



Agència Catalana de l'Aigua

6096118

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

TÍTOL:

*SERVEIS PER A LA REALITZACIO
D'AFORAMENTS, CALCUL DE CABALS I
ACTUALITZACIO DE CORBES DE
CABALS PER A LA GESTIO DELS
RECURSOS HIDRICS I EL CONTROL
DELS CABALS DE MANTENIMENT I
CONCESSIONALS*



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I MOTIVACIÓ	3
2. OBJECTE DELS TREBALLS	4
3. ÀMBIT	5
4. ABAST	6
5. TREBALLS A REALITZAR	6
5.1 Execució d'aforaments i càlcul de cabals i incerteses	7
5.1.1 Metodologia	7
5.1.2 Àmbit d'execució i comprovacions	9
5.1.3 Documentació	9
5.1.4 Mitjans tècnics	11
5.1.5 Formació i proves específiques	11
5.1.6 Planificació aforaments	12
5.2 Lectures d'escala	12
5.3 Recollida i digitalització de limnigrames	12
5.4 Generació, revisió i actualització corbes cabal: $h - Q$ i $P - Q$ (alçada i potència – cabal)	13
5.5 Redacció d'informes tècnics dels treballs realitzats i de resposta a al·legacions	15
6. PLANIFICACIÓ I CERTIFICACIÓ DELS TREBALLS	16
6.1 Treballs de camp	16
6.1.1 Execució d'aforaments i càlcul de resultats	16
6.1.2 Lectures d'escala	17
6.1.3 Recollida i digitalització de limnigrames	17
6.2 Treballs hidromètrics de gabinet	17
6.3 Indicadors de Servei	18
7. OBLIGACIONS DE CARÀCTER GENERAL	19
8. SEGURETAT I SALUT LABORAL	20
9. PLA D'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT	21
10. INFORMACIÓ A GENERAR	21
11. DIRECCIÓ I SEGUIMENT DELS TREBALLS	22
12. PRESSUPOST DEL CONTRACTE	22

ANNEX I: PUNTS DE CONTROL DEL TERRITORI DE LA XARXA SICAT

ANNEX II: PREUS UNITARIS MÀXIMS DE LICITACIÓ

1. INTRODUCCIÓ I MOTIVACIÓ

El control i la gestió dels recursos hídrics a les Conques Internes de Catalunya són una competència bàsica¹ de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

La gestió dels recursos hídrics es basa en el control i mesura de paràmetres directament relacionats amb la quantitat d'aigua, ja sigui mitjançant el coneixement de l'aigua circulant pels diferents cursos fluvials com mitjançant el control dels cabals derivats pels diferents usos establerts al territori. En aquest sentit, existeixen dues formes bàsiques d'executar aquest control, mitjançant l'execució de mesures puntuals de cabal realitzant aforaments directes o, mitjançant la instal·lació d'un Punt de Control del Territori (PCT) en rius (estacions d'aforament) i derivacions (canals de regadiu, hidroelèctrics...) que mesuren el cabal circulant de forma contínua i envien les dades generades de forma automàtica al Centre de Procés de Dades (CPD) de l'ACA.

El conjunt de PCT sota gestió de l'ACA dissenyats per a la mesura de nivells i cabals circulants, junt amb altres tipologies de punts de mesura (embassaments, qualitat de l'aigua, piezometria...) es troben englobats dins del Sistema de Control de l'Aigua al Territori (SICAT).

L'imperatiu d'optimitzar la gestió dels recursos hídrics, per tal d'assegurar un correcte estat ecològic i satisfer les demandes de recursos hídrics, genera la necessitat de disposar dades de cabal amb una elevada precisió i fiabilitat. Aquestes dades són la base de la informació necessària per a la presa de decisions immediates o a mig termini sobre la gestió dels recursos hídrics disponibles i els usos que se'n fan. Per aconseguir la precisió i fiabilitat requerida sobre les dades, cal que les infraestructures i els equips de mesura, enregistrament i enviament de dades que componen els PCT disposin d'un sistema de manteniment adaptat als requeriments de funcionalitat i qualitat establerts.

¹ Text refós de la Llei d'aigües aprovat per Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol

- Atribucions dels Organismes de Conca: la realització d'aforaments, estudis d'hidrologia, **informació sobre crescudes i control de la qualitat de les aigües** (Art. 24, apartat c)).

Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya

- Competències de l'Agència Catalana de l'Aigua: entre d'altres, **controlar els aprofitaments hidràulics i els aspectes qualitatius i quantitatius de les aigües** (Art. 8, punt 8.2., apartat a)).
- Competències de l'Agència Catalana de l'Aigua: la promoció, la construcció, **l'explotació i el manteniment** de les obres hidràuliques de competència de la Generalitat (Art. 8, punt 8.2., apartat c)).
- Competències de l'Agència Catalana de l'Aigua: el **control de les aigües** en general (Art. 8, punt 8.2., apartat f)).

Directiva 2007/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2007 relativa a l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació

- Plans de Gestió del Risc d'Inundació: els plans de gestió del risc d'inundació abarcaran tots els aspectes de la gestió del risc d'inundació, centrant-se en la prevenció, protecció i preparació, inclosos la **prevenció d'inundacions i els sistemes d'alerta primerenca** (Capítol IV, Art. 7).

Reial Decret 903/2010, de 9 de juliol, d'avaluació i gestió de riscos d'inundació

- Plans de Gestió del Risc d'Inundació: els plans de gestió del risc d'inundació abarcaran tots els aspectes de la gestió del risc d'inundació, centrant-se en la prevenció, protecció i preparació, inclosos la **prevenció d'inundacions i els sistemes d'alerta primerenca** (Capítol IV, Art. 11).

Els requeriments especificats impliquen una supervisió contínua de l'operativitat dels PCT i l'execució de mesures directes de cabal mitjançant la realització d'aforaments hidromètrics, que permetran contrastar la qualitat de les dades generades pels sensors de mesura directa (nivell, velocitat, cabalímetres, posicionadors de comporta...) i mantenir correctament calibrades les corbes de cabals que relacionen la mesura del nivell de l'aigua (i l'obertura de comporta) amb el cabal circulant.

Els aforaments directes de contrast s'han de realitzar de forma sistemàtica en els diferents PCT. La freqüència està relacionada amb la criticitat i el nivell de qualitat de la dada a contrastar i la variabilitat de la corba de cabals. Com ja s'ha esmentat, els objectius principals són garantir la fiabilitat de la dada generada així com dissenyar o actualitzar corbes de cabals. Els PCT del SICAT pertanyen als sistemes d'alerta primerenca inclosos en el Plans de la Gestió del Risc per Inundacions (PGRI). Garantir la seva correcta funcionalitat passa per l'execució de mesures directes de contrast mitjançant aforaments hidromètrics.

Els aforaments directes també permeten conèixer el cabal instantani en indrets que no disposen d'un PCT de referència. Vetllar pel correcte compliment de les competències de l'ACA en matèria de control i gestió de recursos hídrics requereix l'execució d'aforaments, que són una eina de suport a les unitats organitzatives d'inspecció de les Demarcacions Territorials de l'ACA, l'Àrea de Gestió del Medi i l'Àrea d'Abastament d'Aigua (Departament de Gestió dels Recursos Hídrics, Departament de Concessions) en tasques de:

- Control de captacions superficials per a usos consumptius (regadiu, abastament...) o no consumptius (centrals hidroelèctriques...)
- Treballs de seguiment de l'estat ecològic dels rius
- Relació d'aigües superficials amb subterrànies
- Realització d'estudis, convenis de col·laboració o projectes europeus
- Control del compliment dels cabals de manteniment

D'altra banda, la Directiva Marc de l'Aigua (DMA 2000/60/CE) té la finalitat d'aconseguir la bona qualitat de l'aigua de tots els ecosistemes aquàtics d'Europa sota uns criteris establerts i seguint les seves directrius. El full de ruta per a l'assoliment d'aquests objectius per part de l'ACA és el Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (PGDCFC). Entre els àmbits inclosos en el PGDCFC, es troba l'avaluació del règim hidrològic dels diferents trams de rius (anomenats masses d'aigua dins la DMA), per la qual cosa és necessari portar a terme mesures de cabal mitjançant aforaments directes que serviran de base en el calibratge dels models hidrològics per a l'avaluació del règim hidrològic i la qualitat de les aigües.

