



**Agència Catalana
de l'Aigua**

Plec de prescripcions tècniques particulars

Contracte de serveis: SERVEIS PER A LA IMPLANTACIÓ D'UN PROCEDIMENT DE GESTIÓ DE LES INSPECCIONS D'OBRA CIVIL I DE INDICADORS DE NIVELL DE SERVEI EN BASE A L'EINA DE GESTIÓ DEL MATENIMENT DE LES PRESES QUE EXPLOTA L'ACA

Clau: CTN1901046

Procediment d'adjudicació: Procediment obert Simplificat Abreujat

1. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte del present document és establir les condicions tècniques que regiran els treballs del contracte **SERVEIS PER A LA IMPLANTACIÓ D'UN PROCEDIMENT DE GESTIÓ DE LES INSPECCIONS D'OBRA CIVIL I DE INDICADORS DE NIVELL DE SERVEI EN BASE A L'EINA DE GESTIÓ DEL MATENIMENT DE LES PRESES QUE EXPLOTA L'ACA.**

2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

2.1 Descripció de la metodologia del manteniment de les preses de l'ACA

La conservació i vigilància de les instal·lacions s'articula a través de tasques d'inspecció, manteniment i auscultació per a la detecció d'incidències o d'anomalies sobre els elements descrits en els apartats 2.2.1. (obra civil) i del 2.2.2. (equips) de cadascuna de les Normes d'Explotació de cada presa. L'assegurament d'aquestes tasques s'assoleix mitjançant el compliment d'uns programes de treball:

- PIO - Programa d'Inspeccions d'Obra Civil (4.2.2.)
- PMP - Programa de Manteniment Preventiu (4.2.3.)
- PVA - Programa de Vigilància per Auscultació (4.2.4.)

Especificades les accions sobre cada element, es dissenyen diversos butlletins que recullen i organitzen les esmentades accions d'inspecció i manteniment. Cada butlletí pot recollir les tasques a realitzar sobre una o sobre diverses instal·lacions o equips. En el disseny d'aquests s'ha tingut en compte les rutes i les tasques que segons l'experiència es realitzen habitualment.

A cada norma d'explotació, la relació dels butlletins es relaciona al punt 4.2. i s'incorporen a l'apèndix 11.

El detall dels programes i els butlletins associats són els següents:

- **PROGRAMA D'INSPECCIONS D'OBRA CIVIL (PIO)**
 - Galeries i cambres de vàlvules (**GAL**)
 - Parament d'aigua avall, canal de descàrrega del sobreexidor i vas esmorteïdor (**PAA**)
 - Contacte fonamentació-presa i tancada (**CFP**)
 - Coronament i dels elements de seguretat inclosos (**COR**)
 - Túnel de descàrrega dels desguassos de fons i mig fons (**TUN**)
 - Embassament, marges i parament d'aigua amunt (**EMB**)
 - Accessos, elements de control d'accés i camí perimetral (**ACC**)
 - Instal·lacions annexes (**ANX**)

- **PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU (PMP)**
 - Comportes i vàlvules dels òrgans de desguàs + Grups de pressió oleohidràulics i accionaments electromecànics + sistema de sensorització dels òrgans de desguàs (**MOD**)
 - Grups electrògens i dipòsit de combustible (**GEL**)
 - Instal·lació elèctrica + Motors elèctrics + Sistema de protecció contra el llamp (terres) en revisió anual (**IEL**)
 - Proteccions antiincendis + telèfon ascensor (**FOC**)
 - Estació de tractament d'aigua sanitària (**TAP**)
 - Ponts grua i ternals (**PGT**)
- **PROGRAMA DE VIGILÀNCIA PER AUSCULTACIÓ (PVA)**
 - Dades d'embassament i fenomenològiques (**DEF**)
 - Vigilància per Auscultació (**VSA**)
 - Aforadors (**AFO**)
 - Mesuradors de juntes externs (**MJE**)
 - Mesuradors de juntes externs (**MJI**)
 - Pèndols (**PND**)
 - Piezòmetres (**PIZ**)
 - Extensòmetres de formigo (**EXF**)
 - Termòmetres (**TER**)

Les periodicitats d'execució de cada tasca (que té butlletí associat) venen definides a cada norma d'explotació, concretament, als punts 4.2.2.2. pel Programa d'Inspeccions d'Obra Civil, al 4.2.3.2. pel Programa de Manteniment Preventiu d'equips i al 4.2.4.1. pel Programa de Vigilància per Auscultació.

