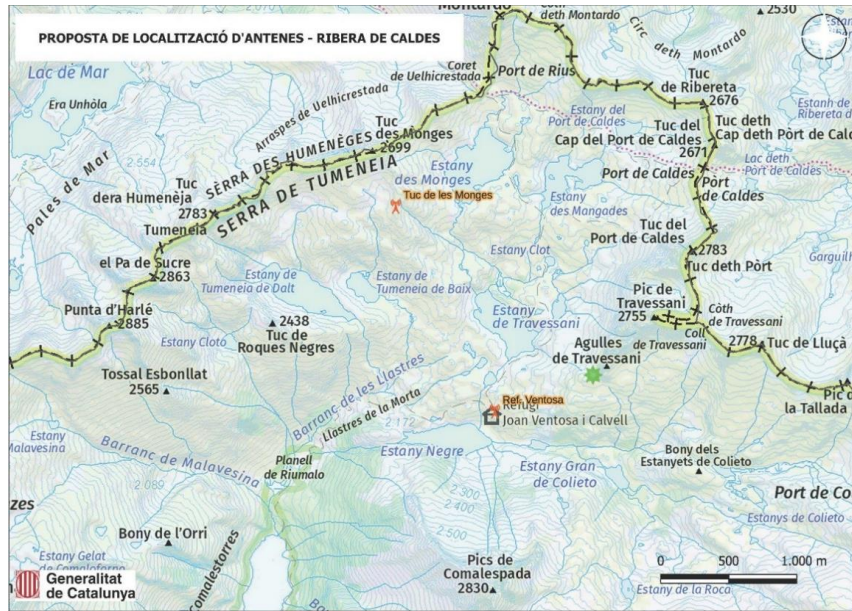
0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

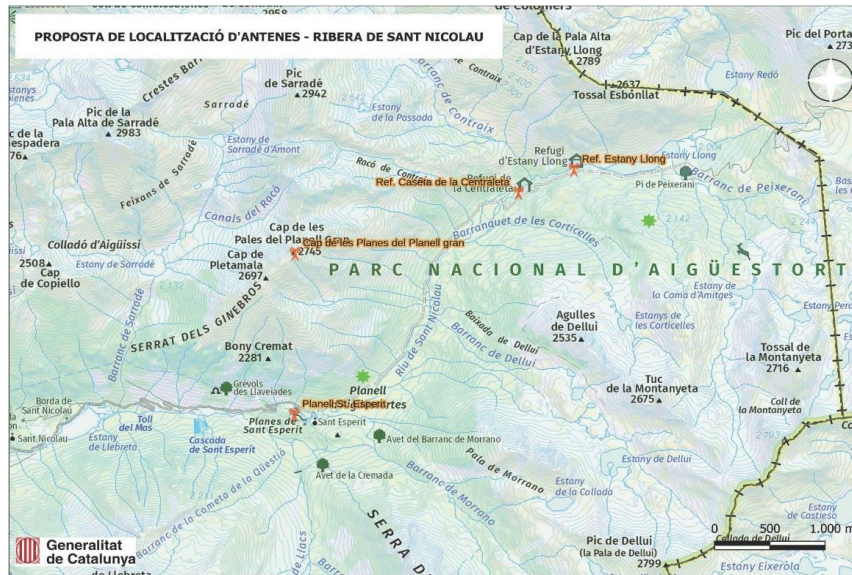


Generalitat  
de Catalunya

**Imatge 6: Detall proposta ubicació antenes Ribera de Caldes, Alta Ribagorça**



**Imatge 7: Detall proposta ubicació antenes Ribera de Sant Nicolau, Alta Ribagorça**




Doc original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ**



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 12 de 25

**Imatge 8: Detall proposta ubicació antenes Ribera de Bonabé, Pallars Sobirà**



**6.2. Arquitectura dels Satèl·lits**

Aquesta prova pilot es realitza fent ús de dos serveis de comunicacions IoT satel·litals diferents. En primer lloc el guanyador de la licitació rebrà el hardware necessari per poder interactuar amb el satèl·lit Enxaneta, el primer d'una futura constel·lació de cubesats promoguts per la Generalitat de Catalunya. En aquesta licitació Enxaneta esdevindrà una plataforma de coneixement i testeig per les empreses que s'inicien en aquest sector. Atès l'estat inicial de la constel·lació de cubesats en desplegament, el volum de dades que pot suportar és molt reduït. Per aquest motiu, en aquesta prova pilot, es demana que l'adjudicatari proporcioni també una solució comercial de IoT satel·lital.

