



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER AL DESENVOLUPAMENT DE MILLORES I EVOLUCIÓ DEL PROGRAMARI - EINA DE PREVISIÓ HIDRO-METEOROLÒGICA INTEGRADA (EHIMI) - OPERATIU AL SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA PER L'ANY 2024

1. OBJECTE I ABAST

Aquest plec té per objecte establir les prescripcions tècniques que regeixen la contractació, mitjançant procediment negociat sense publicitat, del servei de desenvolupament i millores de l'Eina de previsió Hidro Meteorològica Integrada (EHIMI), desenvolupada en un origen pel Centre de Recerca Aplicada en Hidrometeorologia (CRAHI) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). El programari EHIMI està format per un conjunt d'aplicacions destinades al tractament i la visualització de dades radar i hidrològiques, a partir de la informació generada per la Xarxa de Radars Meteorològics de l'SMC (d'ara endavant XRAD).

L'objecte del contracte és la prestació del servei tècnic per garantir el correcte funcionament de l'EHIMI, tenint present que aquesta eina forma part de la cadena operativa de la XRAD. Així mateix, cal anar adaptant l'EHIMI a l'evolució constant de la XRAD, així com ampliar-ne les funcionalitats.

Les especificacions pròpies del servei es descriuen en aquest plec, que regula aquest contracte.

2. CONDICIONS GENERALS

2.1. DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS QUE ES DUEN A TERME

Aquest plec inclou les següents tasques:

2.1.1. Actualització de paràmetres de la XRAD en l'EHIMI

La plataforma EHIMI requereix un suport continuat per part de personal tècnic qualificat en temes d'interpretació de les observacions de radar meteorològic, i que, a més, conegui en detall l'EHIMI. L'objectiu d'aquesta tasca és fer el seguiment del funcionament dels radars de la XRAD per a l'estimació quantitativa de la precipitació i inclou les següents actuacions:



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**

- Càlcul dels factors de calibratge dels radars de l'XRAD: Es requereix el càlcul i actualització dels factors de calibratge d'acord amb la comparació de les estimacions de pluja radar amb les observacions de la xarxa de pluviòmetres de l'SMC per reduir els errors sistemàtics de la mesura, que es tradueixen en biaixos en els valors de la pluja estimada. Aquest procés s'ha anat fent de manera habitual durant els últims anys, i es requereix sistematitzar aquest el procés per anar-lo executant al llarg de l'any de manera que es tingui en compte l'efecte de l'estacionalitat de la precipitació. Així, es requereixen quatre mesures durant l'any 2024.
- Estudi de l'orientació (azimut i elevació) dels radars de l'XRAD: es requereix l'estimació dels errors d'orientació, per comparació entre les observacions del radar i la simulació de la intercepció del feix radar amb el terreny en dies d'aire clar del 2024. Així mateix, es requereix un seguiment regular del seu efecte en les correccions de l'EHIMI (per exemple, per garantir la correcta eliminació dels ecos fixos per als diferents radars de l'XRAD i la correcció dels apantallaments deguts al terreny).
- Anàlisi dels sectors amb bloquejos per factors externs: de manera periòdica, és necessari actualitzar la matriu d'ecos fixos i àrees bloquejades per adaptar les correccions als canvis d'entorn dels radars, ja que l'aparició d'elements com ara antenes, xarxes WIFI o parcs eòlics, poden pertorbar les mesures radar.
- Revisar i tornar a entrenar l'algorisme de *fuzzy logic* que detecta ecos de terra, incorporant els episodis de propagació anòmla identificats durant l'estiu del 2023.

