

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA LICITACIÓ PER PROCEDIMENT NEGOCIAT SENSE PUBLICITAT DEL CONTRACTE DE SERVEIS DE DISSENY, IMPLEMENTACIÓ I VALIDACIÓ DE LES PROPOSTES GUANYADORES EN EL MARC DEL “CONCURS DE PROJECTES D'ENGINYERIA AMB INTERVENCIÓ DE JURAT PER SELECCIONAR DUES PROPOSTES DE CASOS D'ÚS D'OBSERVACIÓ DE LA TERRA (IEEC/61/2023)”

LOT 1: CAS D'ÚS “MARE- MONITORATGE DE LA SEQUERA AMB ALTA RESOLUCIÓ ESPACIAL”

LOT 2: CAS D'ÚS “APLICACIÓ INTEGRAL PER A PROFESSIONALS AGRARIS DE CONREUS LLENYOSOS BASAT EN INFORMACIÓ ESPECTRAL SATEL·LITÀRIA”

Índex del document:

1. OBJECTE DE LA LICITACIÓ	3
2.- LOT 1: PROJECTE “MARE- MONITORATGE DE LA SEQUERA AMB ALTA RESOLUCIÓ ESPACIAL”	3
2.1.- Objecte del contracte LOT 1	3
2.2.- Abast del contracte	4
2.2.1. Fase de disseny. Consolidació dels requisits de l'usuari:	4
2.2.2. Fase d'implementació. Desenvolupament d'algorismes.	5
2.2.3. Fase de validació.	5
2.3. Durada del contracte	6
2.4. Pressupost de licitació i forma de pagament	7
2.5. Equip de treball	7
2.6. Supervisió del contracte	8
FITES I ENTREGABLES	8
2.7. Pla de difusió de resultats	10
2.8. Oficina tècnica	10
3- LOT 2: CAS D'ÚS “APLICACIÓ INTEGRAL PER A PROFESSIONALS AGRARIS DE CONREUS LLENYOSOS BASAT EN INFORMACIÓ ESPECTRAL SATEL·LITÀRIA	11
3.1.- Objecte del contracte LOT 2	11
3.2.- Abast del contracte	12
3.2.1. Fase de disseny del producte.	12
3.2.2. Fase de desenvolupament i validació àgil del producte.	13
3.2.3. Fase d'implementació sobre el terreny, difusió i tancament.	14
3.3. Durada del contracte	15
3.4. Pressupost i forma de pagament	15
3.5 Equip de treball	16
3.6. Supervisió del contracte	16
FITES I ENTREGABLES	17
3.7. Pla de difusió de resultats	20
3.8. Oficina tècnica	20

1. OBJECTE DE LA LICITACIÓ

La present licitació té per objecte els serveis de disseny, implementació i validació dels casos d'ús d'observació de la Terra de les propostes guanyadores del "Concurs de projectes d'enginyeria amb intervenció de Jurat per seleccionar dues propostes de casos d'ús d'observació de la terra" (IEEC/61/2023) promogut per l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC).

Es tracta de propostes basades en tecnologia relacionada amb l'àmbit NewSpace i basades en informació provinent de satèl·lit incloent l'ús de les dades del Menut com a demostrador.

El contracte es divideix en els següents lots:

Lot 1: Cas d'ús "MARE- Monitoratge de la sequera amb alta resolució espacial"

Lot 2: Cas d'ús "Aplicació integral per a professionals agraris de conreus llenyosos basat en informació espectral satel·litària"

S'exposa a continuació les prescripcions tècniques de cadascun dels contractes a executar per part dels adjudicataris en cadascun dels lots.

2.- LOT 1: PROJECTE "MARE- MONITORATGE DE LA SEQUERA AMB ALTA RESOLUCIÓ ESPACIAL"

2.1.- Objecte del contracte LOT 1

L'objecte del contracte el constitueix els serveis de disseny, implementació i validació del cas d'ús "MARE- Monitoratge de la sequera amb alta resolució espacial" per part de l'empresa ISARDSAT, S.L.

El mencionat cas d'ús té per objecte la millora de les capacitats de monitoratge de la sequera a Catalunya mitjançant productes d'humitat del sòl basat en teledetecció a alta resolució espacial i temporal.

La monitorització de la sequera permet tenir una visió holística de les necessitats hídriques de les comunitats de regants que depenen d'un embassament i fer un ús més informat de les reserves i de l'optimització de la producció hidroelèctrica. La millora del monitoratge de l'estat del sòl i la sequera permet una gestió més sostenible dels recursos hídrics, així com una millor preservació dels ecosistemes hídrics i la seva diversitat biològica. En efecte, fer un ús del reg més ajustat permet que hi hagi menys pèrdua de nutrients (fertilitzants) cap els drenatges i disminueix, en conseqüència, els contaminants que arriben als rius i per tant a l'oceà.