La solució IoT satel·lital comercial haurà de permetre desplegar un major nombre de nodes que amb Enxaneta i alhora suportar un major tràfic de dades, donant així un servei en aquesta prova més proper al que es podria obtenir amb una arquitectura de comunicació satel·lital madura. Aquesta servirà també per poder comparar els resultats obtinguts amb Enxaneta.

Els nodes de connexió satel·lital comercial seran desplegats en diferents punts, alguns d'ells aniran també amb un node de connectivitat Enxaneta per augmentar la robustesa del canal i poder generar mètriques d'aprenentatge i comparació dels serveis.



Doc original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 13 de 25

Generalitat  
de Catalunya

## 7. Requisits tècnics

### 7.1. Requisits tècnics dels dispositius geolocalitzadors (“collars”)

Per aquesta compra pública d’innovació es requereix que els dispositius geolocalitzadors siguin de diferents proveïdors. Es proposa la següent distribució mínima en base 3 proveïdors amb model diferent per cada un:

- Model A: 50% de les unitats mínimes requerides.
- Model B: 25% de les unitats mínimes requerides.
- Model C: 25% de les unitats mínimes requerides.

En cas de presentar més de 3 models diferents de dispositius de geolocalització la distribució serà la següent.

- Model A: 50% de les unitats mínimes requerides.
- Model B, C, D,... n:  $50\% * 1 / (n-1)$  (on n es el número total de models presentats)

En cas que l’empresa adjudicatària no fabriqui dispositius geolocalitzadors i els adquireixi de tercers podrà fer una distribució equitativa d’aquests.

Els dispositius hauran de permetre:

- Definir zones de pastura i crear avisos quan els dispositius surtin dels límits definits (tancats virtuals).
- Enviar alertes a les explotacions ramaderes de tancat virtual en cas que un animal estigui fora de l’àrea definida (mitjançant whatsapp, correu electrònic, trucada amb robot o similar).
- Enviar alertes d’anomalies en funció de l’activitat de l’animal (moviment de ràpids de bestiar, increment de pulsacions, poca mobilitat de l’animal,...)
- Conèixer el recorregut actual i històric dels animal (durant els darrers 15 dies).

Sensors amb freqüència de mostreig mínima de 20 minuts:

- Localització: GPS/ GLONASS/Galileo o similars.
- Temperatura corporal del animal
- Freqüència cardíaca

Sensor inercial: Acceleròmetre capaç de mesurar els tres eixos de l’espai.

- Resistència:
  - o Encapsulat i resistent a cops, rascades, humitat i pols. Pols i aigua mínima de IP67.
  - o Rang de temperatures -25 a 40°C.
- Els dispositius hauran d’incloure tots els elements necessaris per a quedar fixats de forma correcta a l’animal:

14



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 14 de 25



Generalitat  
de Catalunya

- Collar per fixar el sensor de forma correcta i duradora a l'animal (boví, oví, equí o caprí).
- Contrapès per assegurar la posició.
- Altres elements com poden ser: cintes, cargols, argolles, etc.
- Massa:
  - Sensor: 300-400gr/ contrapès: ≤500gr
- Connectivitat:
  - Bidireccional amb capacitat de variar el Spreading Factor per optimitzar l'enllaç LoRa.
  - A través de xarxa LoRaWAN .
- Energia / alimentació:
  - Els sensors aniran equipats amb una bateria recarregable per part dels usuaris o auto-recarregable (ex. Solar, Inercial,...). S'ha de garantir una autonomia d'un any, o bé,
  - L'autonomia de la bateria d'un sol ús serà com a mínim d'un any.

El nombre mínim de collars a instal·lar en el territori serà d'un mínim de 200 collars per seguiment i monitorització de bestiar.

## 7.2. Requisits tècnics generals del les antenes LoRa

Les antenes LoRa han de presentar les següents característiques mínimes.