En definitiva, el desenvolupament de les xarxes de control i l'execució d'aforaments directes de control han de permetre augmentar de forma molt significativa el coneixement del medi així com millorar el control i la gestió dels recursos hídrics, especialment, en situacions extraordinàries d'avinguda o d'escassetat per sequera.

2. OBJECTE DELS TREBALLS

L'objecte del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP o plec) és el de definir les especificacions tècniques que hauran de regir la contractació d'un conjunt de serveis per a la Unitat de Xarxes de Control (UXC) del Departament d'Infraestructures de Control i Regulació (DICR), principalment:

- Realització d'aforaments, càlcul de cabals i incerteses associades així com l'informe tècnic final.
- Informes tècnics de resposta a al·legacions relacionades amb expedients sancionadors en que intervinguin aforaments.
- Calibratge de corbes de cabals.

L'execució d'un aforament podrà ser necessària en un PCT, curs fluvial, massa d'aigua o canal de derivació per a usos consumptius o no consumptius.

El desenvolupament dels treballs especificats permetrà assolir els següents objectius:

1. Augmentar el número de mesures puntuals directes d'aforament de cabal que permetran actualitzar i millorar el calibratge de les corbes de cabals que relacionen el nivell d'aigua amb el cabal d'aigua circulant en els PCT de l'ACA.
2. Incrementar les auditories de control de qualitat de la mesura dels PCT, mitjançant la comprovació de l'entorn i l'estat general de la infraestructura de mesura i la qualitat de la mesura dels equips instal·lats mitjançant contrastacions de mesura de nivell o execució d'aforaments directes en el cas dels cabalímetres.
3. Col·laborar en el control i coneixement del medi mitjançant mesures de cabal puntual a través d'aforaments directes executats a petició de les unitats organitzatives relacionades a l'apartat 1. *Introducció i motivació* d'aquest plec.

3. ÀMBIT

Els treballs es portaran a terme a les conques de Catalunya. L'àmbit principal seran les Conques Internes de Catalunya, restringint a les Conques Catalanes de l'Ebre, bàsicament, l'execució d'aforaments de control dels recursos hídrics i els seus usos.

A continuació es defineixen les ubicacions i les finalitats bàsiques en l'execució d'aforaments hidromètrics de cabal:

TREBALLS DE CONTROL I GESTIÓ DE RECURSOS HÍDRICS

- Aforaments en seccions a llera natural o artificial en rius i rieres de Catalunya: els aforaments s'executen en seccions conegudes, caracteritzades i parametritzades que compleixen els requisits tècnics i normatius per a l'execució d'aforaments. L'execució de l'aforament es pot realitzar a dins mateix de la llera o externament des d'alguna infraestructura per sobre del riu a controlar. La finalitat d'aquestes mesures és el control i la gestió dels recursos hídrics en situacions de normalitat hidrològica i durant la gestió d'episodis extrems d'escassetat per sequeres o de cabals elevats per episodis d'avinguda, la vigilància de l'estat d'ecològic i el control sobre el compliment dels cabals ambientals.
- Aforaments en seccions de control artificials tipus canals de derivació de cabal de riu (vigilància concessional): els aforaments s'executen en canals de derivació o de retorn a riu, en seccions artificials conegudes que compleixen els requisits tècnics i normatius per a l'execució d'aforaments. L'execució de l'aforament es pot realitzar a dins mateix del canal o, de forma més habitual, des d'alguna infraestructura externa per sobre del curs d'aigua a mesurar. La finalitat d'aquestes mesures és el control de

la derivació de cabal associat a una concessió per a usos consumptius (regadiu, abastament, industrial...) i no consumptius (centrals hidroelèctriques).

TREBALLS DE CALIBRATGE I MANTENIMENT DE PUNTS DE CONTROL AUTOMÀTICS DE LA XARXA AUTOMÀTICA D'INFORMACIÓ HIDROLÒGICA DE L'ACA

- Aforaments en seccions de control artificials o naturals tipus estacions d'aforament o marcs de control, respectivament, ubicades en rius i rieres de les Conques Internes de Catalunya: els aforaments s'executen en seccions conegudes (artificials o naturals) que compleixen els requisits tècnics i normatius per a l'execució d'aforaments, executats dintre de la llera o externament des d'alguna infraestructura (sobre tot en episodis d'avinguda). La finalitat d'aquestes mesures és el calibratge de les corbes teòriques que relacionen el nivell de l'aigua mesurat a la infraestructura amb el cabal circulant per la secció. Els aforaments també serveixen per calibrar corbes de cabals d'òrgans de desguàs de preses, assuts o canals, relacionant el cabal aforat amb el grau d'obertura de l'òrgan de desguàs i el nivell aigua amunt de la sortida.
- Aforaments en seccions de control artificials tipus canals de derivació de cabal de riu (calibratge de corbes de cabals): els aforaments s'executen en canals de derivació o de retorn a riu, en seccions artificials conegudes que compleixen els requisits tècnics i normatius per a l'execució d'aforaments. L'execució de l'aforament es pot realitzar a dins mateix del canal o, de forma més habitual, des d'alguna infraestructura externa per sobre del curs d'aigua a mesurar. La finalitat d'aquestes mesures és el calibratge de les corbes que relacionen el nivell de l'aigua mesurat a la infraestructura amb el cabal circulant per la secció en els casos on la mesura mantingui una relació biunívoca. En els casos en que hi ha instal·lat un cabalímetre, les mesures serveixen per contrastar la mesura i executar eventuais calibratges de l'equip de mesura.

4. ABAST

En síntesi, el present plec es refereix a l'execució d'aforaments, càlcul de cabals i incerteses associades, calibratge de corbes de cabals dels PCT de l'ACA i generació dels corresponents documents tècnics, on s'inclou la realització d'informes tècnics de resposta a al·legacions relacionades amb expedients sancionadors en que intervinguin aforaments. L'execució dels treballs de camp es portarà a terme en els PCT gestionats per l'ACA així com els cursos fluvials i els canals de derivació o restitució dels diferents usos de les conques de Catalunya.

5. TREBALLS A REALITZAR

La relació de treballs a realitzar i que queden inclosos en l'àmbit d'aquest plec són:

- Execució d'aforaments i càlcul de cabals i incerteses en els PCT del SICAT i a altres punts que, específicament, es puguin definir dins l'àmbit de treball del present plec.
- Lectures d'escala
- Recollida i digitalització de limnigrames.
- Generació, revisió i actualització de corbes de cabals: $h - Q$ (en relacions

biunívokes) i $P - Q$ (potència – cabal) de centrals hidroelèctriques, en els casos que es sol·licitin.

- Generació de resultats dels treballs realitzats, incloent l'entrega de les dades, càlculs i resultats en suport paper i digital (en els formats originals integrables a les eines informàtiques corporatives de l'ACA). Redacció d'informes tècnics dels treballs realitzats i de resposta a al·legacions de tercers. Els informes inclouran la presentació de resultats dels càlculs, estadístiques, presa de dades, conclusions i propostes de millora sobre els treballs objecte del present plec. Els informes inclouran signatura original o digital i no es considerarà vàlida una signatura escanejada.
- Planificació i certificació dels treballs. Definició de propostes de planificació setmanal, mensual i anual dels treballs a executar. Seguiment i control del compliment del calendari d'aforaments proposat. Proposta de certificació mensual.

A l'Annex 1 *Punts de control del territori de la xarxa SICAT* s'enumeren els PCT de la xarxa SICAT especificant el seu estat de Prioritat de funcionament, sent Prioritat 1 els PCT inclosos a la xarxa SICAT actualment operativa, Prioritat 2 els PCT no operatius però susceptibles de ser inclosos en Prioritat 1 a curt termini i Prioritat 3 els PCT no operatius i que no es preveu la seva posta en servei a curt termini. Aquesta llista podrà modificar-se en funció de la progressiva incorporació o modificacions de PCT. La resta de punts de riu, canals o altres indrets on s'haurà d'aforar serà informada per l'ACA abans de tancar cada planificació setmanal, incloent els aforaments associats a inspeccions i control del medi.

Al mateix Annex 1, s'ha realitzat una classificació inicial on s'especifiquen els treballs susceptibles d'executar-se sobre cada PCT. En aquest sentit, es defineixen els PCT on és possible executar treballs no planificables inicialment, com la realització de lectures d'escala i la recollida i digitalització de limnigrames. I, d'altra banda, es defineix una planificació inicial aproximada dels aforaments a executar anualment sobre cada PCT.