2.1.2. Incorporació del radar de LMI a la generació de productes de radar

Després d'un període aturat, a principis de 2024 s'ha posat en operativa el radar de Tivissa-Llaberia (situat a La Miranda, LMI). En aquesta tasca s'actualitzarà el processament de LMI en dues fases:

- Processament de les observacions volumètriques de reflectivitat del radar de LMI. Es farà un seguiment específic de la qualitat de les observacions del radar (calibratge, orientació i interferències), i s'ajustarà l'algorisme d'identificació d'ecos no meteorològics.
- Inclusió de les dades del radar de LMI a la generació de la composició producte compost amb la versió de l'algorisme de composició desenvolupada recentment (en què per cada radar



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

s'utilitzen màscares que identifiquen les observacions de menys qualitat, afectades per interferències, ecos de terra o bloquejos orogràfics).

2.1.3. Qualitat dels productes de precipitació acumulada

Durant el 2023 es van actualitzar els productes de precipitació per combinació d'informació radar-pluviòmetres: actualment es calculen productes d'acumulació de major resolució temporal (10 i 30 min, que s'afegeixen als productes de 60 min i 24 hores) i el nou algorisme de combinació treballa en unitats de precipitació lineals (mm) amb la tècnica de Kriging amb Deriva Externa.

En el present contracte es proposa:

- Estendre l'anàlisi de la qualitat del producte combinat als productes de major resolució temporal, seguint l'estratègia habitual de validació creuada. A banda de l'anàlisi dels episodis de l'any 2024, s'empraran també els principals episodis de pluja des de l'any 2022.
- A partir de la informació derivada dels mòduls d'identificació d'ecos de terra, de correcció del bloqueig orogràfic i d'identificació automàtica d'interferències, cal desenvolupar i proporcionar un índex de qualitat (IQ) únic o una matriu de IQ del producte de precipitació acumulada 24 h, orientat a la validació de models per part de l'àrea de Recerca Aplicada i Modelització (RAM).

2.1.4. Actualització de la configuració del servidor de producció

La tasca consistirà en la finalització de la migració de l'entorn de l'EHIMI a un servidor operatiu amb la mateixa configuració del servidor de desenvolupament actual (amb les característiques que es van definir juntament amb l'equip de TIC), en particular:

- Transició del programari a la màquina operativa (entorn de producció).
- Definició/implementació del procediment de monitoratge de processos.
- Preparar/configurar la màquina de desenvolupament per tal que els tècnics de l'SMC puguin fer el reprocessament de dades històriques de forma autònoma, i lliurar el corresponent manual d'instruccions per fer-ho.



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

- Actualització de la “wiki” amb la descripció de la nova arquitectura, documentació dels canvis respecte a la versió anterior.

2.1.5. Millora de l'eina web per visualitzar els productes radar

La tasca consistirà en la millora i adaptació del visor dels productes de l'EHIMI, en particular, implementar funcionalitats per facilitar les tasques de l'equip de Predicció i Vigilància i de l'equip de Control de Qualitat de Dades, com ara:

- Incorporar capes amb les dades de la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA).
- Definir alarmes de precipitació amb més nivells.
- Possibilitar el còmput personalitzat d'acumulacions de precipitació a partir dels histogrames d'acumulació de precipitació 30-minutals.

2.2. CONDICIONS TÈCNIQUES

Per tal de poder dur a terme les tasques esmentades anteriorment, es defineixen les següents condicions.

Per part de l'SMC:

- Disposarà dels recursos necessaris (maquinari, llicències de programari) per a disposar dels tres entorns de treball que es requereixen per a la integració de l'EHIMI a la cadena operativa: un entorn de desenvolupament (DEV), un entorn de preproducció per a proves (PRE) i un entorn de producció on córrer l'eina operativa (PRO).
- Posarà a disposició de l'adjudicatari les dades de radar de la XRAD necessàries per al desenvolupament de les tasques anteriorment llistades.

Per part de l'adjudicatari:

- Desenvoluparà els algorismes i mòduls operatius com a noves versions de l'EHIMI.