- El servei ha d'estar operatiu, com a mínim, en un 97% del temps.
- Es demana que el temps de resposta davant d'una incidència en el funcionament de les antenes sigui mínim d'una setmana.
- El servei ha de donar cobertura com a mínim a un 85% de l'àrea requerida.
- Han de poder ser instal·lades en localitzacions complexes i abruptes per tant el seu disseny ha de facilitar tal tasca.
- Les antenes i els seus equips addicionals han de poder resistir condicions extremes de vent, fred i calor propis de l'Alt Pirineu.
- Han de tenir el seu propi sistema d'alimentació que garanteixi el funcionament 24h al llarg de tot l'any.
- Han de garantir un rang de cobertura LoRa mitjà de mínim 10 Km.
- Cada antena ha de poder gestionar el tràfic de dades necessari per garantir el correcte funcionament de tot el sistema.
- Han de tenir components dimensionats a les necessitats del sistema, amb un pes i mida que siguin el menor possible per a assolir els objectius, per si cal fer reparacions o moviments en llocs sense accessibilitat motoritzada.

15



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 15 de 25

Generalitat  
de Catalunya

El nombre mínim d'antenes a instal·lar en el territori serà el següent:

- Adquisició d'un mínim de 4 antenes LoRa amb connexió terrestre.
- Adquisició d'un mínim de 8 antenes LoRa amb connexió satèl·lit comercial
- Col·locació de 2 antenes satèl·lital Enxaneta.

### 7.3. Requisit tècnic específic de les antenes LoRa amb enllaç terrestre

Aquestes han d'estar dotades d'un mòdul de comunicació LoRa per poder rebre les dades dels collars de posicionament (el mateix que en les satèl·litals). Les dades recollides seran enviades a través de xarxes de telefonia terrestres tradicionals.

### 7.4. Requisits tècnics específics de les Antenes LoRa amb enllaç satèl·lital (Tipus 1 - Enxaneta, 2 unitats)

La Generalitat de Catalunya cedirà pel pilot una interfície per connectar-se amb el nano-satèl·lit Enxaneta. Els dos dispositius que siguin designats amb enllaç satèl·lital Enxaneta hauran d'interactuar amb aquesta interfície de connexió.

Es requereix que l'empresa adjudicatària faci un agregat, prioritització i/o compressió de dades per tal de solucionar en la mesura del possible les limitacions del tamany dels paquets disponibles per enviar per l'enllaç satèl·lital.

Aquests dispositius amb enllaç satèl·lital Enxaneta hauran de permetre enviar les dades recollides pels collars al mateix visualitzador.

Els gateways (nodes/dispositiu d'interfície de connectivitat satèl·lit amb sensor) satèl·litals cedits hauran de ser alimentats per l'empresa adjudicatària.

Els gateways satèl·litals disposen de les següents interfícies de connectivitat:

- LoRa
- Port Sèrie (1)

El gateway es alimentat amb una 12V i aquesta s'acostuma a proveir mitjançant, per exemple, una combinació de bateria amb panells solars.

Els port sèrie i d'alimentació tenen un connector d'aviació tipus GX16 de 4 pins.

Consten de dos perfils de consum

- 80 mA a 12V (960 mW) quan no està transmetent
- 150 mA a 12V (1800 mW) quan està el satèl·lit en visibilitat

El Gateway necessita estar constantment alimentat i no ha de ser apagat.

Característiques dels paquets a enviar:

- Volum màxim dels paquets: 48 Bytes
- Possibilitat d'enviar-los dos cops al dia (Matí - Nit).
- Mitjana de transmissió de 1 cops/dia



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 16 de 25

Generalitat  
de Catalunya

Els gateways disposen de mordaces de diàmetre variable a la part posterior i s'entregarà encapsulat en una caixa IP66

#### **7.5. Requisits tècnics específics de les Antenes LoRa amb enllaç satel·lital (Tipus 2 - Alternativa, 8 Unitats)**

L'empresa adjudicatària de la licitació haurà de proveir vuit (8) antenes on l'enllaç satel·lital serà de la seva elecció. Haurà de permetre unes funcionalitats similars o millors a les seves anàlogues (Tipus 1). Aquestes antenes serà disposades en zones sense cobertura terrestre i l'únic enllaç de dades haurà de ser el satel·lital.

L'empresa haurà de presentar una solució fent ús d'uns enllaços satel·litals comercials, la seva integració en la xarxa LoRa terrestre desplegada i la integració de retorn de les dades en el visualitzador de dades.

