

INFORME TÈCNIC. AVALUACIÓ SOBRE B.

Acord marc d'homologació d'empreses per a la prestació del servei de captura de dades amb RPAS

Expedient: H-3/2021 (ICGC-2021-00040)

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest informe és l'avaluació de la documentació inclosa en el Sobre B del procediment obert que té per objecte la celebració d'un acord marc d'homologació d'empreses per a la prestació del servei de captura de dades amb RPAS.

D'acord amb l'establert en l'apartat O del quadre de característiques del plec de clàusules administratives (en endavant, "PCA"), la documentació inclosa en el Sobre B correspon a aquella avaluable mitjançant judicis de valor.

Així mateix, atès que es tracta d'un procediment en que els criteris de valoració subjectiva superen als de valoració automàtica o mitjançant fórmules, la informació continguda en el sobre B, s'ha lliurat al Comitè d'Experts encarregat de la valoració.

En aquest sentit, els criteris d'adjudicació aplicables a aquest sobre són:

CRITERIS AVALUABLES MITJANÇANT JUDICIS DE VALOR.....màxim 45 punts.
--

1) Organització, qualificació i experiència del personal adscrit destinat a l'execució dels contractes basats i disposició de maquinària i equips tècnics a addicionals als requerits com a solvència tècnica:.....màxim 10 punts.

Per optar a ser valorada d'acord amb aquest criteri l'empresa licitadora haurà de lliurar el currículum del personal dedicat a la producció objecte del contracte (tant dels pilots acreditats com del personal de procés de les dades), es valorarà la qualificació i experiència del personal assignat a l'execució dels contractes que estiguin per sobre del mínim requerit per optar a cada lot, com així com la disposició de certificat de radiofonista per vols en espais controlats, entre altres. S'atorgarà major puntuació a aquelles propostes que presentin un equip de personal més especialitzat i un major nombre de personal disponible.

L'empresa també haurà de lliurar la descripció general dels equips que proposa utilitzar incloent característiques com ara autonomia dels RPAS proposat, existència de sistema d'estabilització del sensor durant el vol. S'acreditarà la documentació tècnica referent a la capacitat dels mitjans tècnics amb la presentació del document de caracterització tècnica de les aeronaus que l'operador té l'obligació de tenir a disposició d'AESA, d'acord amb la Guia de mitjans acceptables de compliment relatius a la caracterització del RPAS (apèndix D, rev3, del 30/12/2019) publicat per AESA. S'atorgarà major puntuació a aquelles propostes que presentin uns equips amb millors funcionalitats i més adaptades a l'objecte del contracte.

2) Descripció del sensors a utilitzar.....màxim 10 punts.

Per optar a ser valorada d'acord amb aquest criteri l'empresa licitadora haurà de lliurar les característiques tècniques dels sensors que proposa utilitzar a cada un dels lots que es presenti. Es valorarà les capacitats dels sensors que sobrepassin els mínims requerits per a la realització del contracte, així com la seva flexibilitat, estabilitat (mètrica i radiomètrica) i qualsevol altra característica que comporti una millora en el producte final a realitzar.

3) Descripció del pla de treball.....màxim 10 punts.

Per optar a ser valorada d'acord amb aquest criteri l'empresa licitadora presentarà una descripció detallada del pla de treball realitzat amb un màxim de 20 pàgines DIN A4, entenent que seran a una sola cara i amb tipus de lletra, grandària 12 i interlineat simple. Aquest pla de treball ha d'incloure les tasques de planificació, calibratge de sensors, càlcul de trajectòria, procés de les dades, així com tots els processos de control de qualitat realitzats. Caldrà presentar un pla de treball per cada lot que es presenti.

Es valoraran la idoneïtat del pla de treball, metodologies de producció robustes, i metodologies d'assegurament de la qualitat.

4) Valoració de la prova pilot.....màxim 15 punts.

Per optar a ser valorada d'acord amb aquests criteris, l'empresa licitadora lliurarà un exemple d'un projecte realitzat per l'empresa. El projecte ha de ser un treball amb precisió mètrica corresponent a les característiques del lot al que l'empresa es presenta. Les característiques dels lots estan descrites en el PPT. Es lliurarà un únic exemple d'un projecte per a cada lot en què l'empresa es presenti.

Per a poder comparar la bondat mètrica dels treballs presentats utilitzant la informació de cobertura que disposa l'ICGC es requereix que els projectes lliurats estiguin recollits a Catalunya. A tal efecte, l'empresa licitadora podrà realitzar, durant el termini de presentació d'ofertes, un projecte de prova tenint en compte les característiques del lot o lots als quals volgués concórrer.