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

- Els mòduls que es desenvolupin durant el contracte, o aquells que s'hagin modificat per un mal funcionament, s'integraran a la versió operativa de l'EHIMI. Aquesta s'instal·larà als sistemes de l'SMC en dues fases, una primera en l'entorn PRE, i després de dues setmanes de funcionament correcte, en una segona fase s'instal·larà a l'entorn PRO.
- Donarà suport tècnic durant la implementació de les noves versions de l'EHIMI, així com la formació necessària per al seu ús, al personal designat per l'SMC.
- Es compromet a fer un ús responsable de les dades radar de la XRAD i a destinar-les únicament a l'àmbit d'aquest plec.
- Els treballs s'executaran d'acord amb el que estableix la LCSP i amb estricta subjecció a les presents clàusules que serveixin de base al contracte, sotmetent-se a les facultats d'interpretació, modificació i resolució del contracte que la legislació vigent confereix a l'Administració contractant.
- El contractista ha d'executar el contracte al seu risc i ventura i estarà obligat a indemnitzar els danys i perjudicis que es causin a terceres persones com a conseqüència de les operacions que requereixi l'execució del contracte. El contractista haurà de subscriure una pòlissa de responsabilitat civil segons l'establert al Plec de clàusules administratives.
- L'adjudicatari és responsable de la qualitat tècnica dels treballs efectuats i de les prestacions i serveis realitzats, així com de les conseqüències que se'n deriven per les Administracions Públiques o terceres persones de les omissions i errors en l'execució del contracte.

2.3. EMPLAÇAMENT

L'adjudicatari haurà d'implementar el programari a l'entorn virtual VMWare de l'SMC.

Els nous algorismes o funcionalitats de l'EHIMI s'hauran d'adaptar a les normes de seguretat informàtica establertes per l'SMC, amb les implicacions que això suposi en el seu desenvolupament i implementació operativa.

En concret, l'entorn destinat a l'EHIMI es basa en un model d'arquitectura client-servidor i amb tres entorns de treball diferenciats:



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

- a) Entorn de Desenvolupament: davant la incorporació de nous algorismes o funcionalitats a l'EHIMI, en primera instància s'introdueixen en l'entorn de desenvolupament. L'objectiu és verificar que aquests nous codis/funcionalitats s'executen sense errors.
- b) Entorn Preoperatiu: un cop verificat a l'entorn de desenvolupament que els nous algorismes o funcionalitats s'integren correctament en l'entorn, s'ha de testear que els productes resultants són coherents i aconsegueixen el factor de qualitat requerit. Amb aquest objectiu, els nous codis s'integren en l'entorn Preoperatiu durant un temps prudencial, verificant que els nous codis i algorismes implementats tenen els resultats esperats.
- c) Entorn operatiu: després de la fase de verificació dels nous algorismes o funcionalitats a l'entorn Preoperatiu, aquests s'integraran finalment a l'entorn Operatiu, on es generen les dades i imatges de radar que són visibles en les màquines o plataformes designades per l'SMC.

Quan calgui incorporar noves funcionalitats a l'entorn de desenvolupament, o evolucionar-les dins l'entorn de treball, sempre caldrà l'aprovació i supervisió de l'equip de TIC de l'SMC.

2.4. DIVISIÓ EN LOTS

Aquest contracte no s'estructura en lots, tenint en compte que la seva divisió en lots podria perjudicar la coordinació i execució d'aquest.

2.5. PLA DE TREBALL i SEGUIMENT DEL CONTRACTE

El licitador presentarà un pla de treball per a la realització de les tasques descrites en aquest Plec. El licitador designarà un responsable per al seguiment de l'execució del contracte i de la interlocució. Per part de l'SMC, també es designarà un responsable del projecte que s'ocuparà del seguiment de l'execució del contracte.

Al llarg de la durada del contracte i el període de garantia, s'establirà un sistema per a la comunicació de consultes o errors de funcionament dels diferents mòduls de l'EHIMI. La comunicació es farà a través d'una adreça de correu electrònic única. L'adjudicatari deixarà constància de la recepció del correu i prepararà una estimació del temps de resposta.