5.1 Execució d'aforaments i càlcul de cabals i incerteses

Els aforaments directes es realitzaran en diferents ubicacions descrites a l'apartat 3. Àmbit segons la planificació setmanal proposada per l'ACA o per l'adjudicatari que, en tot cas, sempre haurà de ser aprovada per l'ACA. S'inclouen en aquest apartat els aforaments dels PCT de la xarxa SICAT en situació de normalitat, episodi de sequera o avinguda, el suport a la revisió d'estacions d'aforament i PCT després d'episodis d'avinguda i el suport a la inspecció de canals i altres punts de riu que no pertanyen a la xarxa SICAT.

5.1.1 Metodologia

Es consideren aforaments vàlids aquells que compleixen amb els requisits de l'ISO 748 *Mesura de cabal de líquids en canals oberts utilitzant mesuradors de cabal o flotadors* i de la resta de normes d'aplicació que s'enumeren a continuació:

UNE-EN ISO 772 Hidrometría. Vocabulario y símbolos

ISO 3455 Hydrometry. Calibration of current-meters in straight open tanks.

ISO 2537 Hydrometry. Rotating-element current-meter

ISO/TR 24578 Hydrometry: Acoustic Doppler Profiler - Method and application for measurement of flow in open channels

ISO/TS 15768 Measurement of liquid velocity in open channels - Design, selection and use of electromagnetic current meters

En base a l'Annex A – Condicions aplicables per a la selecció del mètode de mesurament de cabal de la norma UNE-EN ISO 18365, es defineixen els criteris bàsics per a l'execució d'aforaments de cabal segons els mètodes velocitat – àrea:

CONDICIONS APLICABLES A LA SELECCIÓ DEL MÈTODE VELOCITAT - ÀREA DE MESURAMENT DE CABAL

Mètode	Normativa	Amplada	Profunditat	Velocitat	Condicions d'aproximació	Factor de temps	Incertesa mínima aproximada (%)	Comentari
Elements rotatoris o mesuradors de corrent electromagnètics								
Badeig (dins del curs fluvial amb barres)	ISO 748	L, M, S	S	S	b, c, d	J, K	5	A, B
Pont o telefèric	ISO 748	L, M, S	L, M, S	L, M, S	b, c, d	J, K	5	A, B, C, D
Bot	ISO 748	L, M, S	L, M	L, M, S	b, c, d	J, K	5	A, B, C, E
Mesuradors acústics								
Badeig (dins del curs fluvial amb barres)	ISO 748	L, M, S	S	S	b, c, d	J, K	5	A, B
Control remot o llanxa motora	ISO/TR 24578	L, M, S	L, M	L, M, S	b, c, d	J, K	5	E
Catamarà lligat	ISO/TR 24578	L, M, S	L, M	L, M, S	b, c, d	J, K	5	E
Catamarà lligat - Estacionari (Section-by-section Method)	ISO 748	L, M, S	L, M	L, M, S	b, c, d	J, K	5	E
Flotadors	ISO 748	L, M, S	L, M, S	L, M, S	b, c, d	J, K	10	F

Taula 1. Condicions aplicables a la selecció del mètode velocitat – àrea de mesurament de cabal

Les lletres que defineixen cadascú dels apartats de la taula 1 tenen el següent significat:

b: El flux no deuria tenir corrents transversals

c: El canal deuria estar relativament lliure de vegetació

d: El canal deuria ser bastant recte i uniforme en una secció transversal

A: Per al mètode de velocitat – àrea amb una velocitat observada a 0,6 vegades la profunditat, o amb el mètode de 2 punts, la mínima incertesa pot arribar al 5%.

B: Per al mètode de velocitat – àrea amb la velocitat observada a la superfície, la mínima incertesa pot arribar al 10%.

C: Poden requerir-se correccions a causa de la distància o els efectes del cable aeri o submergit.

D: L'error més gran pot ser causat pels pilars.

E: L'error més gran pot ser a causa de l'amuntegament, obstrucció del bot i accions d'empenta

F: Aquest mètode es recomana tan sols per a quan l'efecte del vent és petit i on no serveix cap altre mètode. Les condicions són probablement tan variables que no es pot citar cap precisió representativa, però normalment la precisió d'aquest mètode és més baixa que la dels mètodes convencionals utilitzant mesuradors de corrent.

J: Mètode ràpid (< 1 hora).

K: Mètode lent (1 hora ≤ aforament ≤ 6 hores)

L: Canals amples (> 50 metres), velocitat elevada (> 3 m/s) o gran profunditat (> 5 metres).

M: Amplada mitjana ($5 \text{ metres} \leq \text{amplada} \leq 50 \text{ metres}$), velocitat mitjana ($1 \text{ m/s} \leq \text{velocitat} \leq 3 \text{ m/s}$) o profunditat mitjana ($1 \text{ metre} \leq \text{profunditat} \leq 5 \text{ metres}$).

S: Canals estrets ($< 5 \text{ metres}$), velocitats baixes ($< 1 \text{ m/s}$) o profunditats petites ($< 1 \text{ metre}$).

La incertesa de l'aforament es calcularà en base a la metodologia indicada a la norma ISO 748 o la norma ISO que apliqui en funció del tipus d'aforament i la tecnologia aplicada i junt amb els resultats de la mesura s'adjuntarà la incertesa associada i els criteris de càlcul utilitzats.

5.1.2 Àmbit d'execució i comprovacions

Per a la determinació dels trams i seccions on s'han de realitzar els aforaments caldrà seguir, com s'ha indicat anteriorment, la norma ISO 748 o la norma ISO aplicable, on es defineixen les condicions que ha de tenir el tram i la secció de mesura. Si l'aforament es realitza a un PCT on ja s'han executat aforaments anteriorment, l'ACA informará a l'adjudicatari sobre les seccions utilitzades habitualment, amb l'objectiu de que les condicions de contorn i els resultats dels aforaments siguin comparables. El fet de realitzar les mesures sempre al mateix indret permetrà fer el seguiment del perfil de la llera del riu o canal i poder determinar-ne l'evolució i els canvis en la morfologia. Per això, caldrà acotar la secció de mesura de manera que sempre es puguin executar els aforaments a la mateixa ubicació. En el cas que l'equip de l'adjudicatari hagi, necessàriament, d'aforar en una altra secció o tram diferent a l'habitual ja aprovat per la UXC, ho notificarà a l'informe de l'aforament. Així mateix, quan s'hagi d'aforar en punts d'aforament on no s'hagi aforat prèviament, l'adjudicatari realitzarà un estudi previ sobre la millora ubicació en base a informació cartogràfica i si es presenten dubtes sobre el compliment dels requeriments tècnics de l'emplaçament, ho consultarà amb els tècnics de l'ACA. En tot cas, la ubicació escollida haurà de considerar tots els aspectes relacionats amb la prevenció de riscos laborals per garantir la seguretat dels treballadors que hi participin.

En el cas d'aforaments en PCT de la xarxa SICAT, a l'inici de la mesura es comprovarà la mesura del sensor automàtic mitjançant connexió a l'Scada corporatiu de l'ACA en entorn web o posant-se en contacte amb els tècnics de la UXC per realitzar una connexió en continu del punt per contrastar la lectura de l'escala limnimètrica i la lectura del sensor de nivell i altres sensors relacionats com velocímetres o potència elèctrica de generació (en centrals *hidroelèctriques*), anotant la lectura del sensor, de l'element de contrast (escala limnimètrica) i comunicant les incidències observades als tècnics de l'ACA. En els PCT de l'ACA la lectura d'escala limnimètrica i el cabal resultant de l'aforament seran introduïts a SIX a través de l'eina corporativa de l'ACA d'Entrada Manual de Dades (EMD).

En cas de ser necessari per executar algun aforament concret, el personal tècnic de l'ACA podrà facilitar:

- 1 Torn equipat amb 40 m de cable d'acer
- 1 Llast de 25 kg per al torn, amb un equip d'adaptació

5.1.3 Documentació

En tots els aforaments s'haurà d'entregar, juntament amb els resultats de càlcul, la fitxa de camp en el format que defineixi l'ACA, podent-se acceptar propostes per part de l'adjudicatari basades en la pròpia experiència o en els informes definits als annexes C, D i E de la norma ISO 1088. La fitxa de camp és un formulari on l'equip que realitzi els treballs recollirà informació concreta, mitjançant unes caselles de verificació i la signatura final que

permeti confirmar que els treballs s'han realitzat en base a la normativa vigent d'aplicació, amb l'objectiu de garantir la qualitat dels resultats.