Aquest exemple constarà de:

- Informe d'execució del projecte on es mostra que s'han seguit tots els passos descrits en el pla de treball presentat en el punt anterior.
- Informació relacionada amb el projecte:
 - i. Les dades resultants de la captura.
 - ii. La informació necessària per demostrar que s'han seguit tots els passos intermitjos descrits en el pla de treball.
 - iii. Els productes finals obtinguts.
- El projecte lliurat haurà de demostrar la seva bondat mètrica.

La valoració dels treballs es realitzarà valorant el seguiment del pla de treball, la precisió (relativa i/o absoluta) radiomètrica (en cas de projectes no lidar) i geomètrica dels productes, i en el cas de les dades Lidar es valorarà la precisió geomètrica així com la bondat de la classificació del núvol de punts lidar.

2. AVALUACIÓ

De l'anàlisi de les propostes tècniques presentades per l'empresa licitadora SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL Y POSICIONAMIENTO, SL (SITEP) per cadascun dels lots, d'acord amb els criteris d'avaluació indicats en l'apartat anterior, s'extreuen les conclusions que s'exposen a continuació:

Lot 1: Captura d'imatges/models amb una càmera RGB.

1) Organització, qualificació i experiència del personal adscrit destinat a l'execució dels contractes basats i disposició de maquinària i equips tècnics a addicionals als requerits com a solvència tècnica.....màxim 10 punts.

En l'equip tècnic acreditat en la proposta es troben fins a tres tècnics amb possessió de certificacions de pilot, tot i que 2 d'ells estan identificats amb el certificat mèdic en vigor que és requeriment del plec. Per aquest motiu es considera que els dos pilots acreditats satisfan els requeriments mínims però la seva experiència no és elegible de valoració atès que representen equips tècnics addicionals.

La proposta identifica un responsable de manteniment UAS (i pilot) amb una àmplia experiència que es valora positivament en tant en quant ha de repercutir en una major disponibilitat operativa. L'especialització del personal de procés en l'operació de dades dels sensors i equips de SITEP no es pot valorar addicionalment atès que és personal de l'empresa des de desembre de 2020. Es troba a faltar un tècnic de qualitat de dades independent dels tècnics de captura i procés de dades.

Les característiques de l'equip SITEP Heli002 UAV proposat en l'execució dels encàrrecs de vol satisfà els requeriments, tot i que no es poden valorar les característiques en comparació a altres propostes. Es valora positivament l'autonomia i alta capacitat de càrrega de pagament de l'equip i el sistema d'estabilització. En aquest punt no s'identifica el número d'aeronaus que es posaran a disposició del projecte. Els requeriments del projecte indiquen que caldrà acreditar un mínim de dues aeronaus.

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **6,5 punts**.

2) Descripció del sensors a utilitzar.....màxim 10 punts.

El sensor òptic a utilitzar detallat en la proposta correspon a un sensor de 42,4 MPx. que satisfà el mínim de 40MPx requerit en el plec. La millora valorable en aquest apartat correspon als 2,4 Mpx addicionals respecte la proposta del plec.

La resta de característiques del sensor, sistema inercial i integració en sistema d'estabilització es valoren positivament pel que fa a la seva incidència en el resultat final i la seva contribució a assolir els objectius del projectes tot i que no s'expliciten característiques específiques valorables pel que fa a l'estabilitat mètrica i radiomètrica del sensor.

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **5,0 punts**.

3) Descripció del pla de treball.....màxim 10 punts.

El pla de treball de l'oferta presentada inclou una descripció molt detallada de la fase de planificació, comprovació i execució de les operacions aèries i un nivell de concreció menor en la fase de processament de la informació on hi ha una major presència d'elements opcionals o elements indefinits:

- Ús o no de punts de recolzament per l'ajust
- Ús de punts de control independents per al control de qualitat
- No s'esmenta una revisió o edició del DSM per obtenir, per exemple, taulells plans en ponts per evitar deformacions en elements artificials.
- No s'especifiquen les condicions d'ajust radiomètric de les imatges.
- Quan cal fer repeticions de vol s'especifica que es garanteix solapament de 5 fotogrames, però no contempla un anàlisi per una repetició més gran d'un vol per canvi significatiu de condicions.