Per tal d'assolir l'objectiu principal és necessari desenvolupar els algorismes per estimar la humitat del sòl i els índexs de sequera a alta resolució espacial i temporal. Es preveu l'execució de mapes d'humitat del sòl a 100 m de resolució espacial basats en les dades de SMOS/SMAP i Landsat 8/9 que permetran el monitoratge de les heterogeneïtats de la humitat del sòl a dins de la parcel·la. Aquest servei permetrà fer un seguiment de l'estat hídric de la parcel·la,

optimitzar el reg i avaluar riscos com la disminució de la productivitat, cada cop més freqüents a conseqüència del canvi climàtic. Les dades del Menut s'utilitzaran com a demostrador per a obtenir mapes d'humitat del sòl a molt més alta resolució espacial (5 m) i temporal (setmanal). L'obtenció de les dades d'humitat del sòl a l'escala sub-parcel·lària permetrà d'identificar problemes de maneig de la parcel·la i gestionar d'una manera encara més eficient tant el reg com la fertilització.

Es preveu que els serveis a la vegada permetin millorar: i) les recomanacions de reg i ii) les estimacions de rendiment de cultius.

En el mencionat servei es preveu la implicació de dos usuaris finals: l'empresa Aigües Segarra-Garrigues (ASG) i la societat agrària Consell Regulador de la Denominació d'Origen (CRDO).

2.2.- Abast del contracte

L'abast del contracte comprèn les següents fases:

1. Fase de disseny. Consolidació dels requisits de l'usuari (Fita 1).
2. Fase d'implementació. Desenvolupament d'algorismes (Fita 2A i Fita 2B).
3. Fase de validació (Fita 3).

2.2.1. Fase de disseny. Consolidació dels requisits de l'usuari:

Revisió de l'estat de l'art i anàlisi comparativa de mètodes de teledetecció. Especificació i disseny del sistema. Definició i preparació del cas d'ús.

Tasca 1: Definició de requeriments: organitzar sessions amb els usuaris finals per identificar els requeriments d'usuaris. Totes les entitats involucrades en el present contracte (empresa adjudicatària i usuaris finals) intervindran en les sessions i traslladaran els requeriments d'usuari a requeriments del sistema i al cas d'ús a desenvolupar. Es defineix de forma conjunta un pla de verificació dels requeriments que s'ha d'executar a les fases 2 i 3.

Tasca 2: Selecció de variables físiques necessàries per a la monitorització i validació de la humitat del sòl i l'estat hidrològic del sòl. Selecció de xarxes d'estacions fixes que permeten obtenir les variables físiques seleccionades (incloent les dades auxiliars). Anàlisi, selecció i justificació de xarxes d'estacions terrestres i les seves prestacions (tipus de dades, errors/toleràncies, nombre d'estacions, freqüència de mostreig, latència, etc.)

Tasca 3: Selecció de productes de teledetecció necessaris per a la determinació de variables físiques rellevants. Anàlisi, selecció i justificació de sensors (resolució espacial, temporal, radiomètrica, etc.). Anàlisi, selecció i justificació d'algorismes de processament de dades. Definir les especificacions tècniques com poden ser el tipus de dades, els errors, la re-visita, la cobertura o la latència entre d'altres.

La consecució d'aquesta fase correspon a la Fita 1 del contracte.

2.2.2. Fase d'implementació. Desenvolupament d'algorismes.

Desenvolupament de l'índex de sequera: Definir, desenvolupar i implementar algorismes innovadors per estimar la humitat del sòl i els índexs de sequera a partir de dades de teledetecció amb una precisió similar als sensors in-situ i a la resolució de les parcel·les.

Tasca 1 Desenvolupament de la metodologia per estimar la humitat del sòl superficial a alta resolució espacial i temporal. Aquesta tasca es divideix en 4 subtasques:

- Desenvolupar i implementar la metodologia per tal d'estimar la humitat del sòl com a sinergia entre els sensors SMOS/SMAP i LandSat 8/9.
- Desenvolupar i implementar la metodologia per tal d'estimar la temperatura de superfície com a sinergia entre els sensors LandSat i Menut.
- Desenvolupar i implementar la metodologia per tal d'estimar la humitat del sòl com a sinergia entre els sensors SMOS/SMAP, LandSat i Menut.
- Desenvolupar i implementar la metodologia per tal d'obtenir observacions de la humitat del sòl consistents amb independència dels sensors utilitzats i altres opcions que corresponguin.

La consecució d'aquestes tasques correspon a la fita 2A del contracte.

Tasca 2 Desenvolupament d'un sistema de seguiment de la sequera basat en la humitat del sòl (SM). Demostrar les capacitats de SM en forma de diferents índexs per capturar esdeveniments de sequera i desenvolupar les eines de gestió i monitoratge basades en teledetecció. Aquesta tasca es divideix en 4 subtasques:

- Desenvolupar la metodologia per construir sèries temporals llargues d'humitat del sòl a alta resolució.
- Desenvolupament d'un índex de sequera basat en anomalies SM.
- Comparació amb els índexs de sequera basats en altres fonts de dades.
- Anàlisi de les estructures espacials de les diferents estimacions.

La consecució d'aquestes tasques correspon a la fita 2B del contracte.

2.2.3. Fase de validació.

Dissenyar l'estratègia i realitzar els experiments de validació que permetin assegurar la fiabilitat de totes les estimacions.

Tasca 1 Validació dels productes d'humitat del sòl. Comparar les estimacions d'humitat del sòl amb les mesures in-situ. Analitzar les diferències per tal de trobar les variables que poden impactar en les estimacions a partir de dades de teledetecció (p. ex. topografia, nuvolositat, heterogeneïtat dels píxels, etc.), introduir millores en els algorismes per tal de tenir en compte els efectes pertorbadors.