Aquestes hauran d'estar dotades de les mateixes característiques de resiliència que les altres antenes (descriu en l'apartat de característiques generals de les Antenes LoRa)

#### **7.6. Requisits tècnics del visualitzador**

Cal desenvolupar un visualitzador que consolidi totes les geolocalitzacions dels animals marcats. Per aconseguir això cal crear una interfície integradora dels diferents models de dades que utilitzen els proveïdors de collars.

##### **7.6.1. Dades a visualitzar**

Les dades que els usuaris han de poder visualitzar són:

- Posició GPS de forma continua amb freqüències com a mínim de 20 minuts.
- Altres dades de sensors, com ara Tª, freqüència cardíaca, etc
- Avisos i alertes generats pels collars.

i aquestes s'han de poder visualitzar amb un portal web (PC i tablet) i/o App Mòbil (iOS i Android) i/o PWA (iOS i Android).

##### **7.6.2. Usuaris finals**

Cada usuari ha de poder accedir a les seves dades de forma individual i personalitzada independentment del model de collar utilitzat.

##### **7.6.3. Característiques del visualitzador per l'administració**

El visualitzador ha de presentar totes les dades de les explotacions ramaderes que es concretin, independentment del model de collar que porti l'animal (Dades del punt 7.1).

El visualitzador permetrà veure totes les dades conjuntes, per un costat, i les de cada usuari particular, per altre costat.

El visualitzador permetrà fer una selecció personalitzada o filtratge de dades: per explotacions, zones, antenes i models de collars, i per usuaris concrets. Aquestes dades han de poder-se descarregar per poder ser tractades amb programes de Sistemes d'identificació

17



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al  
web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 17 de 25

Generalitat  
de Catalunya

Geogràfica (SIG), compatible amb QGis (programari), i el format de coordenades haurà de ser ETRS89 / UTM zone 31N.

#### 7.7. Explotació i seguretat de les dades

La Generalitat com a propietària de les dades generades en el pilot, podrà utilitzar-les amb finalitat d'estudis de la ramaderia o per analitzar de forma específica els possibles atacs al bestiar, altres estudis relacionats amb el medi natural i la ramaderia.

Aquestes dades, es conservaran com a mínim dos anys.

Amb un objectiu investigador, la Generalitat es reserva el dret a indicar la introducció de paràmetres de l'algorisme en funció del tipus d'activitat que es vulgui caracteritzar (exemple: atacs de grans depredadors, malaltia, part, cel, etc.)

Si sorgeixen estudis o articles científics com a resultat de les dades generades, la Generalitat haurà de ser citada en tot el material que es generi. La Generalitat tindrà el dret de publicar estudis on s'utilitzin parcial o totalment les dades generades en aquest projecte.

#### 7.8. Informe i valoració final

L'informe i valoració final han de contemplar com a mínim.

- Anàlisi i valoració de la cobertura real del projecte.
- % del temps de funcionament de les antenes.
- Incidències en el manteniment de les antenes.
- Nombre de dades transmesa per a cada antena.
- Delay End to End dels paquets enviats per comunicacions satel·litals.
- Throughputs aconseguits del sistemes satel·litals.
- Packet Delivery Ratio pels sistemes satel·litals.
- Comparativa de l'eficiència de les antenes terrestres, satel·litals comercial i satel·lital Enxaneta. Freqüència d'enviament de dades, fiabilitat de les dades.
- Comparativa del rendiment dels collars. Freqüència d'enviament de dades, fiabilitat de les dades.
- Nombre de collars que han deixat de funcionar i la causa de l'avaría.
- Nombre, tipus i moment d'alertes activades.
- En el cas que l'adjudicatari, hagi de desenvolupar les actuacions dels requeriments addicionals, el projecte haurà de fer proves i avaluar el seu funcionament i avaluació de les actuacions addicionals amb les quals s'hagi presentat al projecte.

#### 7.9. Entrega del visualitzador i de les antenes a final de la prova pilot

Un cop finalitzat el pilot s'hauran d'entregar a l'administració els següents elements amb la finalitat de poder donar continuïtat a projectes de naturalesa similar si fos pertinent.