En l'equip tècnic i en el pla de treball, no s'explicita un procés de Control de Qualitat independent tant en la captura com en el postprocés de les dades, deixant l'assegurament de la qualitat del producte resultant en la bondat del procediment de procés i els punts de comprovació al llarg del mateix. En l'apartat 3.4 *Processos de Control de qualitat* de l'oferta presentada s'identifiquen els processos d'assegurament de la qualitat que es realitzen durant les fases de procés per part dels mateixos tècnics de captura o procés i alguns d'ells s'identifiquen com a opcionals (la comprovació utilitzant punts de control). Val a dir que els processos d'assegurament de la qualitat s'especifiquen en cada fase del procés, tot i que hi ha poc nivell de concreció (p.ex. la revisió de la qualitat de les imatges explicita únicament el control de l'absència de píxels buits, deixant de banda altres comprovacions d'incidència directa en el resultat final del producte). No es descriuen tasques de control de qualitat sistemàtics i independents del procés d'elaboració o captura de la informació.

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **6,5 punts**.

4) Valoració de la prova pilot.....màxim 15 punts.

S'avaluen la prova pilot segons els següents criteris:

1. Comparativa informe d'execució del projecte i pla de treball presentat
2. Avaluació de les dades de captura, productes intermedis i productes lliurats
3. Exactitud mètrica del producte lliurat

1. Comparativa informe d'execució del projecte i pla de treball presentat

L'informe d'execució és molt poc detallat, i no reflecteix informació important que en el pla de treball si que es contempla, per exemple: no explica les condicions climatològiques amb les que s'ha realitzat el vol, no especifica la càmera amb la que s'ha fet el vol, no explica la configuració del bloc d'aerotriangulació que s'ha definit, no especifica si s'ha utilitzat un calibratge de la càmera en el procés d'execució, etc. En quan al processat de la trajectòria hi ha molt poca informació i la que hi ha no es correcta, s'inclou la ressenya d'un vèrtex geodèsic i s'indica que és el que s'ha fet servir de referència en el càlcul de la trajectòria i de fet el càlcul s'ha fet

utilitzant l'estació PLAN de la xarxa CATNET. En el cas dels productes ràster DSM i ortoimatge, manca informació del procediment (no se sap si s'ha fet un ajust radiomètric, quin DTM s'ha emprat,...) i del format de lliurament (overviews, bits, canals etc...). Tampoc s'explica quins controls de qualitat s'han aplicat al procés ni al productes obtinguts. L'aeronau que es descriu al Pla de Treball (SITEP Heli002) no és la que s'ha utilitzat en aquesta prova pilot (VANT003), tot i que el sensor càmera sí que és el detallat al pla de treball. És un fet remarcable atesa l'orientació del plec tècnic presentat on el licitador posa el focus de valor afegit a les capacitats de l'aeronau proposada en el plec.

2. Avaluació de les dades captura, productes intermedis i productes lliurats

Es lliuren com a dades de captura les imatges i les dades de la trajectòria, i com a productes intermedis dades del processat de la trajectòria i un report del processat fotogramètric. Amb les dades de la trajectòria hem pogut comprovar que el processat s'ha fet respecte a l'estació de referència Planes i no respecte al vèrtex que indiquen a l'informe d'execució. Manquen dades intermèdies importants, com les dades de l'obtenció dels Punts de Recolzament i la informació pròpia dels Punts de Recolzament, ressenyes i coordenades. També mancarien les línies de costura de la Ortoimatge per poder comprovar l'ús de la part més central dels fotogrames. Els productes lliurats són els demanats al PPT, els productes LASINI no compleix perquè no està inclosa la data de vol en el núvol de punts, requeriment del format LAS1.2. El producte DSM i Ortoimatge, li manca acabar d'ajustar el píxel per a que els nodes estiguin en múltiples de 10.

3. Bondat mètrica del producte lliurat

La precisió relativa, segons els reports presentats i el càlcul del processat de la trajectòria sembla correcte. Es demanava al PCA (Annex 4, Apartat 4) el lliurament de la informació dels Punts de Suport emprats per poder avaluar la bondat mètrica. No s'han lliurat aquests Punts de Suport i, per tant, l'exactitud posicional no s'ha pogut avaluar amb la precisió requerida. Es considera fonamental saber si s'ha assolit aquesta exactitud en ser productes on la comparativa temporal és molt important. En l'informe d'execució es mostren els residus dels punts de xec i ni el RMS ni el punt RU03 entren en tolerància. S'ha pogut avaluar una exactitud posicional a un nivell més groller comparant-la amb punts extrets de l'Ortoimatge de l'ICGC, que ens indiquen que els productes es troben aproximadament al lloc correcte.