Tasca 2 Validació dels índexs de sequera. Comparar les estimacions derivades de dades satèl·lit amb estimacions provinents d'altres fonts (p. ex. meteorològiques, models de superfície, etc.). Analitzar les discrepàncies per tal de trobar la justificació en base a la geofísica de les diferències. Introduir millores en els algorismes per tal de tenir en compte els efectes pertorbadors.

Tasca 3 Validació de l'impacte dels índexs. Avaluació amb l'usuari de l'impacte de l'ús del servei desenvolupat. Identificació de les àrees de millora i proposta de canvis.

La consecució d'aquesta fase correspon a la Fita 3 del contracte.

2.3. Durada del contracte

La durada del contracte és de 6 mesos des de la seva signatura tenint en compte els següents terminis parcials:

Fita	Descripció	Termini màxim (T0=temps de signatura del contracte)
1	Revisió de la consolidació dels requisits de l'usuari	T0 + 2 mesos
2A	Revisió del desenvolupament de la metodologia per estimar la humitat del sòl superficial a alta resolució espacial i temporal.	T0 + 3 mesos
2B	Revisió del desenvolupament d'un sistema de seguiment de la sequera basat en la humitat del sòl.	T0 + 5 mesos
3	Revisió de la validació	T0 + 6 mesos

Tasca	Descripció	Mes del Projecte					
		1	2	3	4	5	6
T1	Consolidació Requeriments						
T2	Algorismes SM i sequera						
T3	Validació						

Fita 1 Fita 2A Fita 2B Fita 3

2.4. Pressupost de licitació i forma de pagament

El pressupost de licitació del Lot 1 és de 47.500,00 euros de pressupost net i 9.975,00 euros en concepte d'Impost sobre el valor afegit al tipus del 21%.

La forma de pagament del contracte és la següent:

Fita	Descripció	% de pagament sobre l'import del contracte
1	Revisió de la consolidació dels requisits de l'usuari	25 %
2A	Revisió del desenvolupament de la metodologia per estimar la humitat del sòl superficial a alta resolució espacial i temporal.	35 %
2B	Revisió del desenvolupament d'un sistema de seguiment de la sequera basat en la humitat del sòl.	30 %
3	Revisió de la validació	10 %

2.5. Equip de treball

Pel que fa a l'equip tècnic requerit, les empreses adjudicatàries es comprometen a l'adscripció dels tècnics ofertats en el marc del "Concurs de projectes d'enginyeria amb intervenció de Jurat per seleccionar dues propostes de casos d'ús d'observació de la terra" (IEEC/61/2023)".

L'equip tècnic ha d'estar format, durant tota l'execució del projecte, per un mínim de 3 professionals competents en les matèries aplicables als casos d'ús presentats i que comptin amb una de les següents titulacions: enginyers de software, telecomunicacions, aeroespacials, informàtics, físics, tots experts en geoinformació, observació de la terra, aplicacions associades al cas d'ús, etc. Es requereix una experiència mínima de 3 anys en els referits camps (geoinformació, observació de la terra, aplicacions associades al cas d'ús).

De conformitat amb l'equip tècnic ofertat per l'empresa en el marc del concurs l'adjudicatari designarà una coordinadora del projecte que serà la persona de contacte principal i representarà el consorci en el seu conjunt. Ella serà l'encarregada de configurar el projecte de manera que faciliti la interacció, l'intercanvi i la coordinació i garanteixi totes les funcions de gestió del projecte per a l'equip del projecte. Serà responsable de supervisar el progrés de cada tasca, i identificarà, farà el seguiment i solucionarà tots els problemes o rendiments insuficients. La coordinadora del projecte també és responsable de l'organització de les reunions del projecte.

Totes les tasques estaran dirigides per un líder de tasca (TL), que serà l'encarregat d'informar el coordinador del progrés del projecte.

2.6. Supervisió del contracte

La supervisió del contracte es durà a terme a través de:

- Reunions de seguiment setmanals o quinzenals previ acord entre l'IEEC i l'adjudicatari dependent de les necessitats, i que podran dur-se a terme telemàticament.
- Validació de les fites i entregables que es descriuran a continuació.
- Assistència, si s'escau, a les reunions presencials previstes amb els usuaris finals.

L'IEEC es reserva el dret de convocar reunions de seguiment o de caràcter tècnic addicionals així com el d'incorporar experts d'entitats col·laboradores, que adscriuran la confidencialitat necessària. El licitador podrà proposar trobades addicionals de caràcter tècnic.

El contingut de les diferents reunions haurà de recollir-se en una acta de la sessió, a elaborar per l'adjudicatari i a compartir amb el coordinador/a del projecte de l'IEEC.

La coordinadora del projecte serà la persona de contacte principal i representarà el consorci en el seu conjunt. La coordinadora del projecte o els líders de tasca podran convocar reunions en línia segons sigui necessari.