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 18 de 25

Generalitat  
de Catalunya

- Entrega del visualitzador desenvolupat específicament per l'administració i el seu programari associat amb una documentació que permeti treballar i modificar el visualitzador, si fos necessari, per ús exclusiu de la Generalitat.
- Antenes satel·litals i terrestres LoRa. Aquestes seran entregades juntament amb la seva documentació i claus d'accés (en cas que n'hi hagin) per fer traspàs de la infraestructura i poder-les reaprofitar. El material i documentació emparat ha de permetre operar de forma independent en cas de necessitat tot el flux de telecomunicació de les dades. Les antenes entregades amb la configuració adequada han de poder rebre dades dels collars i reenviar aquestes a través del canal pertinent (xarxa terrestre o satel·lital)
- La totalitat dels collars de geolocalització i els dispositius de seguiment addicionals.

S'entén que qualsevol servei de subscripció de pagament (per la cobertura mòbil, satel·lital,...) serà donat de baixa per l'empresa adjudicatària un cop finalitzat el pilot i passaria a càrrec de l'administració en cas que més endavant es vulgui reactivar un pilot de característiques semblants.

En resum, es vol que un cop finalitzat el pilot, tota la infraestructura sigui entregada a l'administració, així com la documentació i claus necessaris pel correcte funcionament en cas de voler reactivar-ho més endavant.

## 8. Funcionalitats

### 8.1. Funcionalitats mínimes requerides

#### 8.1.1. Antenes LoRa amb connexió terrestre / satel·lital

L'adjudicatari haurà d'aportar antenes LoRa, algunes per connectar a xarxa terrestre i algunes per connectar a enllaços satel·litals. En aquestes segones caldrà una modificació per integrar un gateway de connexió satel·lital, dues unitats per comunicar amb el nanosatèl·lit Enxaneta de la Generalitat de Catalunya i vuit unitats per comunicar amb un servei satel·lital comercial a elecció de l'empresa adjudicatària.

Pel que fa les antenes amb enllaç satel·lital, com ja s'ha mencionat, caldrà proporcionar un algoritme de compressió, gestió i priorització de dades per tal de solucionar les limitacions de volum de dades que pot presentar el canal satel·lital en alguns casos.

La taula 1 detalla la ubicació proposada per les diferents tipologies d'antena.

#### 8.1.2. Collars de seguiment

L'adjudicatari haurà d'aportat collars de diferents proveïdors que es disposaran en bestiar en el territori amb més dificultats de connectivitat terrestre, i que comprèn la Vall d'Aran, el Pallars Sobirà, l'Alta Ribagorça. Els requisits tècnics d'aquests collars es detallen a la clàusula 7.1. d'aquest plec.

Els collars, junt amb les antenes, permetrà el seguiment de bestiar en zones de mitja i alta muntanya on la cobertura es veu severament reduïda i les xarxes de comunicació terrestre fallen en abastir-la.



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 19 de 25

Generalitat  
de Catalunya

### 8.1.3. Consolidar la visualització de tots els collars

L'empresa que desenvoluparà el visualitzador haurà de mostrar les dades de tots els dispositius tant si emparen connectivitat terrestre o connectivitat satel·litària. Un cop fet això, es definirà un model d'integració que permeti que tots els collars, independentment del proveïdor dels collars o de si la connectivitat utilitzada és terrestre o satel·litària, puguin ser monitoritzats pel visualitzador de manera integral.

Aquest model d'integració s'ha de proveir en un manual i una API per tal que l'administració pugui incorporar nous dispositius de geolocalització, en cas necessari.  
El visualitzador estarà dotat dels següents serveis:

- Integració del seguiment de tots els actius en el territori que utilitzen cobertura terrestre.
- Integració de tots els actius monitoritzats a través de connectivitat satel·lital.
- Sistema de control d'usuaris, que permeti tant la monitorització global de tot el bestiar (vista per a l'administració), com el seguiment només d'una part dels mateixos assignats a un usuari concret (vista per titular de la explotació ramadera).
- Accés i visualització de dades històriques (posicions i dades d'altres sensors, alertes i avisos, mínim de 15 dies).

### 8.2. Funcionalitats addicionals

#### Funcionalitat addicional 1. Collars amb Narrow Band NB-IoT

Caldrà aportar un mínim de 10 collars que incorporin la tecnologia Narrow Band-IoT (NB-IoT). Aquest collar no caldrà que disposi de cobertura LoRa. Aquesta funcionalitat vol potenciar l'ús de tecnologies NB-IoT les quals es considera que seran claus per futures aplicacions IoT sobretot en el sector de IoT-from-Space.