2.2 Descripció de les necessitats

Amb l'objectiu de traslladar els butlletins de manteniment del Pla PMP de les Normes d'explotació de les preses de l'ACA a una format sobre suport digital, de forma que s'emmagatzemés automàticament la informació generada i s'eliminés el paper, es va crear una eina específica ad hoc. D'aquesta forma s'aconseguia dos objectius bàsics: eliminar el risc de pèrdua d'informació necessària per al manteniment preventiu i predictiu, i registrar la realització de la tasca de manteniment pròpiament dita a fi d'assegurar el compliment del programa definit al Pla de Manteniment Preventiu de les Normes d'explotació.

Amb aquesta eina es poden dur a terme les següents accions:

- Gestió del Cronograma i de les seves ordres de treball associades segons pla PMP
- Gestió per a l'edició dels butlletins genèrics del pla PMP
- Gestió per a l'edició dels butlletins propis de cada presa
- Gestió de mantenidors i permisos i privilegis
- Gestió de llindars i alarmes

- Ompliment de les dades recollides a camp a cada un dels butlletins pla PMP a realitzar segons cronograma
- Validació dels butlletins degudament omplerts del pla PMP

Per facilitar la presa de dades de camp també es va desenvolupar una aplicació mòbil (APP) que permet obrir cada butlletí a donar compliment durant la setmana actual, anterior o posterior, i omplir-lo segons les dades preses. Aquesta aplicació funciona offline i es pot carregar les dades preses a l'eina quan es disposa de nou de cobertura. Aquest fet és important perquè dins la presa i a moltes ubicacions de l'exterior no es disposa de cobertura de dades.

Un cop posada en funcionament aquesta eina, es deriven diverses necessitats:

1. **Introducció dels butlletins PVA i tasques de inspecció d'algues al cronograma.** En aquest cas no es tracta d'introduir el contingut dels butlletins pròpiament dit. Simplement cal configurar el cronograma per incloure la presa de dades d'auscultació de la família d'aparells que pertoqui cada setmana segons el Pla de Vigilància per Auscultació, així com la realització dels controls trimestrals de presència d'algues a l'embassament.

S'estima una càrrega de treball de 20 hores.

2. **Introducció dels butlletins PIO al cronograma.** Ídem que el punt 3er amb els butlletins PIO però considerant també la necessitat d'ompliment i emmagatzematge de dades preses a camp de la mateixa forma que pels butlletins PMP.

Per als butlletins PIO s'ha de treballar amb informació que no es basa en l'ompliment de preguntes concretes amb possibilitats de respostes limitades (model PMP), cal localitzar certs tipus d'incidències predefinides i traslladar-les a plànols o fotografies, en cas que s'observin.

Cada incidència concreta identificada haurà de tenir associat un històric de fotografies i de comentaris i observacions, de forma que siguin traçables en el temps a fi de poder analitzar la evolució, si en té, o decidir tancar-la quedant això sí registrada la seva existència i el seu anàlisi passat.

Les incidències a observar són limitades en numero i estan definides a cada butlletí PIO.

L'ompliment d'aquests butlletins s'ha de poder fer també a camp, el qual inclourà escriptura i realització i gestió de fotografies, pel que s'han de poder realitzar des de l'APP. Altrament, també s'ha de poder completar la informació des de l'eina web i finalment ser els butlletins PIO validats i emmagatzemada la informació.