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

2.6. AUTORIA, RESPONSABILITAT I PROPIETAT INTEL·LECTUAL

L'adjudicatari tindrà la propietat intel·lectual dels desenvolupaments que realitzi en el marc del contracte i podrà inscriure en el registre de la Propietat Intel·lectual de Catalunya els resultats que siguin susceptibles de protecció segons estableixi la legislació sobre propietat intel·lectual vigent.

Els informes previstos seran finalistes i d'ús exclusiu de l'SMC, a menys que les parts acordin el contrari. En tot document que no sigui d'ús intern es respectarà sempre la menció dels autors del treball.

Les dades cedides per l'SMC per a la realització del projecte romandran propietat d'aquest organisme i el seu ús estarà restringit al mateix projecte o la seva difusió, no podent-se utilitzar per a altres finalitats sense permís previ de l'SMC. Se citarà l'origen de les dades sempre que sigui necessari i es respectarà la política de dades de l'SMC.

2.7. OMISSIONS I COMPLEMENTARIETAT

Les omissions en aquest Plec no eximeixen al contractista de l'execució dels treballs esmentats, que s'hauran de realitzar conforme el bon ofici dels serveis objecte del contracte, com si haguessin estat efectivament descrits.

2.8. PROTECCIÓ DE DADES

El licitador declara que coneix i s'obliga a complir la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i Garantia dels Drets Digitals, el Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE, així com qualsevol altra norma que sigui d'aplicació.

El licitador és coneixedor que mitjançant la signatura d'aquest compromís de confidencialitat consent que les seves dades personals recollides a l'expedient, així com aquelles que es poguessin recollir en el futur, puguin ser incorporades per l'SMC en el seu propi fitxer



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**



**Servei Meteorològic
de Catalunya**

Doctor Roux, 80, 1a planta
08017 Barcelona
Tel. 93.567.60.90
Fax. 93.567.61.02

automatitzat de recollida de dades amb la finalitat de gestionar correctament la relació contractual, i eventualment, per una gestió administrativa i/o comercial.

La base legal per al tractament de les dades és la relació contractual. Les dades no seran cedides a tercers, llevat obligació legal o que respongui a una necessitat per al desenvolupament, compliment i control de la relació existent. Les dades personals proporcionades es conservaran mentre es mantingui la relació contractual. Finalitzada aquesta relació, les dades seran conservades mentre sigui necessari per complir amb obligacions legals. Un cop prescrites les responsabilitats derivades d'aquestes obligacions, les dades seran suprimides.

Els signants tenen dret a accedir a les seves dades personals, a sol·licitar la rectificació d'aquelles que siguin inexactes, així com a la seva supressió quan, entre altres motius, ja no siguin necessàries per a les finalitats per a les quals van ser recollides. En determinades circumstàncies, també podran sol·licitar la limitació del seu tractament, en aquest cas únicament es conservaran per a l'exercici o la defensa de reclamacions. Així mateix, podran revocar el consentiment prestat i demanar la portabilitat de les seves dades. Per motius relacionats amb la seva situació particular, podran oposar-se al seu tractament i les parts deixaran de tractar-les, excepte per motius legítims imperiosos o per a l'exercici o la defensa de possibles reclamacions. Els signants podran exercir els seus drets en el domicili social de cadascuna de les parts, adjuntant fotocòpia del DNI i indicant el dret que exerceixen.

Les dades de contacte del delegat de protecció de dades per part del SMC és:

protecciodades.meteocat@gencat.cat

Si els signants consideren que els seus drets no s'han atès degudament, tenen dret a presentar una reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades.

Vistiplau,

Tècnic de l'Equip de Teledetecció

Cap de l'Àrea de Sistemes
d'Observació Meteorològica



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**