Aquests collars hauran de complir els requisits mínims dels collars del projecte (veure apartat 7.1) però no caldrà que compleixin les funcionalitats addicionals.

A l'informe final s'haurà de presentar els resultats detallats dels paràmetres de funcionament d'aquests collars, en comparació amb la resta.

#### Funcionalitat addicional 2. Collars amb placa solar incorporada o auto-recarregables sense haver d'extreure'ls dels animals

Es requereix que la solució ofereixi la possibilitat de no haver d'enretirar els dispositius dels animals cada temporada per a carregar o substituir bateries, i que permeti deixar-los col·locats durant diverses temporades.

S'haurà de proveir un total d'entre 15% i 25% dels collars que funcionin amb aquesta tecnologia de recàrrega amb plaques solars incorporades.

20



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 20 de 25



Generalitat  
de Catalunya

### **Funcionalitat addicional 3. Antenes amb una demostrable (extra) resistència a les condicions hivernals**

Les antenes de cobertura terrestre i satel·lital que s'han instal·lat fins a dia d'avui no garanteixen la seva resistència a les condicions climatològiques del Pirineu on s'estan instal·lant. Aquest fet implica que cal enretirar-les a finals de cada temporada de pastura a alta muntanya, per garantir que no s'espatllaran arran de temperatures, ventades o nevades extremes, entre d'altres.

Es valorarà que les antenes utilitzades tinguin una resistència extra i demostrable, de manera que es puguin deixar instal·lades en zones de cobertura (exposades) al Pirineu durant l'hivern, i que segueixin funcionant (hardware i software intacte) la següent temporada.

Han de complir les condicions següents:

- Suportar vents de fins a 120 km/h
- Suportar acumulacions de neu en superfície de 30cm
- Suportar temperatures de -25°C a 40°C
- Dimensions plaques,( millor moltes petites que una gran)
- Estanquitat de les caixes IP66 com a mínim.
- Suportar operar sense incidència solar en les plaques durant 1 setmana.

### **Funcionalitat addicional 4. Antenes intel·ligents: autodiagnosi del problema que detectin quan deixen de funcionar correctament**

Sovint, els punts on s'instal·len les antenes són d'accessibilitat limitada. Es requereix que les antenes utilitzades tinguin una certa capacitat d'autodiagnosi, de manera que es puguin reduir les vegades que cal accedir-hi per a diagnosticar o fins i tot solucionar els problemes que hi sorgeixin.

Les antenes han de poder auto diagnosticar com a mínims la següent informació

- Risc, alerta i fallada en el sistema d'alimentació
- Risc, alerta i fallada en el hardware del dispositiu
- Risc, alerta i fallada en el sistema LoRa
- Risc, alerta i fallada en la memòria local
- Risc, alerta i fallada en el sistema de comunicació terrestre i/o satel·lital
- Alertes de monitorització de vibracions/acceleracions i altres perturbacions físiques de l'equip.

L'informe final haurà de detallar totes les alertes d'autodiagnosi realitzades per les antenes i si han estat correctes un cop feta la reparació.

21



Doc original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 21 de 25

Generalitat  
de Catalunya

**Funcionalitat addicional 5. Visualització de dades històriques de posicionament (1 mes)**

Es requereix la visualització de dades acumulades de posicionament dels animals durant els darrers 15 dies, així com la possibilitat de visualitzar i poder descarregar des del visualitzador les dades recollides durant un període de temps més ampli (mínim d'1 mes).

**Funcionalitat addicional 6. Incorporació de dispositius de geolocalització prototip per persones**

Es requereix la incorporació de 5 dispositius de geolocalització per persones amb polsadors de missatges programats. Aquest dispositius seran entregats a titulars d'explotacions ramaderes que participin del projecte o pastors que en l'època de pastura estan a alta muntanya fent seguiment del bestiar i no disposen d'un canal de comunicació degut a les limitacions topogràfiques de la zona. El polsador haurà d'enviar la posició cada 1 hora i en cas de necessitat poder enviar missatges pre-programats fent servir botons descrits a continuació

- "Emergència, recollida imminent"
- "Emergència, assistència no urgent"
- "Incendi en cabana"
- "Tot correcte"

Aquests dispositius hauran de fer servir la xarxa LoRa desplegada per enviar tota aquesta informació.