En total hi ha 8 butlletins PIO diferents i se'n adjunten 2 de mostra a l'annex 1 d'aquest document. El plànol o fotografia de base és diferent per a cada butlletí i per a cada presa. Aquest ha de ser ampliable (possibilitat de fer zoom) per una millor ubicació de la incidència. La tipologia d'incidències són diferents per a cada butlletí però les mateixes per a totes les preses.

S'estima una càrrega de treball de 500 hores.

3. **Tractament de les dades generades.** Amb les dades recollides numèriques als butlletins PMP i PIO, així com amb la definició dels cada un dels seus estatus resultats (OK, REP KO) es poden arribar a definir per una banda, gràfiques

d'evolució per detectar imminents fallides (introducció del manteniment predictiu) i es poden crear indicadors de nivell de servei (KPI i SLA).

Concretament, es crearà una pantalla que reculli l'estat global del parc de preses on es pugin veure els 4 indicadors següents de cada presa, així com una gràfica configurable per la variable desitjada en funció del temps:

- Actuals % de compliment d'ordres de butlletins PMP i PMPTAP
- Indicador de Temps mig de resolució d'incidència global calculat com el temps mig de resolució de cada PMP. Es mostrarà aquest temps mig, i desplegant es podrà discriminar el temps mig per cada tipus de PMP (MOD, TAP, GEL, etc.). Els temps es calcula en dies i comença des de que l'estat canvia de OK a REP o KO i torna a OK un altre cop. Els dos indicadors corresponen a si son KO o REP.
- SLA gràfic de radar. Aquest gràfic de 3 branques (OPERATIVITAT, INSPECCIÓ I AUSCULTACIÓ), s'alimentarà dels resultats OK, REP, KO de cada gràfic (valoració objectiva) i de la resposta d'unes preguntes prèviament configurades amb respostes limitades (valoració subjectiva). Per tant, caldrà habilitar un qüestionari que es modificarà cada com que hi hagi un canvi. El valor de cada branca del gràfic, el determinarà una formula que poderà la importància de cada aspecte tingut en compte. El pes de cada ponderació també haurà de ser modificable.
- Gràfic d'evolució temporal. L'abscissa serà el temps i caldrà poder variar l'escala. L'ordenada serà una variable a escollir cada cop (no fixa) per una presa a escollir. La dada numèrica s'extraurà de cada tipus de butlletí igual i per a la mateixa presa (ex: del PMPGEL, veure l'evolució del valor de la tensió de la bateria del grup n°1 de la presa de Sau).

Altament s'introduirà una taula on es recullin totes aquelles alarmes actives, és a dir, totes les incidències obertes. D'aquesta forma tan sols farà falta entrar el butlletí REP o KO de la presa en qüestió si es desitja obtenir més informació. En aquesta taula es relacionarà el tipus de butlletí, el tipus d'alarma, el valor i el llinar el butlletí i la presa.

S'estima una càrrega de treball de 300 hores.

4. **Enviament per correu electrònic** de la pantalla de indicadors i de taula resum d'alarmes als destinataris que es configurin (seran més d'un).

S'estima una càrrega de treball de 40 hores.

2.3 Característiques tècniques de l'eina en funcionament

- Sistema Operatiu ha de ser Linux
- La base de dades sera MySQL. Es necessari instal·lar un servidor de MySQL.
- La plataforma està desenvolupada sota el Framework Laravel 5.6.
- El llenguatge de programació és PHP.
- La configuració del servidor ha de proporcionar els requeriments mínims exigits pel Framework Laravel 5.6 (<https://laravel.com/docs/5.6/installation#server-requirements>).
- Laravel fa servir "Composer"(<https://getcomposer.org/>) per gestionar totes les llibreries i dependències. Les llibreries utilitzades per al projecte són les

requerides pel framework Laravel 5.6 i el servidor requereix les següents extensions:

- PHP >= 7.1.3
- OpenSSL PHP Extension
- PDO PHP Extension
- Mbstring PHP Extension
- Tokenizer PHP Extension
- XML PHP Extension
- Ctype PHP Extension
- JSON PHP Extension
- MYSQL PHP Extension

3. CONEIXEMENTS REQUERITS PER DUR A TERME EL PROJECTE

Al tractar-se d'una plataforma a mida, és necessari coneixements del funcionament operatiu d'infraestructures tals com les preses i de com es realitza el seu manteniment.