De forma no excloent, durant l'execució dels treballs d'aforament s'hauran d'identificar una sèrie de dades que hauran de ser emplenades a la fitxa de l'aforament:

- Dades identificatives de l'aforament: equip d'aforadors, ubicació (toponímia), coordenades UTM 31N ETRS89, curs d'aigua, data (hora inici – hora final).
- Mesura de l'amplada perpendicular al curs d'aigua (amplada de la superfície lliure d'aigua) abans de l'inici de la mesura.
- Lectura de l'escala limnimètrica abans i després de l'aforament. En el cas que no existeixi escala limnimètrica, s'haurà d'instal·lar provisionalment una referència mètrica (com per exemple una estaca graduada en cm o una cinta mètrica) i s'haurà de realitzar una fotografia.
- Els equips d'aforament seran degudament identificats amb número de sèrie, marca i model, data de fabricació, certificat del darrer calibratge, fotografia i nom del responsable de manteniment. Aquestes dades figuraran en una base de dades de material que s'entregarà a l'ACA en el format requerit. Els equips estaran ubicats a la caixa original d'emmagatzematge per al seu transport, incloent una còpia de la documentació tècnica i identificativa.
- Diagnòstic previ dels equips d'aforament i comprovació de paràmetres de funcionament i càlcul (estat i gir de l'hèlix, test de funcionament, freqüència emesa, mida de cel·la...).
- Morfologia de la secció d'aforament: regular / irregular, geometria.
- Tipus de material de la secció d'aforament: llera i marges de riu o canal (terres, roca, formigó, vegetació).
- Transport de sediments: si existeix, definir el tipus (transport de fons, en suspensió...).
- Condicions de contorn: vegetació, algues, sedimentació / erosió, pluja...
- Croquis de l'entorn hidràulic de l'aforament.

Juntament amb els resultats de cada aforament, s'adjuntaran com a mínim tres (3) fotografies en format digital .jpg, amb una definició que no superi el 800x600 píxels ni el 200 Kb per fotografia. Es realitzaran dues fotografies des de la secció d'aforament, una cap a aigua amunt i una altra cap a aigua avall, on s'haurà d'observar la secció completa del riu o canal amb les seves marges incloses. A la tercera fotografia s'ha de poder observar la secció d'aforament, preferentment, durant l'execució de l'aforament. Els arxius de les fotografies s'han d'anomenar de la forma següent:

Tipologia de fotografia	Nom de l'arxiu
Secció d'aforament	Afo-AAMMDD-CODI-SA.jpg
Aigua amunt de la secció d'aforament	Afo-AAMMDD-CODI-AM.jpg
Aigua avall de la secció d'aforament	Afo-AAMMDD-CODI-AV.jpg
Altres fotografies de l'aforament	Afo-AAMMDD-CODI-XXX.jpg
Fotografia de l'escala provisional	Afo-AAMMDD-CODI-E.jpg

Taula 2. Codificació dels arxius de fotografies de cada aforament

AAMMDD és la data en format any – mes - dia de dues xifres cadascuna, CODI és el codi SICAT del punt d'aforament i XXX és un número seqüencial de tres xifres començant per 001.

L'adjudicatari ha de presentar un sistema de còpies de seguretat (*backup*) de tota la informació del contracte amb la seva corresponent planificació que garanteixi que

l'adjudicatari pren les mesures necessàries per evitar la pèrdua d'informació i dades associades al contracte.

5.1.4 Mitjans tècnics

Els equips de mesura disposaran del corresponent certificat de calibratge vigent i compliran amb els requeriments establerts a la normativa d'aplicació per a cada tipus de tecnologia.

L'adjudicatari restarà obligat a mantenir en correctes condicions els seus instruments d'acord a les especificacions indicades a les normes ISO de referència. El manteniment dels instruments inclou la inspecció periòdica del correcte funcionament (abans i després de l'aforament), la neteja i lubricació (si s'escau), el correcte transport i emmagatzematge.

D'altra banda, els equips de camp hauran de disposar obligatòriament, juntament amb l'instrumental d'aforament, d'eines necessàries per executar els treballs complementaris, eines de manteniment dels instruments i elements de seguretat i salut. Aquests elements hauran de figurar en una llista de verificació que els equips portaran al vehicle i que hauran de verificar abans de sortir de camp.

El càlcul del cabal i la incertesa associada es realitzarà, prèvia validació de l'ACA, mitjançant el programari original de l'equip d'aforament, altres programaris que generin resultats fàcilment integrables en els programaris utilitzats per l'ACA o l'eina hidromètrica que, de forma corporativa, l'ACA acabi implantant a la consultoria d'actualització d'eines hidromètriques que portarà a terme durant l'any 2017. Els aforaments s'entregaran a l'ACA en el format de sortida de programari especificat o en el que pugui definir la pròpia ACA.

Els aforaments es realitzaran en rius, canals, rieres, abocadors, passarel·les, ponts o altres indrets i, per tant, els equips d'aforament hauran de comptar amb tots els elements necessaris per realitzar els treballs, així com el material de seguretat necessari. En el cas que fos impossible executar l'aforament en un canal o estació per la presència d'algues, s'hauran de retirar i efectuar la neteja de l'escala si és necessari, indicant a la fitxa de l'aforament que s'ha executat aquesta operació i la lectura del nivell abans i després de la mateixa. Tots aquests treballs s'executaran d'acord als requeriments de seguretat que estableixi la normativa de seguretat i salut.

5.1.5 Formació i proves específiques

Els tècnics que l'adjudicatari proposi per a la realització dels treballs d'aforament hauran de realitzar formació específica per part dels tècnics de la UXC i posteriorment superar un examen que prepararà aquesta mateixa Unitat i que acrediti el seu coneixement de les tècniques d'aforament a partir dels criteris establerts a la normativa de referència (incloent tècniques de camp, funcionament i manteniment dels instruments, càlcul del cabal i de l'error de l'aforament entre d'altres) i de les normes de seguretat i salut corresponents.

La formació i les proves es realitzaran obligatòriament a l'inici del contracte en data i lloc fixats per la UXC, encara que es podran repetir o ampliar durant la vigència del contracte. Una vegada superat aquest examen el personal estarà acreditat com a tècnic aforador de l'ACA, durant el període de vigència del contracte o, de forma més limitant, fins que es produeixi una actualització de la normativa internacional d'aplicació.

En cas de que no es superin les proves realitzades, l'ACA podrà requerir el canvi del personal proposat.

5.1.6 Planificació aforaments

L'adjudicatari haurà de verificar a les seves propostes de planificació que la periodicitat màxima de la realització d'aforaments no supera els límits definits per l'ACA en cap PCT de la xarxa SICAT (excepte expressa autorització de l'ACA), incloent els aforaments realitzats pels aforadors de l'ACA. L'ACA informará dels aforaments que realitzi amb l'equip propi, per a que l'adjudicatari pugui verificar aquest requeriment. És important prioritzar els aforaments en trams de la corba de cabals on no s'hi disposa de mesures prèvies i és per això que l'adjudicatari haurà de conèixer i treballar amb aquestes corbes (incloent els diferents trams de cada corba) i els seus aforaments conjuntament amb els tècnics de l'ACA. En aquest sentit, l'adjudicatari sol·licitarà a l'ACA la documentació i informació tècnica necessària per complir amb aquest requeriment.

La periodicitat de la planificació dels aforaments en els PCT pot respondre als criteris mínims establerts a l'Annex 1 o a condicions de contorn que poden afectar a la secció de mesura com:

- Estabilitat de la secció de mesura.
- Modificacions significatives de la vegetació o els sediments acumulats a l'entorn de la secció de mesura.
- Variacions morfològiques provocades per episodis d'avinguda

5.2 Lectures d'escala

No es faran de forma sistemàtica i periòdica, sinó de forma puntual a petició de l'ACA i coincidint per proximitat geogràfica (≤ 20 km) amb els punts d'aforament programats.

També es pot donar la possibilitat de que es sol·licitin lectures d'escala limnimètrica de forma específica, sense aprofitar aforaments propers.

Les dades de lectures de nivell seran lliurades a l'ACA segons la planificació definida a l'apartat 6. *Planificació i certificació dels treballs* del present plec i seran entrades al SIX a través de l'eina EMD. Així mateix, sempre que les escales presentin brutícia que pugui impedir la seva correcta lectura, el personal que efectui aquesta tasca procedirà a la seva neteja. S'informarà a l'ACA de qualsevol incidència de manteniment a les escales limnimètriques.