Aquest missatges hauran d'arribar a dos correus electrònics que seran proporcionats i a dos telèfons mòbils.



Es faran proves dels dispositius activant diferents missatges preestablerts. L'informe final haurà de detallar i contrastar les dades de la informació generada pels dispositius.

**Funcionalitat addicional 7. Que els collars permetin treballar amb algoritmes d'activitat en base a les dades recollides per l'acceleròmetre**

Es requereix el posicionament dels animals amb la periodicitat indicada anteriorment, i altres sensors com ara els de temperatura i freqüència cardíaca.

Es requereix un treball amb les dades generades pels acceleròmetres inclosos en els mateixos dispositius, per mitjà d'algoritmes d'activitat que permetin conèixer quin tipus d'activitat està desenvolupant el bestiar marcat en cada moment (p.ex. pastura, lactància, descans, moviment, part, etc.) i fins i tot s'incloguin algoritmes que permetin identificar possibles alteracions del seu benestar i/o alguna situació patològica (p.ex. mastitis). Els algoritmes d'activitat han de ser modulables segons el tipus de bestiar al qual s'adhereixin, i millorats en el transcurs del projecte.

Aquesta informació haurà de generar-se tant amb els titulars de les explotacions que podran informar de l'activitat del bestiar, amb el suport del Servei de Fauna i Flora en cas d'incidències amb fauna protegida i amb recursos propis de l'empresa.

	Doc. original signat per: Guillermo Villuendas Huarte 11/10/2023, Tatiana Fernández Sirera 11/10/2023	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web <a href="http://csv.gencat.cat">csv.gencat.cat</a> fins al 17/11/2026	Data creació còpia: 17/11/2023 12:58:19
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica  CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ  		Pàgina 22 de 25
		0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F	

Generalitat  
de Catalunya

L'informe final haurà de recollir l'evolució i la fiabilitat dels algorismes, contrastant les dades de camp. S'hauran de proporcionar també les dades en brut dels sensor. En cas de demanda s'haurà de proporcionar un informe detallat de les dades dels animals de la situació i de l'entorn.

Per donar compliment a aquesta funcionalitat, el sistema només caldrà que estigui operatiu en un model de collar (dels tres mínims que demana el projecte) .

**Funcionalitat addicional 8. Capacitat dels collars de disposar d'un mode d'emergència de posicionament amb major resolució temporal.**

A demanda de l'usuari (administració o titular de l'explotació ramadera) o per detecció automàtica de comportaments anòmals del bestiar, la freqüència de mostreig ha de poder ser augmentada per tal poder incrementar la resolució temporal de les posicions de l'animal en un factor de 4 com a mínim (en el cas de 20 minuts el mode proveiria posicions cada 5 minuts).

Aquest mode, anomenat a partir d'ara mode d'emergència, ha de permetre a l'usuari conèixer la posició de l'animal amb near-real-time per tal de poder-lo trobar en cas de necessitat. El mode d'emergència per tal d'optimitzar la bateria ha de tenir una durada limitada, on passat aquest temps automàticament recupera el seu funcionament nominal.

Per donar compliment a aquesta funcionalitat, el sistema només caldrà que estigui operatiu en un model de collar (dels tres mínims que demana el projecte) .

Es faran proves dels dispositius activant diferents missatges preestablerts. L'informe final haurà de detallar i contrastar les dades de la informació generada pels dispositius.

**9. Propietat intel·lectual**

La propietat intel·lectual de la solució tecnològica és de l'empresa adjudicatària. La Generalitat de Catalunya, però, té dret a utilitzar i modificar la solució desenvolupada un cop hagi finalitzat el contracte.

Els drets de propietat intel·lectual sobre la solució tecnològica que sorgeixin en el desenvolupament de la prestació dels serveis d'aquest contracte pertanyeran a l'empresa adjudicatària de forma única i exclusiva.

L'empresa proporcionarà una llicència d'ús a la Generalitat de Catalunya, de durada indefinida i il·limitada sobre la solució tecnològica. La llicència d'ús inclou la possible adaptació, modificació o addició de qualsevol element propi de la Generalitat de Catalunya a la solució tecnològica, sempre que sigui per a ús propi. L'empresa adjudicatària no respondrà de tals addicions, modificacions, adaptacions o esmenes en cap cas. La llicència d'ús dels prototips a favor de la Generalitat és de forma no exclusiva i gratuïta.