Per aquesta raó, serà necessari que el personal que es proposi per fer front al projecte tingui experiència en desenvolupament de programari relacionat amb manteniment d'infraestructures, havent dissenyat, programat i posat en funcionament com a mínim una aplicació d'aquestes característiques.

Per altra banda, per poder fer front a errades o mals funcionaments de l'aplicació a fi de poder-ne fer el manteniment, caldrà que els responsables del manteniment de l'aplicació i poder continuar la plataforma desenvolupada tinguin coneixements necessaris i experiència mínima de 4 anys en:

- Versió web
 - Laravel Framework.
 - Llenguatge de programació PHP.
 - MySQL. Nivell alt.
 - JavaScript. Nivell mig.
 - jQuery. Nivell mig.
- APP
 - Ionic Framework 3.x. Nivell alt
 - Angular. Nivell alt d'experiència.
 - Apache Cordova. Nivell Mig.
 - SQLITE. Nivell alt

4. ALTRES QÜESTIONS

Per poder presentar una oferta serà obligatori assistir a la sessió informativa que es realitzarà a les instal·lacions de l'ACA per entendre de primera mà la problemàtica a solucionar. En aquesta sessió es mostrarà l'aplicació existent, així com es resoldran els dubtes relacionats amb aquesta, amb els butlletins PIO, indicadors, etc. Així doncs, no es podrà acceptar cap oferta d'una empresa que no hagi realitzat l'esmentada visita. La sessió serà única i es procurarà realitzar-la a la meitat del període de presentació d'ofertes, tot i que la data podrà variar en funció de les sol·licituds.

Les sol·licituds d'assistència s'hauran d'enviar a l'administrativa de Unitat d'Embassaments, na Sara Fernandez Ledo (sfernandezl@gencat.cat).

Si sorgeixen altres dubtes sobre les especificacions concretes del contracte cal realitzar-les via la Plataforma de Contractació.

5. SUBCONTRACTACIÓ

Les tasques relacionades amb la creació i introducció dels butlletins PIO no podran ser subcontractades per ser el motiu principal de l'objecte del contracte.

6. LOTIFICACIÓ

No es preveuen lots ja que, en aplicació de l'article 99.3 b) de la LCSP, el fet que la realització independent de les diverses prestacions compreses en l'objecte del contracte en dificulta l'execució correcta des del punt de vista tècnic ja que cal treballar sobre la mateixa eina.

Així, la divisió per lots implica un alt risc de descoordinació en l'execució de l'eina com a conjunt, ja que els diversos eventuais adjudicatàries estarien modificant un mateix codi, essent altament probable l'aparició d'errors o disfuncionalitats d'aquesta eina, la qual podria passar a ser inoperativa o podria implicar la pèrdua d'informació ja introduïda.

7. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució és de 6 mesos.

8. PRESSUPOST

El preu unitari de mà d'obra per al desglossament i càlcul del pressupost és el corresponent a un tècnic especialista competent. Els preus indicats inclouen les despeses generals i benefici industrial, i es basen en els preus que l'ACA empra als plec de redacció de projectes dels contractes que licita.

PRESSUPOST				
	unitats	Preu	Amidament	Import
1 Introducció dels butlletins PVA al cronograma.	h	26,57	20	531,40 €
2 Introducció dels butlletins PIO al cronograma	h	26,57	500	13.285,00 €
3 Tractament de les dades generades	h	26,57	300	7.971,00 €
4 Enviament per correu electrònic de resum	h	26,57	40	1.062,80 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE				22.850,20 €
				21% IVA 4.798,54 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE AMB IVA				27.648,74 €



Puja el present pressupost total estimat d'execució per contracta a l'esmentada quantitat (IVA inclòs) de VINT-I-SET MIL SIS-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS

L'import informat en el present document correspon al pressupost total estimat de l'actuació.