Apartat	Puntuació
1.Comparativa informes (5punts)	2,5
2.Dades (5punts)	3,0
3.Bondat mètrica (5punts)	1,5

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **7 punts**.

Lot 2: Captura d'informació lidar i càmera RGB.

1) Organització, qualificació i experiència del personal adscrit destinat a l'execució dels contractes basats i disposició de maquinària i equips tècnics a addicionals als requerits com a solvència tècnica.....màxim 10 punts.

En l'equip tècnic acreditat en la proposta es troben fins a tres tècnics amb possessió de certificacions de pilot, tot i que 2 d'ells tenen estan identificats amb el certificat mèdic en vigor que és requeriment del plec. Per aquest motiu es considera que els dos pilots acreditats satisfan els requeriments mínims però la seva experiència no és elegible de valoració atès que representen equips tècnics addicionals.

La proposta identifica un responsable de manteniment UAS (i pilot) amb una àmplia experiència que es valora positivament en tant en quant ha de repercutir en una major disponibilitat operativa. L'especialització del personal de procés en l'operació de dades dels sensors i equips de SITEP no es pot valorar addicionalment atès que és personal de l'empresa des de desembre de 2020. Es troba a faltar un tècnic de qualitat de dades independent dels tècnics de captura i procés de dades.

Les característiques de l'equip SITEP Heli002 UAV proposat en l'execució dels encàrrecs de vol satisfà els requeriments, tot i que no es poden valorar les característiques en comparació a altres propostes. Es valora positivament l'autonomia i alta capacitat de càrrega de pagament de l'equip i el sistema d'estabilització. En aquest punt no s'identifica el número d'aeronaus que es posaran a disposició del projecte. Els requeriments del projecte indiquen que caldrà acreditar un mínim de dues aeronaus.

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **6,5 punts**.

2) Descripció del sensors a utilitzar.....màxim 10 punts.

La millora valorable en aquest apartat correspon als valors addicionals respecte la proposta del plec. El sensor lidar a utilitzar pot arribar fins als 550.000 pts/seg, amb un camp de visió de 330° i amb fins a 15 ecos de retorn, superant amb escreix els 400.000 pts/seg, els 300° de camp de visió i els 5 retorns per pols. El sistema de càmeres de 24 Mpx supera els 20Mpx de requeriment mínims i presenta, a més una configuració obliqua per a optimització de l'operació i millora dels resultats.

La resta de característiques del sistema inercial i integració en sistema d'estabilització es valoren positivament pel que fa a la seva incidència en el resultat final i la seva contribució a assolir els objectius del projectes.

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **9,0 punts**.

3) Descripció del pla de treball.....màxim 10 punts.

El pla de treball de l'oferta presentada inclou una descripció molt detallada de la fase de planificació, comprovació i execució de les operacions aèries així com identificació de les tasques per al procés inicial de les dades LiDAR. Té un nivell de concreció molt menor en la fase de generació d'edició de dades i de la posterior generació de productes.

En l'equip tècnic i en el pla de treball, no s'explicita un procés de Control de Qualitat independent tant en la captura com en el postprocés de les dades, deixant l'assegurament de la qualitat del producte resultant en la bondat del procediment de procés i els punts de comprovació al llarg del mateix. En l'apartat 3.4 *Processos de Control de qualitat* de l'oferta presentada s'identifiquen els processos d'assegurament de la qualitat que es realitzen durant les fases de procés per part

dels mateixos tècnics de captura o procés. Val a dir que tot i que els processos d'assegurament de la qualitat s'especifiquen en cada fase del procés no es descriuen tasques de control de qualitat sistemàtics i independents del procés d'elaboració o captura de la informació.

Tampoc s'ha trobat referència a una previsió d'utilització de punts de control per tal de donar valors de qualitat absoluts i independents i no s'ha indicat cap validació de qualitat dels productes derivats (models d'elevacions).

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **6,5 punts**.

4) Valoració de la prova pilot.....màxim 15 punts.