FITES I ENTREGABLES

S'estableixen les fites i entregables contractuals següents:

- Fita 1: Revisió de la consolidació dels requisits de l'usuari.
 - Entregables:
 - 1-**Disseny preliminar** (document word o pdf) que inclogui:
 - Resum sobre l'estat de l'art.
 - Requeriments dels usuaris finals i del sistema.
 - Pla de verificació dels requeriments.
 - Selecció i justificació de variables físiques i de les xarxes d'estacions terrestres (tipus de dades, errors/toleràncies, nombre d'estacions, freqüència de mostreig, latència, etc.).
 - Selecció i justificació de productes de teledetecció, sensors (resolució espacial, temporal, radiomètrica, etc.) i algorismes de processament de dades.
 - 2-**Pla de difusió** (document word/pdf). El pla de difusió ha d'incloure l'estratègia de difusió del cas d'ús per part de l'empresa així com:
 - La participació com a ponents (tant per part de l'empresa com dels usuaris finals) en fins a dues jornades tècniques organitzades per l'IEEC i la Generalitat de Catalunya on es donarà a conèixer els resultats, aplicacions i possibilitat d'implantació del cas d'ús i a on podran participar fins a 50 assistents, entre els quals altres potencials usuaris finals.

- La participació a una jornada de divulgació (tant per part de l'empresa com dels usuaris finals) organitzada per l'IEEC i la Generalitat de Catalunya per donar a conèixer els resultats i aplicacions del cas d'ús.
 - La participació a la realització d'un vídeo divulgatiu que generarà l'IEEC per a donar a conèixer el cas d'ús al públic general.
 - Difusió del cas d'ús a través de les xarxes socials, notes de premsa o revistes de divulgació, segons la conveniència de l'adjudicatari, previ comunicació i d'acord amb l'IEEC i la Generalitat de Catalunya.
- Resultat: acceptació de la fita 1
- Fita 2A: Revisió del desenvolupament de la metodologia per estimar la humitat del sòl superficial a alta resolució espacial i temporal.
 - Entregable: **Informe d'implementació i desenvolupament** (document word o pdf) on es detalli el desenvolupament de la metodologia. Aquest document ha de contenir com a mínim els resultats de les diferents subtasques descrites a la tasca 2.2.1.
 - Resultat: acceptació de la fita 2A
- Fita 2B: Revisió del desenvolupament d'un sistema de seguiment de la sequera basat en la humitat del sòl.
 - Entregable: **Informe d'execució** (document word o pdf) on es detalli les capacitats de SM en forma de diferents índexs per capturar esdeveniments de sequera i desenvolupar les eines de gestió i monitoratge basades en teledetecció. Aquest document ha de contenir com a mínim:
 - El desenvolupament de l'índex de sequera basant en anomalies de SM.
 - La comparació amb els índexs de sequera basats en altres fonts de dades.
 - L'anàlisi de les estructures espacials de les diferents estimacions.
 - Resultat: acceptació de la fita 2B
- Fita 3: Revisió de la validació.
 - Entregables:
 - 1- **Informe de resultats** (document word o pdf) on es detalli els experiments i resultats de validació. Aquest document ha de contenir com a mínim:
 - Validació dels productes d'humitat del sòl. Comparació de les estimacions d'humitat del sòl amb mesures in-situ, anàlisis de les diferències i millores introduïdes.
 - Validació dels índex de sequera. Comparació de les estimacions derivades de dades satèl·lit amb estimacions provinents d'altres fonts, anàlisis de les discrepàncies i millores introduïdes.

- Resultat de l'avaluació amb l'usuari final de l'impacte de l'ús del servei desenvolupat (afegir una taula de compliment de requisits definits a la fase 1).
- Identificació de les àrees de millora.

2-Valoració d'impacte (document word o pdf) del contracte en el desenvolupament del cas d'ús. Estat del producte final (disseny, prova pilot, operacional, etc.) i previsió d'utilització del producte per altres usuaris. Els formats que es poden utilitzar en aquest entregable també inclouen documents de suport (word, pdf), web, aplicació, notes de premsa.

3-Informe de difusió (document word/pdf) explicant les activitats realitzades en relació al pla de difusió aprovat a la fita 1 incloent: descripció de les activitats, format, nombre de participants, impacte territorial, tipus de participants (professionals, associacions, administració pública, públic general, etc.).

- Resultat: acceptació de la fita 3. Fi del servei i fi del contracte.

2.7. Pla de difusió de resultats

L'adjudicatari es compromet a fer difusió, prèvia comunicació i coordinació amb l'IEEC i la Generalitat de Catalunya, dels resultats de l'aplicació del cas d'ús amb la participació de l'usuari final.

De conformitat amb l'apartat 2.6 del present PPT l'adjudicatari elaborarà un pla de difusió de resultats que serà aprovat per l'IEEC com a un dels entregables de la fita 1 del contracte. Aquest pla de difusió ha de comptar amb els resultats de l'aplicació dels casos d'ús amb la participació tant de l'empresa o UTE com de l'usuari final i es durà a terme en diferents formats: participació a jornades tècniques, tallers o seminaris oberts per estimular els resultats en futurs serveis operatius, publicació en revistes de divulgació, publicació en revistes científiques o participació en conferències científiques si s'escau, notes de premsa, publicacions a xarxes socials, etc..

Aquest pla de difusió haurà de ser validat per l'IEEC en el marc de la Fita 1.