L'oferta per a la realització als treballs descrits haurà de ser desglossada en els imports parcials corresponents a les diferents partides.

9. VALORACIÓ D'OFERTES

L'oferta més avantatjosa i per tant la guanyadora serà la que obtingui una major puntuació segons la fórmula següent:

$$P = 0,7 * (1 - (PO - PO_{\min}) / PO_{\min}) + 0,15 * C1 + 0,15 * C2$$

Essent:

PO = Pressupost ofertat

PO_{min} = Pressupost mínim ofertat de totes les ofertes admeses

C1 = 1, si s'aporta declaració responsable en la qual es faci constar que el tècnic assignat al desenvolupament del projecte ha realitzat o ha participat en la programació i implantació de com a mínim un GMAO o programa informàtic relacionat amb el manteniment. Caldrà aportar breu descripció de les característiques i funcionalitats del programa creat. Si no C1 = 0

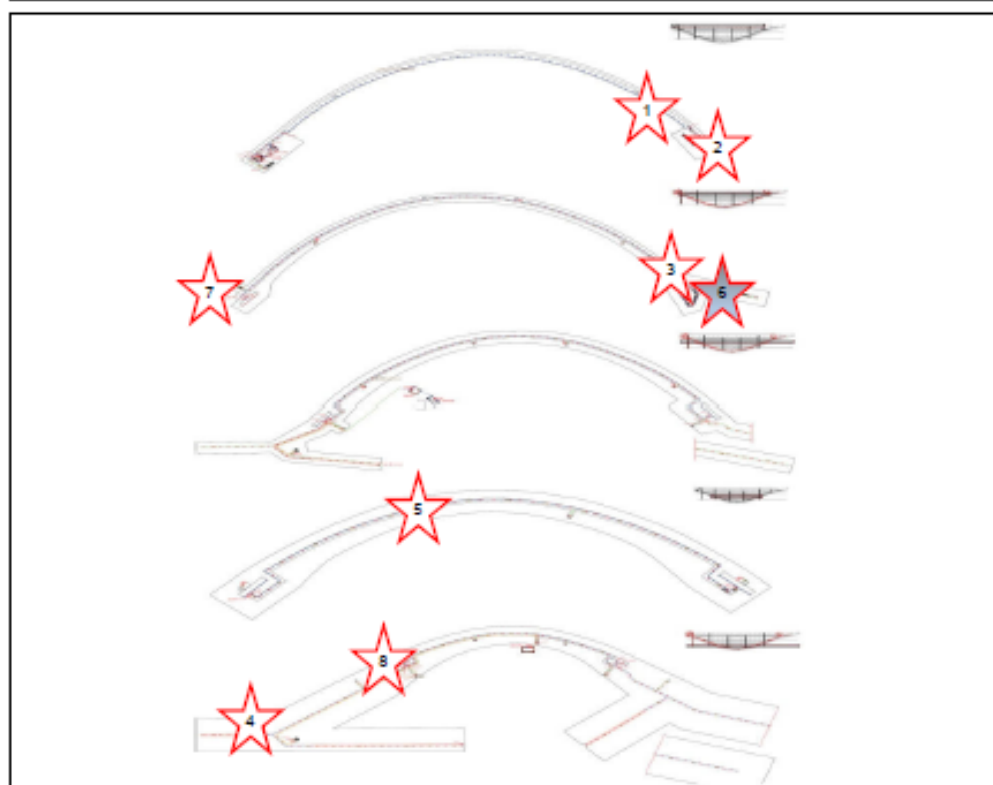
C2 = 1, si s'aporta declaració responsable respecte que el tècnic assignat al desenvolupament del projecte coneix i ha emprat el llenguatge de programació que s'exposa en el punt nº3.