5.3 Recollida i digitalització de limnigrames

Als PCT en els quals, eventualment, s'instal·lin limnigrafs per a la mesura del nivell d'aigua, es realitzarà el manteniment de l'equip de mesura i el canvi (incloent l'anotació de la lectura d'escala), la recollida i la digitalització de les dades dels limnigrames. En cas de detectar qualsevol incidència o funcionament incorrecte no reparable, es comunicarà immediatament a l'ACA.

L'execució d'aquests treballs es farà coincidir amb la planificació d'aforaments a la mateixa conca, intentant compatibilitzar-los sempre amb l'execució d'un aforament planificat al punt en qüestió. No obstant, eventualment l'ACA podrà requerir la gestió de limnigrames específics segregats d'un aforament.

L'ACA proporcionarà els papers buits de limnigrames i els jocs de claus necessaris per poder accedir a les instal·lacions. Les plometes i les piles per a limnigraf seran subministrats i aniran a càrrec de l'adjudicatari.

Els tècnics encarregats de portar a terme aquests treballs estaran obligats a assistir a una jornada de formació sobre metodologia per part de tècnics de la UXC.

La digitalització dels limnigrames inclourà els punts suficients per definir totes les variacions que presentin els hidrogrames. S'executarà amb un programari, prèvia validació per l'ACA, que generi resultats fàcilment integrables en els programaris utilitzats per l'ACA o l'eina hidromètrica que, de forma corporativa, l'ACA acabi implantant a la consultoria d'actualització d'eines hidromètriques que portarà a terme durant l'any 2017. Les dades seran enviades a l'ACA per a la seva introducció al SIX d'acord a la metodologia i seguint els formats indicats per la UXC.

El lliurament dels treballs s'efectuarà en format original i digitalitzat, amb taula i gràfic de nivell i cabal actualitzat a la corba vigent per cada estació, amb la periodicitat establerta a l'apartat 6. *Planificació i certificació dels treballs* del present plec, en el format que defineixi la UXC per tal de ser incorporats al SIX.

L'execució dels treballs inclosos en aquest punt inclouran, de forma automàtica, l'execució dels treballs especificats al punt 5.2 *Lectures d'escala*.

5.4 Generació, revisió i actualització de corbes de cabal: $h - Q$ i $P - Q$ (alçada i potència – cabal)

La necessitat de creació, revisió o actualització d'una corba de cabals pot venir determinada per la construcció d'un nou PCT, el canvi del perfil de la llera del riu, el canvi de la ubicació de l'escala limnimètrica, un canvi de localització o per l'absència de modelització hidràulica prèvia del PCT.

Els punts de partida per a l'estudi d'una corba de cabals, a més de la pròpia corba, són, principalment, els aforaments directes, les corbes de cabals teòriques de projectes constructius dels PCT i estudis hidràulics elaborats durant l'explotació del PCT.

La freqüència d'ajust de les corbes de cabals estarà condicionada, de forma general, a si l'estació d'aforament està constituïda per una estructura fixa d'obra civil, marcs de control sense estructura fixa, estacions en rius de llera mòbil, canvis significatius en la morfologia de la llera i estacions ubicades en canals regulats per elements mòbils (comportes, taulons per modificar nivells...).

Els estudis i càlculs de generació, revisió i actualització de les corbes de cabals es realitzaran mitjançant programaris, prèvia validació per l'ACA, que generin resultats fàcilment integrables en els programaris utilitzats per l'ACA o l'eina hidromètrica que, de forma corporativa, l'ACA acabi implantant a la consultoria d'actualització d'eines hidromètriques que portarà a terme durant l'any 2017. Els treballs s'entregaran a l'ACA en el format de sortida de programari especificat o en el que pugui definir la pròpia ACA.

La normativa internacional de referència inclou, sense ser excloent, les següents normes ISO d'aplicació:

ISO 9123 Measurement of liquid flow in open channels – Stage-fall-discharge relationships

Aquests treballs es realitzaran a demanda de l'ACA o a proposta de l'adjudicatari, prèvia autorització per part de l'ACA. L'adjudicatari haurà de contrastar les dades de nivell i cabal generades a través dels equips automàtics de mesura dels PCT de la xarxa amb les dades mesurades a través de les mesures directes dels aforaments. Per facilitar aquest treball, s'enviarà la informació dels aforaments realitzats per l'equip d'aforaments de l'ACA. Així mateix, l'ACA facilitarà a l'adjudicatari les corbes alçada – cabal (o potència–cabal) històriques i actualitzades dels PCT, en format digital, per tal disposar de la informació de base per proposar noves actualitzacions sobre les corbes de cabals vigents.

A partir d'aquests treballs, haurà de proposar, si s'escau, la modificació de la corba de cabals vigent, comparant els resultats de les noves mesures directes amb la corba de cabals teòrica o inicial. L'adjudicatari realitzarà un ajust de la corba de cabals en base a paràmetres d'ajust com el càlcul de mínims quadrats i l'anàlisi de regressió, amb representació de corbes logarítmiques o cartesianes, segons s'escaigui. Finalment, determinarà els desviaments i efectuarà les corresponents propostes de modificació de les corbes al tècnic encarregat de l'ACA, incloent el càlcul de la incertesa (interval de confiança del 95%) de la corba de cabals proposada.

Durant aquests treballs l'adjudicatari haurà de realitzar una anàlisi de les corbes de cabals per tal de qualificar-les amb un indicador per tram que indiqui la seva qualitat en funció de la quantitat d'aforaments a cada tram. Els trams de cada corba es definiran en base a dues característiques:

1. La classificació de cabals del PCT d'acord als criteris de disseny del Model de Servei d'Hidrologia en cabals baixos, usuals, alts i d'avinguda (veure figura 1).

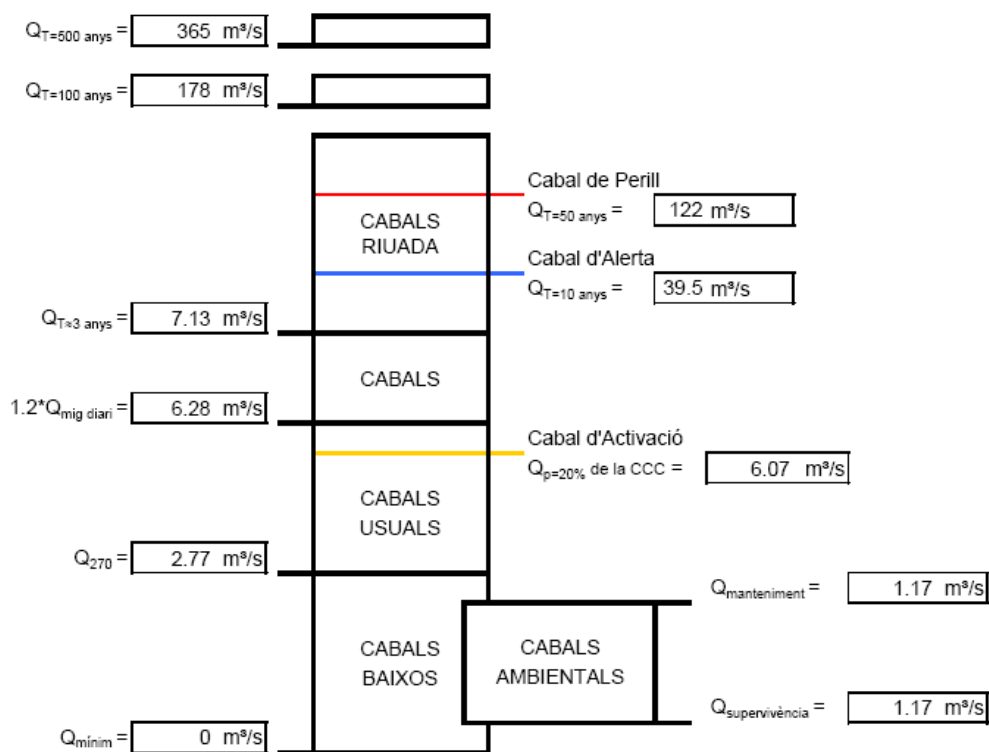


Figura 1. Exemple de classificació en trams de cabal en un PCT

2. La geometria de la secció amb els seus canvis, és a dir, els canvis de pendent de la corba de cabals. Aquesta informació servirà per donar prioritats més elevades en la planificació d'aforaments setmanals als PCT on circuli un cabal corresponent a un tram de la corba de baixa qualitat o no contrastada (amb pocs cabals aforats dins del tram).