2.8. Oficina tècnica

De conformitat amb l'establert a la clàusula 1 de les bases del "Concurs de projecte d'enginyeria amb intervenció de Jurat per seleccionar dues propostes de casos d'ús d'observació de la terra (IEEC/61/2023) l'empresa adjudicatària haurà de disposar del centre d'oficina tècnica, amb tècnics especialitzats, localitzat en un radi màxim de 200 km al voltant de la seu de l'IEEC per tal de garantir el seguiment del projecte.

3- LOT 2: CAS D'ÚS "APLICACIÓ INTEGRAL PER A PROFESSIONALS AGRARIS DE CONREUS LLENYOSOS BASAT EN INFORMACIÓ ESPECTRAL SATEL·LITÀRIA**3.1.- Objecte del contracte LOT 2**

L'objecte del contracte el constitueix els serveis de disseny, desenvolupament i implementació del cas d'ús "Aplicació integral per a professionals agraris de conreus llenyosos basat en informació espectral satel·litària" per part de l'empresa SPASCAT TECHNOLOGIES, S.L.

L'objectiu principal d'aquest cas d'ús és generar un producte en format aplicació a ser utilitzat per professionals del sector agrari que automatitzi el control de l'estat dels camps (centrat en explotacions arbòries i vitivinícoles) a partir de l'anàlisi de dades espectrals provinents de satèl·lit (Sentinel-2 i Menut -com a demostrador), potenciades i calibrades a través d'algorismes de Machine Learning i IA que combinen la informació satel·lital amb les dades obtingudes sobre el terreny per sensòrica, per visites presencials de camp realitzades al llarg de l'any, i per imatges d'alta resolució obtingudes per vols d'avioneta durant les campanyes específiques (aquestes les anomenarem dades de caracterització de les imatges).

Aquest aplicatiu ha de permetre:

- Informar quan és òptim i quan és necessari anar a prendre mostres o visites d'inspeccions sobre el terreny (dades de caracterització), indicant el punt on s'ha d'anar en funció d'una pre-classificació en zones de la parcel·la basada en un algoritme estadístic. Això permetrà reduir la quantitat de desplaçaments a les parcel·les a realitzar, així com una reducció dels temps a dedicar a trobar les mostres més significativament correctes de cada zona de la parcel·la.
- Inferir l'estat de totes les parcel·les gràcies a les imatges per satèl·lit, calibrades gràcies a l'anàlisi per IA de les fotos de les visites sobre el terreny puntuals. Això permetrà tenir molta més informació acurada en tot moment de totes les zones i superfícies d'interès de cada parcel·la sense necessitat de visitar-les totes contínuament. Aquest fet es veu accentuat en els usuaris finals que tenen superfícies més grans d'explotació i els usuaris que tenen moltes parcel·les allunyades entre elles.
- Dividir les parcel·les en diferents zones (tessel·les) segons les diferents característiques vegetatives d'interès i les dades de caracterització gràcies a la informació obtinguda de les bandes espectrals del satèl·lit. Això permetrà als usuaris ser òptims amb els seus esforços i ser eficients en la gestió dels recursos (aigua, adobs, fitosanitaris, etc), facilitant la realització d'un maneig diferencial i tractaments variables en funció de cada zona de la parcel·la, distribuint-los d'una forma més precisa i eficient.

- Incorporar un sistema d'alarmes per a avisar a l'usuari si alguna variable concreta en alguna parcel·la d'interès està alterada. Això permet a l'usuari poder actuar de forma ràpida a les zones detectades, minimitzant l'impacte de les situacions adverses que pugui tenir.
- Detectar la posició de l'usuari i quina parcel·la de les registrades està visitant. Aleshores, pro-activament l'informarà resumidament de l'estat, històric i predicció de la parcel·la en què es troba, sense necessitar que l'usuari engegui i navegui per l'aplicatiu per a aconseguir totes les parts de la informació. Aquests informes simplificats també s'hi podran accedir en tot moment des de qualsevol lloc mitjançant l'aplicació.

En el mencionat servei es preveu la implicació de dos usuaris finals: Agropíxel SL i Codorniu SA.

3.2.- Abast del contracte

L'abast del contracte comprèn les següents fases:

1. Fase de disseny del producte (Fita 1).
1. Fase de desenvolupament i validació àgil del producte (Fita 2A, Fita 2B).
2. Fase d'implementació, difusió i tancament (Fita 3).

3.2.1. Fase de disseny del producte.

Durant la fase de disseny del producte es duran a terme les següents tasques:

- Preparació del marc de treball entre l'adjudicatari i els usuaris finals.
- Avaluació de l'estat de l'aplicatiu base de l'empresa Agropíxel sobre la que s'iniciarà la feina.
- Creació de Backlog de requisits i funcionalitats a cobrir.
- Entrevistes amb els usuaris finals per a ordenar el backlog segons l'interès i la prioritat.
- Definició de parcel·les a utilitzar per a les activitats de desenvolupament.
- Rebuda de les primeres imatges del Menut per a les dites parcel·les.

La consecució d'aquesta fase correspon a la Fita 1 del contracte.

3.2.2. Fase de desenvolupament i validació àgil del producte.

La fase de desenvolupament del producte seguirà la metodologia Àgil en la que s'aniran desenvolupant i validant versions del producte de forma iterativa, afegint funcionalitats ordenadament que generi valor a l'usuari final en tot moment segons la seva preferència. Això permetrà que la solució pugui ser utilitzada i provada sobre el terreny des del primer moment i permetre a l'adjudicatari enfocar els esforços cap a les funcionalitat que aportin més valor a l'usuari final.