S'avaluen les dues proves pilot segons els següents criteris:

1. Comparativa informe d'execució del projecte i pla de treball presentat
2. Avaluació de les dades captura, productes intermedis i productes lliurats
3. Exactitud mètrica del producte lliurat

1. Comparativa informe d'execució del projecte i pla de treball presentat

L'informe d'execució és molt poc detallat, i no reflecteix informació important que en el pla de treball si que es contempla, per exemple: no explica les condicions climatològiques amb les que s'ha realitzat el vol, no especifica ni el UAV, ni el sensor Lidar, ni les càmeres que s'han utilitzat per fer el vol. En quan al procediment de processat de la trajectòria hi ha molt poca informació a l'informe. La metodologia explicada en el pla de treball, no contempla l'ús de Punts de Suport per ajustar les dades LiDAR, fet que pot ser un problema per comparar productes temporals. Tampoc contempla l'edició manual del núvol de punts, exigència del PPT. Tampoc es contempla al pla de treball la classificació manual del núvol de punts, quan és una exigència del PPT, ni s'especifica enlloc les classes que han resultat de la classificació automàtica. També es troba a faltar més detall de com han decidit quin filtre de classificació automàtica han aplicat i en base a quines proves han decidit que era l'adient. En el cas dels productes ràster DSM i ortoimatge, manca informació del procediment (ajust radiomètric, quin producte DTM/DSM s'utilitza per fer l'ortoimatge,...) i del format de lliurament (overviews, canals, etc..). Tampoc s'explica quins controls de qualitat s'han aplicat al procés ni al productes obtinguts.

2. Avaluació de les dades captura, productes intermedis i productes lliurats

Es lliuren com a dades de captura el núvol de punts Lidar, les imatges i les dades de la trajectòria. Com a productes intermedis, dades del processat de la trajectòria i un report del processat LiDAR. Manquen dades intermèdies importants, com les dades de l'obtenció dels Punts de Recolzament i la informació pròpia dels Punts de recolzament, ressenyes i coordenades, tot i que en el pla de treball no s'especifica el seu ús es considera necessari ja que s'indica en el PPA (Annex 4, Apartat 4) que s'han de lliurar per demostrar la bondat mètrica o exactitud posicional.

Els productes lliurats són els demanats al PPT, els producte LASCLAS no compleix perquè no s'ha realitzar edició manual del núvol de punts, exigida al PPT. S'ha comprovat que realment caldria millorar la classificació automàtica del núvol de punts amb edició manual. El producte

DSM i Ortoimatge, li manca acabar d'ajustar el píxel per a que els nodes estiguin en múltiples de 10. El producte Ortoimatge que prové de les càmeres té 4 canals (R,G,B,A) i en el canal A(Alpha) hi ha un mateix valor per a tota la imatge, dada que no aporta cap informació, a més a més en els canals R,G,B hi ha valors sense dada (Nodata). Caldria acabar d'afinar els productes ràster.

3. Bondat mètrica del producte lliurat

La precisió relativa, segons els reports presentats i el càlcul del processat de la trajectòria sembla correcte. Es demanava al PCA (Annex 4, Apartat 4) el lliurament de la informació dels Punts de Suport emprats per poder avaluar la bondat mètrica i que aparegués en la zona de treball alguna estructura artificial. No s'han lliurat aquests Punts de Suport ni apareix cap estructura artificial en els productes lliurats, per tant, no s'ha pogut avaluar l'exactitud posicional. S'ha pogut avaluar una exactitud posicional a un nivell més groller del núvol de punts comparant-lo amb dades Lidar del vol de cobertura de Catalunya en alguna zona plana, i també s'ha avaluat en el producte Ortoimatge comparant-la amb ortoimatges de l'ICGC. Aquestes comparatives ens indiquen que els productes es troben aproximadament al lloc correcte.

Apartat	Puntuació
1.Comparativa informes (5punts)	1,0
2.Dades (5punts)	3,0
3.Bondat mètrica (5punts)	1,0

Per tot l'exposat anteriorment la puntuació d'aquest apartat és de **5,0 punts**.

3. PUNTUACIÓ FINAL DEL SOBRE B

De l'establert a l'apartat anterior, la puntuació final dels sobres B, és la següent:

LOT1: captura d'imatges/models amb una càmera RGB

EMPRESA LICITADORA	1. RECURSOS	2. SENSORS	3. PLA TREBALL	4. PILOT	PUNTUACIÓ SOBRE B
SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL Y POSICIONAMIENTO, SL (SITEP)	6,5	5,0	6,5	7	25

LOT2: captura d'informació lidar i càmera RGB

EMPRESA LICITADORA	<i>1. RECURSOS</i>	<i>2. SENSORS</i>	<i>3. PLA TREBALL</i>	<i>4. PILOT</i>	PUNTUACIÓ SOBRE B
SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL Y POSICIONAMIENTO, SL (SITEP)	6,5	9,0	6,5	5,0	27,0

Antonio Magariños Varo
Subdirector General de Serveis
Tècnics

Mariló Cabré Bozal
Cap de la Unitat de
Geoprocés

Marta González Díaz
Tècnica adscrita al Sistema
d'Informació de Riscos Geològics