Aquesta anàlisi s'haurà de mantenir actualitzada en format digital consultable i editable pels tècnics de l'ACA.

Quan es realitzin aforaments en canals d'aprofitaments hidroelèctrics, s'enregistrarà lectura de la potència activa i l'energia acumulada en comptador amb lectura al començament i a la finalització de l'aforament. Així mateix, si la central hidroelèctrica està telecontrolada i integrada al Centre de Procés de Dades (CPD) de l'ACA, també s'enregistraran les dades de potència activa durant l'aforament. Un cop validades les dades de potència activa obtinguda, i sempre que la variació de nivell al canal durant l'aforament no excedeixi de 2 cm, es procedirà a incloure el resultat en la corba P – Q (Potència – Cabal) corresponent a l'aprofitament hidroelèctric.

D'altra banda, en el cas de PCT que no disposin de modelització hidràulica prèvia o aquesta s'hagi de regenerar de forma urgent, eventualment, l'ACA podrà sol·licitar l'execució d'un estudi hidràulic per generar una nova corba de cabals en tot el rang de mesura del PCT. La topografia de base per als estudis serà proporcionada per la pròpia ACA i, abans de realitzar l'estudi, es definirà junt amb els tècnics de l'ACA quina tipologia de model hidràulic s'utilitzarà, així com el contingut i el format, que sempre inclourà una còpia dels arxius en suport digital original.

En tot cas, la documentació mínima susceptible de ser inclosa a l'estudi hidràulic serà la següent:

- Definició de cabals característics en base a models hidrològics previs de l'ACA, la sèrie dades històriques de nivells i cabals, les corbes cabals preexistents i els aforaments realitzats.
- Model hidràulic: definició de la metodologia i les hipòtesis de càlcul, anàlisi de topografia i seccions, condicions de contorn i calibratge.
- Ajust de la corba del model hidràulic.
- Estudi de relació amb altres PCT ubicats aigua amunt i aigua avall (si s'escau).
- Avaluació del nivell de qualitat de la dada (NQD) associat a la corba de cabals.
- Reportatge fotogràfic.
- Plànols (topografia...).

5.5 Redacció d'informes tècnics dels treballs realitzats i de resposta a al·legacions

Els treballs conclouran amb l'entrega de les dades, càlculs i resultats en suport paper i digital (en els formats originals integrables a les eines informàtiques corporatives de l'ACA i pdf). Aquesta entrega es materialitzarà en informes tècnics dels treballs realitzats. Els informes inclouran la presentació de resultats dels càlculs, estadístiques, presa de dades, conclusions i propostes de millora sobre els treballs objecte del present plec.

L'adjudicatari, per encàrrec a demanda del responsable del contracte per part de l'ACA, redactarà informes tècnics de resposta a al·legacions de tercers sobre aforaments realitzats per l'equip d'aforadors de l'ACA o del propi adjudicatari.

El format i el contingut dels informes es definirà de forma conjunta entre els tècnics de l'adjudicatari i de l'ACA, prenent com a base la normativa ISO de referència.

Els informes inclouran signatura original o digital doncs no es considerarà vàlida una signatura escanejada.

6. PLANIFICACIÓ I CERTIFICACIÓ DELS TREBALLS

La planificació i entrega de resultats dels treballs es defineix de la forma següent:

TREBALL	PERIODICITAT	TERMINI ENTREGA	PLANIFICADOR
Aforaments	Setmanal (Divendres)	Setmanal	Adjudicatari - UXC
Corbes de cabal	Mensual	Mensual	Adjudicatari - UXC
Lectures escala	A demanda	Diari (EMD)	UXC
Digitalització Limnigrames	A demanda	Quinzenal	UXC
Informes al·legacions	A demanda	1 setmana	UXC

Es considera la figura d'un tècnic responsable coordinador del treballs, amb una dedicació mensual fixada, a justificar en cada certificació mensual. Serà responsable dels treballs de gestió, coordinació i seguiment del servei, la gestió de la documentació tècnica i econòmica i la coordinació i representació del servei amb els tècnics responsables de l'ACA.

6.1 Treballs de camp

L'adjudicatari haurà de disposar de la planificació setmanal dels treballs de camp a l'ACA segons els criteris indicats als punts 5.1, 5.2 i 5.3 d'aquest plec. Així mateix, haurà de proposar i ajustar, en base al desenvolupament dels treballs i als requeriments de l'ACA, la planificació mensual i anual per tal de complir amb els requeriments d'aforaments a cada PCT, la planificació dels aforaments a la campanya de regadiu i les col·laboracions amb altres Àrees o Departaments de l'ACA (inspeccions concessionals, cabals ambientals, concessions, estudis sobre els cabals circulants...). Això implica que s'ha de portar a terme el seguiment i verificació del compliment del calendari planificat i dels objectius definits.

6.1.1 Execució d'aforaments i càlcul de resultats

Els aforaments es certificaran en base als preus i els criteris definits al capítol 2. de l'Annex 2 *Preus unitaris màxims de licitació*. Els treballs d'aforaments considerats no vàlids per l'ACA es consideraran treball nul i, per tant, no vàlid a efectes de certificació. La invalidació d'un aforament pot estar provocada, entre d'altres, pels següents motius:

- Incertesa superior a les incerteses considerades als preus unitaris del capítol 2. de l'Annex 2 del plec.
- Execució de l'aforament en una ubicació inadequada i no aprovada, prèviament, per l'ACA.
- A posteriori, si el resultat de l'aforament es troba fora de la banda de confiança de la corba de cabals, prèvia comprovació mitjançant altres mesures de contrast.
- En el cas que es detecti qualsevol irregularitat en els instruments de mesura que pugui modificar o posar en dubte els resultats dels aforaments. En cas de que l'adjudicatari no comuniqui aquestes irregularitats i sigui l'ACA qui les detecti, a més

del no còmput en la certificació econòmica, es portarà a terme una penalització en forma de resta a la següent certificació de treballs, de l'import de l'aforament considerant l'execució amb la mínima incertesa considerada a l'Annex 2 per un aforament les mateixes característiques.

Pel mateix tipus d'aforament i condicions de contorn, el preu de l'aforament varia en funció del rang d'incertesa del resultat, amb una valoració ascendent quan més baixa és la incertesa en els resultats, amb l'objectiu de que l'adjudicatari executi els aforaments amb la mínima incertesa possible considerant el tipus d'aforament i les condicions de contorn associades.

Un aforament, com a mínim, haurà de ser executat per dos (2) tècnics aforadors. En tot cas, segons el tipus d'aforament i les condicions de contorn associades pot ser necessària la presència de tres (3) o més tècnics i, en tot cas, s'hauran de complir les condicions tècniques i de seguretat i salut necessàries a l'hora d'executar qualsevol treball. Això no tindrà cap repercussió a efectes de certificació de l'aforament.

L'equip d'aforament tindrà disponibilitat per executar treballs de camp tota la setmana laborable, de dilluns a divendres. A nivell de certificació es consideraran els aforaments executats i els desplaçaments diaris realitzats per cada equip prenent com a origen de la ruta la seu de l'ACA a Barcelona i com a destí la conca més allunyada a la que l'equip s'hagi desplaçat per realitzar els treballs. Els preus unitaris de referència seran els definits al capítol 3. de l'Annex 2 per aquest concepte.

En el cas de que des de l'ACA es sol·liciti la realització d'aforaments en festius, a la certificació diària dels treballs de cada equip se li sumarà un import per execució de treballs en festius, prenent com a referència el calendari laboral de la ciutat de Barcelona, definit al capítol 1. de l'Annex 2 per aquest concepte.

6.1.2 Lectures d'escala

En aquest àmbit es certificarà l'execució dels treballs segons s'especifica al capítol 2. de l'Annex 2 per aquest concepte, fent-los coincidir amb treballs d'aforament a la mateixa conca. En cas de que s'hagin de realitzar aquests treballs de forma independent per sol·licitud expressa de l'ACA (necessitats de gestió, fallida de PCT automàtics o en visites de comprovació durant o després d'una avinguda) també es certificarà el desplaçament amb el mateix criteri utilitzat al punt 6.1.1 per als treballs d'aforament.

6.1.3 Recollida i digitalització de limnigrames

En aquest àmbit es certificarà l'execució dels treballs segons s'especifica al capítol 2. de l'Annex 2 per aquest concepte, fent-los coincidir amb treballs d'aforament a la mateixa conca. En cas de que s'hagin de realitzar aquests treballs de forma independent per sol·licitud expressa de l'ACA, també es certificarà el desplaçament amb el mateix criteri utilitzat al punt 6.1.1 per als treballs d'aforament.