Tasca 1 Desenvolupament de la primera versió de l'aplicatiu v0.1 "Beta". Aquesta tasca inclou:

- Actualització de l'aplicatiu base a les versions actualitzades de les llicències de software.
- Incorporació dels algoritmes de descàrrega directa de bandes espectrals de Sentinel-2 i Menut.
- Implantació d'algoritmes que derivin índexs d'interès pels usuaris (com el NDVI) a partir de les imatges espectrals dels satèl·lits.
- Desenvolupament de sistema de creuament de dades de diferents fonts per a la generació d'un sol informe per parcel·la d'estudi.
- Altres funcionalitats prioritàries per als usuaris finals.

Tasca 2 Validació de la versió v0.1 "Beta" i desenvolupament de la Segona Release v0.2 - "Alfa". Aquesta tasca inclou:

- Activitats de validació de les funcionalitats de la v0.1 "Beta".
- Entrenament per Machine Learning d'un sistema de reconeixement de fotos (provinents d'avioneta o sobre el terreny) per a identificació de trets distintius de la vegetació a partir de les dades de caracterització.
- Desenvolupament de sistema de calibració d'imatges satel·litals basat en IA amb l'algoritme entrenat amb les dades de caracterització.
- Implantació de sistema d'alertes de represa de dades de calibració georeferenciades sobre les parcel·les.
- Implantació de sistema d'alertes de valors anòmals dels índexs vegetatius inferits de les dades de satèl·lit.
- Altres funcionalitats prioritàries per als usuaris finals.

La consecució de les tasques 1 i 2 correspon a la fita 2A del contracte.

Tasca 3 Validació v0.2 “Alfa” i desenvolupament de la Tercera Release v1.0. Aquesta tasca inclou:

- Activitats de validació de les funcionalitats de la versió v0.2 “Alfa”.
- Estabilització del sistema de calibració i entrenament avançat del sistema de reconeixement de les dades de caracterització.
- Definició final d'informe complet i d'informe simplificat seguint les directrius dels usuaris.
- Integració de l'informe amb l'eina de generació de Partes de Treball.
- Desenvolupament de sistema de georeferenciació per a que l'aplicació informi amb l'informe simplificat a l'usuari de forma activa quan aquest s'acosti a una parcel·la del seu interès.
- Altres funcionalitats prioritàries per als usuaris finals.

Tasca 4 Validació versió “1.0” i desenvolupament de la versió correctora final v1.1. Aquesta tasca inclou:

- Activitats de validació de les funcionalitats de la v1.0 sobre el terreny.
- Correcció dels possibles bugs identificats al llarg de la campanya de validació per a generar la versió v1.1 final.

La consecució de les tasques 3 i 4 correspon a la Fita 2B del contracte.

3.2.3. Fase d'implementació sobre el terreny, difusió i tancament.

Tasca 1 Implementació de l'aplicació sobre el terreny. Aquesta tasca començarà amb la versió V0.1 “Beta” [1] validada i s'aniran implementant les diferents versions sobre el terreny de forma iterativa, afegint funcionalitats ordenadament que generi valor a l'usuari final en tot moment segons la seva preferència. Aquesta tasca inclou:

- Comparació dels resultats obtinguts per Menut i per Sentinel-2.
- Generació de material didàctic per a formar els usuaris finals en la utilització de la solució.
- Posada en marxa de la solució sobre el terreny i acompanyament als usuaris finals, que podran començar a utilitzar-la ja i donar feedback de la seva utilitat i funcionalitats.

Tasca 2 Difusió i tancament. Publicació final de la solució i utilització nominal per part dels usuaris de la solució. Aquesta tasca inclou:

- Generació de material explicatiu dels resultats del projecte.
- Difusió de les activitats dutes a terme a les xarxes socials i, potencialment, en fires rellevants del sector (com ara el IAC amb el stand del NewSpace de Catalunya).

La consecució d'aquesta fase correspon a la Fita 3 del contracte.

3.3. Durada del contracte

La durada del contracte és de 6 mesos des de la seva signatura tenint en compte els següents terminis parcials:

Fita	Descripció	Termini màxim (T0=temps de signatura del contracte)
1	Revisió del disseny del producte	T0 + 1 mes
2A	Revisió del desenvolupament i validació àgil del producte fins desenvolupament versió v0.2 Alfa	T0 + 3 mesos
2B	Revisió del desenvolupament i validació àgil del producte fins desenvolupament versió correctora final v1.1	T0 + 5 mesos
3	Revisió de la implementació sobre el terreny, difusió i tancament	T0 + 6 mesos

3.4. Pressupost i forma de pagament

El pressupost de licitació del Lot 2 és de 47.500,00 euros de pressupost net i 9.975,00 euros en concepte d'Impost sobre el valor afegit al tipus del 21%.