L'empresa adjudicatària es compromet i acorda mantenir indemne la Generalitat de Catalunya de qualsevol reclamació realitzada per tercers com a conseqüència de la infracció d'aquests drets motivada per la prestació dels serveis regulats en aquest contracte.

23



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 23 de 25

Generalitat  
de Catalunya

Els drets de propietat intel·lectual i industrial ja existents a la data del contracte com a propietat de l'empresa o gaudits per aquesta sota llicència continuaran sent propietat de l'empresa part o del tercer concedent de la llicència, si és el cas. En tot cas, però, l'empresa haurà de garantir que la Generalitat pugui utilitzar la solució tecnològica desenvolupada durant un període de 2 anys a partir del desplegament de la solució.

En cap cas no s'ha d'interpretar el contingut del contracte com una cessió o atorgament de qualsevol tipus de dret d'ús sobre els drets de propietat intel·lectual i industrial previs de cap de les parts.

La Generalitat de Catalunya no podrà comercialitzar a tercers aliens la solució tecnològica o qualsevol modificació, addició o alteració que en faci.

#### **10. Termini màxim d'execució**

El termini màxim d'execució d'aquest contracte és de 15 mesos des de la data de la seva formalització.

#### **11. Equip mínim de treball**

L'equip de mínim de treball d'aquest contracte ha d'estar format per persones amb els perfils específics que es detallen a continuació. Aquestes persones hauran d'acreditar, mitjançant currículum vitae i documentació relativa a les titulacions acadèmiques, la formació i l'experiència professional requerides.

Les titulacions acadèmiques de les persones que formin part dels equips mínims de treball s'han d'acreditar segons:

- la Classificació Internacional Normalitzada de l'Educació (ISCED 2011), disponible a: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf> , i
- el Diagrama del sistema educatiu, segons l'OECD, disponible a: [https://gpseducation.oecd.org/Content/MapOfEducationSystem/ESP/ESP\\_2011\\_LL.pdf](https://gpseducation.oecd.org/Content/MapOfEducationSystem/ESP/ESP_2011_LL.pdf)

Les persones que formin part de l'equip mínim de treball han de tenir experiència de més de 3 anys en:

- **projectes d'innovació sobre connectivitat IdC i sobre posicionament per satèl·lit.**

A continuació es detalla la formació i experiència específiques i requerides per a l'equip de treball mínim d'aquest contracte.



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 24 de 25

Generalitat  
de Catalunya

Perfil	Tasques principals	Experiència mínima requerida de 3 anys	Titulació mínima requerida
<b>1. Director/a de projecte</b>	Direcció del projecte	Direcció de projectes d'innovació tecnològica i digitalització	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura)
<b>2. Enginyer/a de telecomunicacions/informàtic</b>	Configuració xarxes LoRa	Sistemes de telecomunicacions LoRa	Terciària nivell CINE/ISCED = 5 (equivalent FP superior)
<b>3. Enginyer/a d'IoT/integració</b>	Integració entre els diferents sistemes i/o equips amb el núvol	Projectes d'integració entre dispositius IoT i el núvol	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura)
<b>4. Arquitecte de dades</b>	Integració i interpretació de les dades	Projectes de disseny de sistemes de processament de dades a gran escala	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura)
<b>5. Desenvolupador/a web</b>	Desenvolupament de la plataforma	Desenvolupaments de plataformes web basades en sistemes oberts	Terciària nivell CINE/ISCED = 5 (equivalent FP superior)

L'equip mínim de treball pot estar format per menys de 5 persones, sempre i quan es reuneixin tots els perfils demanats.

Les unitats promotores

Àrea d'Estratègia Econòmica

Direcció General d'Innovació,  
Economia Digital i Emprenedoria

25



Doc. original signat per:  
Guillermo Villuendas Huarte  
11/10/2023,  
Tatiana Fernández Sirera  
11/10/2023

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web [csv.gencat.cat](http://csv.gencat.cat) fins al 17/11/2026

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0BLBBI3FFXH9EBNXJZCX6EPMH3QYY33F

Data creació còpia:  
17/11/2023 12:58:19

Pàgina 25 de 25