6.2 Treballs hidromètrics de gabinet

La generació, revisió i actualització de corbes de cabals es realitzarà a proposta del propi adjudicatari prèvia aprovació de l'ACA o per sol·licitud expressa de l'ACA.

La redacció d'informes tècnics sobre treballs d'execució i càlcul d'aforaments es portarà a terme en base a cada aforament realitzat i en atenció a la planificació d'entrega descrita

anteriorment. La valoració econòmica d'aquests treballs està inclosa a l'import definit al capítol 2. de l'Annex 2 per a cada tipus d'aforament.

La redacció d'informes tècnics de resposta a al·legacions sobre treballs d'execució i càlcul d'aforaments es portarà a terme per sol·licitud expressa de l'ACA.

Aquests treballs es certificaran en base als preus definits al capítol 4. de l'Annex 2.

L'execució d'un estudi hidràulic per generar una nova corba de cabals en tot el rang de mesura del PCT, en tot cas, es realitzaria per sol·licitud expressa de l'ACA. L'adjudicatari generarà una oferta tècnica – econòmica basada en el preu 1.1 del capítol 1. i en preus del capítol 3. de l'Annex 2, que haurà de ser acceptada per l'ACA previ a l'inici dels treballs.

6.3 Indicadors de Servei

A continuació es relacionen (Taula 3) un seguit d'indicadors que permetran a la DT avaluar la qualitat del servei prestat per part de l'adjudicatari. El càlcul (mensual o del període que la Direcció dels treballs consideri més representatiu) d'aquests indicadors servirà per establir uns paràmetres de qualitat del servei prestat per part de l'adjudicatari a fi i efectes d'analitzar si és procedent l'aplicació de coeficients reductors a la proposta econòmica que l'adjudicatari presentarà mensualment.

ÀMBIT DE MESURA	DEFINICIÓ DE L'INDICADOR	PES INDICADOR Q_1	OBJECTIU
Qualitat aforaments planificats	$R_1 = \sum \text{aforaments vàlids} / \sum \text{aforaments planificats}$ (mensual)	1,5	$\geq 0,90$
Qualitat aforaments control concessional	$R_2 = \sum \text{aforaments vàlids incertesa} < 10\% / \sum \text{aforaments vàlids executats}$ (mensual)	1	$\geq 0,85$
Qualitat aforaments àmbit no concessional	$R_3 = \sum \text{aforaments vàlids incertesa} < 15\% / \sum \text{aforaments vàlids executats}$ (mensual)	1	$\geq 0,85$
Qualitat del SERVEI	$Q_1 = \text{Mitjana ponderada dels indicadors } R_1, R_2, R_3 \text{ (mensual)}$		$\geq 0,85$

Taula 3. Indicadors de servei

Així, l'import total resultant de la *Certificació mensual* Q_1 de treballs executats per part de l'adjudicatari, sense incloure penalitzacions per invalidació de treballs d'aforaments, serà el resultat d'aplicar, en un primer càlcul, un coeficient reductor igual a la diferència entre el valor mínim objectiu associat a la Qualitat del SERVEI (Q_1) i el valor real obtingut en el càlcul, quan aquest sigui inferior al valor mínim objectiu de l'indicador Q_1 :

$$\text{Certificació mensual } Q_1 = \text{Certificació treballs} \times (1,00 - (0,85 - Q_1))$$

La Direcció dels treballs decidirà si procedeix aplicar aquest coeficient corrector basant la seva decisió en l'anàlisi de les singularitats ocorregudes durant el període de càlcul que hagin tingut incidència en el resultat de l'indicador. En aquests casos, podrà requerir les justificacions oportunes a l'adjudicatari que permetin una millor valoració, amb pronunciament de les parts, sobre la decisió final d'aplicació del coeficient.

Finalment, la *Certificació mensual* resultant, serà el resultat de restar a la Certificació mensual Q_1 les eventuais penalitzacions per invalidació d'aforaments associades a funcionaments defectuosos dels equips d'aforament detectades per l'ACA, segons s'especifica al punt 6.1.1.

$$\text{Certificació mensual} = \text{Certificació mensual } Q_1 - \text{penalització invalidació}$$

La penalització màxima acumulada no serà superior al 10% del preu del contracte.

L'adjudicatari haurà de proposar el valor de la certificació mensual en base a l'aplicació dels preus de referència als treballs executats, el càlcul dels indicadors de servei i la valoració de les penalitzacions per invalidació durant el període d'un (1) mes natural. A tal efecte, realitzarà l'autocontrol sobre els treballs executats i aportarà la documentació justificativa que serà inclosa a l'Informe mensual definit a l'apartat 10. del plec.

7. OBLIGACIONS DE CARÀCTER GENERAL

- a) L'adjudicatari haurà de vetllar pels interessos de l'ACA i garantir la qualitat i fiabilitat dels treballs executats.
- b) Els treballs hauran de desenvolupar-se complint estrictament la normativa i reglamentació vigent i la d'obligat compliment en les àrees tècnica, laboral, econòmica i legal, mantenint la qualitat de servei estipulada per l'ACA.
- c) Els treballs d'aforament hauran d'executar-se d'acord amb la normativa de seguretat i salut vigent i d'aquelles instruccions que en aquest àmbit siguin aprovades per l'ACA durant la durada del contracte, així com també de les indicacions dels responsables de Seguretat i Salut dels treballs.
- d) Els treballs hauran de desenvolupar-se d'una forma respectuosa amb el medi ambient minimitzant l'impacte mediambiental i seguint les recomanacions i protocols d'actuació de la legislació vigent, així com també dels implantats per l'ACA per a tal efecte.
- e) L'execució dels treballs haurà d'executar-se d'acord amb els procediments i formularis vigents a la UXC, els procediments i guies d'actuació que siguin d'aplicació, les normes UNE ISO de referència o els manuals dels fabricants dels equips.
- f) L'adjudicatari haurà de facilitar les tasques de supervisió de l'ACA, en els seus respectius àmbits d'actuació, per la qual cosa mantindrà disponible i accessible, en tot moment, la documentació necessària per a tal fi.
- g) L'adjudicatari haurà d'adaptar la informació generada a les necessitats particulars de l'ACA, la qual cosa inclou tant la informació en paper com en format digital.
- h) L'adjudicatari garantirà amb els seus mitjans tècnics, la correcta execució dels treballs inclosos en el present plec en base al compliment de l'execució de la planificació d'actuacions programades.
- i) L'adjudicatari assumirà tots els costos que es derivin dels treballs i serveis d'aquest contracte, així com també dels impostos o taxes establertes, altres despeses i indemnitzacions per a permisos i autoritzacions que del mateix es derivin.

- j) L'adjudicatari haurà d'habilitar un número de telèfon i un correu electrònic per rebre les comunicacions per part de l'ACA. Quan es detecti una deficiència a l'execució dels treballs, l'ACA emetrà el comunicat corresponent a través de qualsevol d'aquests mitjans.
- k) Qualsevol innovació tecnològica desenvolupada en el marc del contracte en qüestió serà propietat de l'ACA.

8. SEGURETAT I SALUT LABORAL

L'adjudicatari haurà de complir amb la normativa de Seguretat i Salut Laboral, així com les instruccions de seguretat establertes per les característiques pròpies de les instal·lacions sobre les que s'executen els treballs. No es durà a terme cap actuació si no es donen les condicions de seguretat adients.

S'hauran de detectar i comunicar a l'ACA totes aquelles limitacions associades a la seguretat. L'adjudicatari disposarà en plantilla de tècnics de prevenció amb, com a mínim, la formació de tècnic bàsic en prevenció de 50 hores.

L'empresa contractada haurà de complir amb els procediments de Coordinació d'Activitats Empresarials (CAE) establerts a l'ACA en referència als seus treballadors i a les empreses subcontractades, com a mínim, amb la següent documentació:

- Procediment ACA PRL-09-V2-R1: Dades d'acreditació de la coordinació d'activitats empresarials
- Procediment ACA PRL-09-V2-R2: Fitxa personal del treballador
- Procediment ACA PRL-09-V2-R3: Acta de reunió de coordinació
- Avaluació de Riscos Laborals (ARL), mesures de protecció i mesures d'emergència dels treballs a realitzar.
- Procediment específic per treballs en espais confinats, si s'escau, amb indicació de les mesures d'emergència específiques per aquestes tasques i els requeriments de presència de recurs preventiu durant els treballs.
- L'empresa informará a l'ACA (responsable del contracte) dels accidents laborals i incidents greus que es produeixin en els centres de treball, per tal de poder realitzar la investigació d'accidents i prendre, si s'escau, les mesures preventives i/o correctores com a titular del centre, per evitar-ne la repetició.
- L'empresa comunicarà qualsevol anomalia en l'àmbit de prevenció de riscos laborals que detecti en el centre de treball i prendrà les mesures correctores adients en totes aquelles que estiguin dintre de les instal·lacions utilitzades pel seu personal.