La forma de pagament del contracte és la següent:

Fita	Descripció	% de pagament sobre l'import del contracte
1	Revisió del disseny del producte	25 %
2A	Revisió del desenvolupament i validació àgil del producte fins desenvolupament versió v0.2 Alfa.	35 %

2B	Revisió del desenvolupament i validació àgil del producte fins desenvolupament versió correctora final v1.1	30 %
3	Revisió de la implementació sobre el terreny, difusió i tancament	10 %

3.5 Equip de treball

Pel que fa a l'equip tècnic requerit, les empreses adjudicatàries es comprometen a l'adscripció dels tècnics ofertats en el marc del "Concurs de projectes d'enginyeria amb intervenció de Jurat per seleccionar dues propostes de casos d'ús d'observació de la terra" (IEEC/61/2023)".

L'equip tècnic ha d'estar format, durant tota l'execució del projecte, per un mínim de 3 professionals competents en les matèries aplicables als casos d'ús presentats i que comptin amb una de les següents titulacions: enginyers de software, telecomunicacions, aeroespacials, informàtics, físics, tots experts en geoinformació, observació de la terra, aplicacions associades al cas d'ús, etc. Es requereix una experiència mínima de 3 anys en els referits camps (geoinformació, observació de la terra, aplicacions associades al cas d'ús).

De conformitat amb la proposta tècnica presentada per l'empresa, l'equip de treball estarà conformat per 3 professionals que hi participaran de manera activa i contínua al llarg dels 6 mesos que durarà el projecte:

Professional A: enginyer aeroespacial pertanyent a Spascat Technologies S.L, especialitzat en georeferenciació i desenvolupament d'apps, es focalitzarà en les activitats de disseny, validació i implementació de la solució. A més, serà l'encarregat de la coordinació administrativa global del projecte, així com de la interacció entre Spascat Technologies S.L i els diferents actors involucrats (Agropixel S.L, Codorniu S.A i l'IEEC com a organisme licitador).

Professional B: enginyer informàtic pertanyent a Spascat Technologies S.L, i especialitzat en visió per computador, Machine Learning i tecnologies d'Observació de la Terra, es focalitzarà en les activitats de disseny i de desenvolupament de la solució, i liderarà els esforços tècnics del projecte.

Professional C: enginyer agrònom i forestal pertanyent a Agropixel S.L, actuarà com a veu i punt de contacte representant dels usuaris finals (Agropixel S.L i Codorniu S.A) i defensant els seus interessos. Activament, formarà part de les activitats de disseny, de validació i de la implementació de la solució tant en Agropixel S.L. com en Codorniu S.A.

3.6. Supervisió del contracte

La supervisió del contracte es durà a terme a través de:

- Reunió inicial on expliqui l'aplicatiu base i les seves funcionalitats (podrà ser telemàtica o presencial).
- Reunions de seguiment setmanals o quinzenals previ acord entre l'IEEC i l'adjudicatari depenent de les necessitats, i que podran dur-se a terme telemàticament.
- Validació de les fites i entregables que es descriuran a continuació.
- Assistència, si s'escau, a les reunions presencials previstes amb els usuaris finals.

L'IEEC es reserva el dret de convocar reunions de seguiment o de caràcter tècnic addicionals així com el d'incorporar experts d'entitats col·laboradores, que adscriuran la confidencialitat necessària. El licitador podrà proposar trobades addicionals de caràcter tècnic.

El contingut de les reunions haurà de recollir-se en una acta de la sessió, a elaborar per l'adjudicatari i a compartir amb el coordinador/a del projecte de l'IEEC.

FITES I ENTREGABLES

S'estableixen les fites i entregables contractuals següents:

- Fita 1: Revisió del disseny del producte.
 - Entregables:
 - 1-**Disseny preliminar** (document word o pdf) que inclogui:
 - Resum del marc de treball entre l'adjudicatari i els usuaris finals.
 - Backlog de requisits i funcionalitats a cobrir ordenat segons l'interès i la prioritat.
 - Selecció i justificació de les parcel·les a utilitzar.
 - Selecció i justificació dels índex d'interès per als usuaris.
 - 2-**Pla de difusió** (document word/pdf). El pla de difusió ha d'incloure, entre altres accions definides per l'adjudicatari:
 - La participació com a ponents (tant per part de l'empresa com dels usuaris finals) en fins a dues jornades tècniques organitzades per l'IEEC i la Generalitat de Catalunya on es donaran a conèixer els resultats, aplicacions i possibilitat d'implantació del cas d'ús i on podran participar fins a 50 assistents, entre els quals altres potencials usuaris finals.
 - La participació a una jornada de divulgació (tant per part de l'empresa com dels usuaris finals) organitzada per l'IEEC i la

Exp. Número IEEC/109/2023

Generalitat de Catalunya per donar a conèixer els resultats i aplicacions del cas d'ús.

- La participació a la realització d'un vídeo divulgatiu que generarà l'IEEC per a donar a conèixer el cas d'ús al públic general.
- Difusió del cas d'ús a través de les xarxes socials, notes de premsa o revistes de divulgació, segons la conveniència de l'adjudicatari, previ comunicació i acord amb l'IEEC i la Generalitat de Catalunya.

○ Resultat: acceptació de la fita 1

- Fita 2A: Revisió del desenvolupament i validació àgil del producte fins desenvolupament versió v0.2 Alfa.