S'exclouran del present concurs aquelles ofertes anormals o desproporcionades, definint en aquest cas com anormals o desproporcionades aquelles ofertes que siguin inferiors en més de 15 unitats percentuals a la mitja aritmètica de les ofertes presentades.

ANNEX 1 BUTLLETINS PIO DE MOSTRA.

	INSPECCIÓ DE GALERIES I CÀMBRES DE VÀLVULES	PIOGAL
Data: 08/04/2019		
Autor:	Xavier Fernández	Responsable: Carlos Barbero
Càrrec:	Cap Unitat Embassaments	Càrrec: Cap Dep. Infraestructures Control i Regulació
Signatura:	xfc	Signatura: cbl

Nivell Embassament: 626,66 msnm		
INCIDÈNCIES EN (marcar amb el color que escaigui i numerar incidència (annex fotogràfic coherent))		
 Filtracions (S)	 Fissures locals o esquerdament profund (S)	 Humitats (S)
 Oxidació greu d'armadures (S)	 Acumulació de sediments en aforadors	 Manca d'il·luminació
 Escantellaments i/o desprendiments de formigó o roca (S)	 Pèrdua d'alineacions i/o Enfonsaments	
(S): Seguint: Informar a observacions en cas que s'observi evolució. Fer següent fotogràfic		



ESTAT GENERAL DE LES GALERIES I CÀMBRES D'OD		☒ OK ☐ REP ☐ KO
Descripció de les incidències		
	1. C628B7. Fissura que creua l'aparell en forma de pèrdua al parament d'aigua avall. Relacionada amb nivell d'embassament. Actualment no perd. 2. C610B7. Fissura amb pèrdua menor. Relacionada amb nivell d'embassament. Actualment no perd. 3. C610Estrep. Fissura exterior amb pèrdua menor. Relacionada amb la incidència 4 del PIOPAA. 4. SOSTRE BLOC 8 PERIMETRAL. Pèrdua puntual amb aportació substancial de calç. 5. C570B6E. Pèrdua puntual amb aportació substancial de calç.	

 Agència Catalana de l'Aigua		INSPECCIÓ DEL CONTACTE FONAMENTACIÓ/TANCADA I PRESA		PIOCFP
Data: 06/05/2019				
Autor:	LLUÍS MASANÉS	Responsable:	CARLES BERGUEIRO	
Càrrec:	Ajudant Tècnic d'Embassament	Càrrec:	Encarregat	
Signatura:	LMC	Signatura:	CBV	

225

INCIDÈNCIES EN (marcar amb el color que escaigui i numerar incidència (annex fotogràfic coherent))		
★ Filtracions (sobretot amb terbolesa) o bombolleig al contacte (S)	☀ Humitats al contacte (S)	⚡ Despreniments i/o lliscaments de vessants
+ Vegetació excessiva que impedeix inspecció del contacte		
△ Aparició o evolució de fonts no lligades a pluja	○ Aparició o evolució de dolines i/o erosions destacades al terreny	🗑 Residus
(S): Seguit: Informar a observacions en cas que s'observi evolució. Fer seguit fotogràfic		



ESTAT GENERAL DEL CONTACTE FONAMENTACIÓ-PRESA	☐ OK ☒ REP ☐ KO
Descripció de les incidències	
○ - A peu de presa, marge esquerre, zona antic canal d'aforament, el peu està descalçat. Es coneix la presència d'un forat direcció aigües amunt, de forma idealment cònica de profunditat 2,5 a 3m. La hipòtesi és que s'ha produït a causa dels sobreeximents i la presència del mur de l'antic canal. De totes formes, és difícil que tingui evolució, i tot i que fos així, al estar l'embassament aïrrat, no serà fàcil que l'aigua trobi una via. Malgrat això, cal reparar aquest descalçament. El nivell d'aigua del vas esmorleidor fa que aquest forat sigui només visible quan es buida d'aigua aquest vas, es va fer un buidatge l'any 2015. Es tornarà a fer buidatge per veure si hi ha hagut evolució.	