Aquesta documentació haurà d'estar actualitzada permanentment per part de l'adjudicatari, enviant còpia de qualsevol canvi a l'ACA.

A part del personal vinculat a l'adjudicatari autoritzat per l'ACA, no es permetrà l'entrada a les instal·lacions a cap altra persona que no figuri al llistat de persones autoritzades expressament i nominal per part de l'ACA.

Amb l'objecte de garantir les tasques i operacions a realitzar per donar el servei objecte del present plec, totes aquestes operacions s'han de realitzar en condicions de màxima seguretat i es seguiran procediments de treball segurs i s'utilitzaran els equips de treball de detecció i protecció individual necessaris. En el cas de què aquestes funcions estiguin subcontractades es vigilarà el compliment per part dels subcontractats de la normativa de

9. PLA D'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT

L'adjudicatari presentarà un Pla d'Assegurament de la Qualitat dels treballs que compleixi amb un sistema de gestió, ja sigui certificat d'acord a la norma ISO 9001:2015, o acreditat d'acord a la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012 o d'acord a una altra norma equivalent. Així mateix, inclourà el compliment de la resta de normes que intervenen en els treballs inclosos en el present plec, en el que s'englobaran totes les activitats a realitzar.

El Pla d'Assegurament de la Qualitat dels treballs inclourà:

- Els mitjans materials i de personal necessaris per al seu desenvolupament.
- Inclourà la freqüència, tipus i mètode de calibratge i comprovació dels equips de mesura i les dades generades, així com la freqüència i mètodes de verificació i contrast.

10. INFORMACIÓ A GENERAR

Informe setmanal: l'adjudicatari presentarà setmanalment la informació i la documentació relativa a cada actuació hidromètrica executada o finalitzada durant la setmana en curs (execució d'aforaments i càlcul de cabals i incerteses associades, treballs de disseny o actualització de corbes de cabals, lectures d'escala, digitalització de limnigrames, redacció d'informes tècnics de resposta a al·legacions de tercers sobre aforaments de control concessional). Els formats i contingut exacte de la documentació seran acordats entre l'ACA i l'adjudicatari. En tot cas, de manera general, no excloent, s'inclourà la següent informació:

1. Fitxes dels aforaments.
2. Càlculs complets de l'aforament, incloent el càlcul del cabal i la incertesa associada mitjançant el programari i el format que defineixi l'ACA en base als criteris establerts al punt 5.1 del present plec.
3. Treballs sobre corbes alçada - cabal (o potència - cabal). Els estudis i càlculs de generació, revisió i actualització de les corbes de cabals, incloent la classificació actualitzada segons els índexs de qualitat de cada tram de la corba de cabals, es realitzarà mitjançant el programari i el format que defineixi l'ACA en base als criteris establerts al punt 5.4 del present plec..
4. En el cas d'aforaments d'inspecció l'equip aforador haurà d'entregar *in situ* a l'inspector la fitxa de l'instrument que ha utilitzat amb les seves característiques, data de calibratge, equacions de cada hèlix, etc. Posteriorment enviarà la fitxa de l'instrument a la UXC, juntament amb els càlculs de l'aforament, les fotografies, la fitxa de camp i l'informe de l'aforament.
5. Dades en suport digital de les lectures d'escala i la digitalització de limnigrames.

Informe mensual: l'adjudicatari presentarà el dia cinc (5) de cada mes, l'informe corresponent als treballs tancats durant el mes anterior, on s'inclourà la documentació dels informes finals d'actuació. Es lliurarà un (1) exemplar imprès en format DIN A-4, degudament enquadernat i en el suport informàtic que determini l'ACA.

El contingut de l'informe inclourà, a més dels treballs recollits a l'informe setmanal, com a mínim:

1. Informe de manteniment dels instruments i la seva planificació.
2. Treballs de comprovació, verificació i calibratge d'equips, dels quals s'emetrà un certificat dels resultats obtingut d'acord amb el Pla d'Assegurament de la Qualitat.
3. Proposta i justificació de la certificació dels treballs del període.

Els formats i contingut exacte de la documentació seran acordats entre l'ACA i l'adjudicatari. En tot cas, de manera general, no excloent, s'inclourà a més la següent informació:

1. Estadística i indicadors sobre els treballs executats: número d'aforaments, canvis de limnigrames, lectures d'escala i altres treballs identificables. Els indicadors seran acordats entre l'ACA i l'adjudicatari.
2. Corbes de cabals: estadística de revisió de corbes, propostes d'actualització o disseny de noves corbes amb incorporació de la justificació i els criteris tècnics de base.
3. Estadístiques d'utilització en hores de cada instrument identificat pel seu número de sèrie, prenent com a referència la darrera data de calibratge.
4. L'adjudicatari haurà de notificar les incidències i observacions en relació als treballs executats i sobre incidències de manteniment observades en els PCT de la xarxa SICAT (infraestructures, sensors, etc) o fets singulars sobre el medi hídric que es detectin durant el desenvolupament dels treballs.

Informe anual: Anualment, abans de l'últim dia del mes següent al compliment d'un any de contracte, l'adjudicatari presentarà un informe (en format original, pdf i presentació Power Point) que desenvoluparà els àmbits tècnics i econòmics del període de treball. L'informe serà acordat entre l'ACA i l'adjudicatari per tal de fixar un contingut sintètic i que permeti concloure sobre les activitats executades i la qualitat del servei prestat per part de l'adjudicatari, incorporant els indicadors de servei i les recomanacions tècniques que permetin a l'ACA continuar millorant la generació de dades hidrològiques.

Tots els informes estaran signats (digital o escrit) per l'adjudicatari. No serà admesa una signatura escanejada.

11. DIRECCIÓ I SEGUIMENT DELS TREBALLS

La Direcció dels Treballs anirà a càrrec del cap de la Unitat de Xarxes de Control, que serà el responsable del contracte per part de l'ACA i controlarà l'execució, supervisarà els resultats obtinguts i donarà la conformitat tècnica i econòmica necessària per a la validació final per part del cap del Departament d'Infraestructures de Control i Regulació.

Durant el transcurs dels treballs aquests podran ser inspeccionats i/o auditats pel responsable del contracte en qualsevol moment i sobre qualsevol aspecte tècnic o econòmic. Les observacions o prescripcions que sorgeixin d'aquestes inspeccions i/o auditories podran ser comunicades per escrit a l'empresa adjudicatària, qui esmenarà les deficiències que s'hagin observat en el mínim temps possible.

12. PRESSUPOST DEL CONTRACTE

El pressupost màxim de licitació del contracte és de **498.754,12 €** (quatre-cents noranta-vuit mil set-cents cinquanta-quatre euros amb dotze cèntims) més IVA, per un termini d'execució de dos (2) anys, prorrogables dos (2) anys més mitjançant pròrroga escaient.

Agència Catalana de l'Aigua

El pressupost es divideix en els quatre (4) capítols que s'especifiquen en aquest apartat, sobre els quals s'ha realitzat una estimació aproximada dels imports totals a considerar en base a la prognosi dels treballs d'hidrometria inclosos en el present plec.

El pressupost inicial proposat per cada capítol es podrà redistribuir en base a les necessitats i requeriments de control que es generin durant el desenvolupament del contracte i que poden afavorir la necessitat d'utilitzar més preus unitaris d'uns capítols en detriment dels altres. Així mateix, arran d'aquests requeriments potser que el pressupost del contracte s'exhaureixi o que, d'altra banda, els treballs a executar en base a les necessitats de l'ACA no acabin exhaurint el pressupost d'adjudicació.

	Pressupost màxim del contracte (PEC)
1. Preus unitaris màxims Recursos humans	39.317,12 €
2. Preus unitaris màxims Treballs de camp	261.643,72 €
3. Preus unitaris màxims Desplaçament treballs de camp	156.082,86 €
4. Preus unitaris màxims Treballs hidromètrics de gabinet	41.710,42 €
TOTAL	498.754,12 €