○ Entregables:

1-Activitats de desenvolupament i validació de la versió v0.1 "Beta" (document word/pdf) on es descriuen les activitats realitzades. Com a mínim ha d'incloure:

- Demostració que l'aplicatiu realitza la descàrrega directa de bandes espectrals de Sentinel-2 i Menut correctament i que es deriven els índex definits a la fase anterior. Afegir imatges.
- El sistema de creuament de dades de diferents fonts per a la generació d'un sol informe per parcel·la d'estudi. Afegir imatges.
- Resultats de les activitats de validació de les funcionalitats de la versió corresponent.

2-Activitats de desenvolupament de la versió V0.2 "Alfa" (document word/pdf) on es descriuen les activitats realitzades. Com a mínim ha d'incloure:

- Resultats del sistema de reconeixement de fotos (provinents d'avioneta o sobre el terreny) per a identificació de trets distintius de la vegetació a partir de les dades de caracterització.
- Resultat del desenvolupament de sistema de calibració d'imatges satel·litals basat en IA amb l'algoritme entrenat amb les dades de caracterització.
- Demostració de la implantació del sistema d'alertes.

3-Llistat d'altres funcionalitats prioritàries per als usuaris finals que no s'havien tingut en compte a la fase 1 i indicar si s'han implementat o no (document word/pdf o Excel/taula).

○ Resultat: acceptació de la fita 2A.

- Fita 2B: Revisió del desenvolupament i validació àgil del producte fins desenvolupament versió correctora final v1.1

- Entregables:

- 1-**Activitats de validació de les funcionalitats de la v0.2 “Alfa”** (document word/pdf o Excel/taula) on es descriuen les activitats realitzades i els seus resultats.

- 2-**Activitats de desenvolupament i validació de la versió v1.0** (document word/pdf) on es descriuen les activitats realitzades. Com a mínim ha d'incloure:

- Resultats de la estabilització del sistema de calibració i entrenament del sistema de reconeixement de les dades de caracterització.
 - Definició final d'informe complet i d'informe simplificat seguint les directrius dels usuaris i demostració de la integració de l'informe amb l'eina de generació de Partes de Treball.
 - Resultats del desenvolupament del sistema de georeferència.

- 3-**Llistat d'altres funcionalitats** prioritàries per als usuaris finals que no s'havien tingut en compte a la fase 1 i indicar si s'han implementat o no (document word/pdf o Excel/taula).

- 4-**Llistat dels problemes identificats al llarg de la campanya de validació** i indicar si s'han resolt en el desenvolupament de la versió final o no (document word/pdf o Excel/taula).

- Resultat: acceptació de la fita 2B.

- Fita 3: Revisió de la implementació sobre el terreny, difusió i tancament.

- Entregables:

- 1-**Informe de resultats** (document doc/pdf) on s'inclogui:

- Llistat d'acompliment dels requeriments identificats a la fase 1.
 - Resum de l'experiència dels usuaris en la posada en marxa de la solució sobre el terreny.
 - Comparació dels resultats obtinguts utilitzant Menut o Sentinel2.

- 2-**Valoració d'impacte** (document word/pdf) del contracte al desenvolupament del cas d'ús. Estat del producte final (disseny, prova pilot, operacional, etc.) i previsió d'utilització del producte per altres usuaris. Els formats que es poden utilitzar en aquest entregable també inclouen documents de suport (word, pdf), web, aplicació, altres documents sota demanda, etc.

- 3-**Informe de difusió** (document word/pdf) explicant les activitats realitzades en relació al pla de difusió aprovat a la fita 1 incloent: descripció de les activitats, format, nombre de participants, impacte territorial, tipus de

participants (professionals, associacions, administració pública, públic general, etc.).

- Resultat: acceptació de la fita 3. Fi del servei: fi del contracte.

3.7. Pla de difusió de resultats

L'Adjudicatari es compromet a fer difusió, prèvia comunicació i coordinació amb l'IEEC i la Generalitat de Catalunya, dels resultats de l'aplicació del cas d'ús amb la participació de l'usuari final. Aquesta difusió pot ser a proposta de l'adjudicatari o per l'IEEC i la Generalitat de Catalunya.

De conformitat amb l'apartat 3.6 del present PPT l'adjudicatari elaborarà un pla de difusió de resultats que serà aprovat per l'IEEC com a un dels entregables de la fita 1 del contracte. Aquest pla de difusió ha de comptar amb els resultats de l'aplicació dels casos d'ús amb la participació tant de l'empresa com de l'usuari final i es durà a terme en diferents formats: participació a jornades tècniques, tallers o seminaris oberts per estimular els resultats en futurs serveis operatius, publicació en revistes de divulgació, publicació en revistes científiques o participació en conferències científiques si s'escau, notes de premsa, publicacions a xarxes socials, etc..

Aquest pla de difusió haurà de ser validat per l'IEEC.

3.8. Oficina tècnica

De conformitat amb l'establert a la clàusula 1 de les bases del "Concurs de projecte d'enginyeria amb intervenció de Jurat per seleccionar dues propostes de casos d'ús d'observació de la terra (IEEC/61/2023) l'empresa adjudicatària haurà de disposar del centre d'oficina tècnica, amb tècnics especialitzats, localitzat en un radi màxim de 200 km al voltant de la seu de l'IEEC per tal de garantir el seguiment del projecte.

Barcelona, desembre 2023.

Josep Colomé Ferrer
Director de l'Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya
IEEC