

**PLEC DE BASES TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DE L'ESTUDI DE
SOLUCIÓ I REDACCIÓ DEL PROJECTE DE INTEGRACIÓ DEL NOU SISTEMA DE
CONTROL DEL TRACTAMENT METROPOLITÀ DE FANGS (METROFANGS) A
L'EDAR DEL BESÒS**

(AB/RIM/2021/17)

Barcelona, març de 2021

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS	3
1.1 Sistema de control de l'EDAR del Besós	3
1.2 Sistema de control de METROFANG	4
1.2.1 Distribució del control en els sistemes en funcionament	7
1.2.2 Distribució del control en els sistemes fora de servei	8
2. OBJECTE	8
3. INFORMACIÓ DISPONIBLE	9
4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS	10
4.1 Redacció del projecte constructiu de integració del nou sistema de control	10
4.1.1 Introducció	10
4.1.2 Activitats incloses	10
4.1.3 Fase1: Treballs previs	11
4.1.4 Fase 2: Estudi de solucions viables	12
4.1.5 Fase 3: Projecte constructiu	12
4.1.6 Autor del projecte	21
4.1.7 Forma d'execució dels treballs	21
4.1.8 Inspecció dels treballs	22
4.2 Anàlisi i disseny de les fases de integració del nou sistema de control	22
4.2.1 Introducció	22
4.2.2 Activitats incloses	22
4.2.3 Fase 1: Treballs previs	23
4.2.4 Fase 2: Redacció de l'estudi	23
5. NORMATIVA Bàsica	25
6. MODEL DE PROJECTE	25
7. SEGUIMENT I CONTROL DELS TREBALLS	26
8. PRESENTACIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ	26
9. TERMINI D'EXECUCIÓ	27
10. PRESSUPOST	27
ANNEX 1. DIAGRAMA DE TOPOLOGIA DE XARXA	28
ANNEX 2. SISTEMES ACTUALMENT EN FUNCIONAMENT	29
ANNEX 3. SISTEMES ACTUALMENT ATURATS	30

1. ANTECEDENTS

1.1 Sistema de control de l'EDAR del Besòs

La xarxa de sanejament dintre de l'Àrea Metropolitana s'agrupa en 5 sistemes diferents de sanejament, cada un d'ells lligats a una estació depuradora d'aigües residuals (EDAR). L'EDAR del Besòs depura les aigües residuals de Badalona, Barcelona (dues terceres parts de la ciutat), Montgat, Sant Adrià del Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Tiana i una petita part de Montcada i Reixac (Can Cuiàs). La figura adjunta mostra els plànols de situació de l'EDAR del Besòs on s'ubica el sistema de control objecte del present plec.



PLÀNOL DE SITUACIÓ



EMPLAÇAMENT

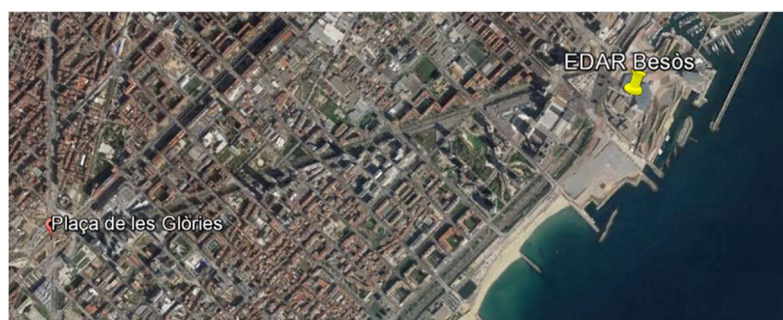


Figura 1. Vista aèria de la EDAR del Besòs

El sistema de control actual està distribuït entre els diferents processos que conformen el tractament de l'EDAR distribuïts per zones, essent aquestes:

- **Pretractament (PT).** Punt d'arribada de l'aigua bruta i procés on s'eliminen els sòlids de major mida.
- **Tractament primari (DP).** Procés on s'elimina la matèria en suspensió.
- **Reactors biològics (BI).** Procés on s'elimina la matèria orgànica dissolta a partir de l'aportació principal d'oxigen.
- **Decantació secundària (DS).** Procés on es clarifica l'aigua residual i s'envia part dels fang biològics als reactors i part d'aquests fangs s'envien pel seu tractament.
- **Emissari submarí (EM).** Enviament de l'aigua depurada al mar a través de l'emissari submarí.
- **Espessiment i tamisatge de fangs (EF).** Concentració i barreja dels fangs, abans de tractar-los pel sistema de control de la planta de tractament fangs, objecte del present plec.
- **Centre de control (CC).** Edifici on està ubicada la sala de control de l'EDAR i des d'on es fa el telecontrol dels processos. Nucli de comunicacions del SCADA.

A cada procés hi han ubicats controladors PLC de la marca Rockwell Automation (ControlLogix, L72) que doten la lògica de control necessària per governar les instal·lacions. La topologia actual és una estrella física en Ethernet/IP i medi físic fibra òptica que comunica el SCADA ubicat al CC amb els diferents controladors. La figura adjunta mostra un esquema simplificat de la topologia actual.

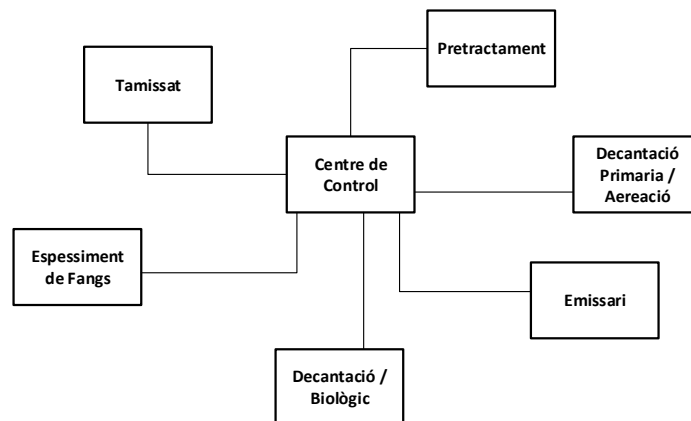


Figura 2. Topologia simplificada de comunicacions entre SCADA (CC) i Controladors

El SCADA actual de l'EDAR del Besós es de la firma Schneider, concretament Citect SCADA 8.0.

1.2 Sistema de control de METROFANG

La planta de tractament de fangs de la depuradora del Besós, METROFANG, s'encarrega del tractament dels fangs de l'EDAR del Besós i dels de l'EDAR de Montcada i Reixach.

La planta es compon de 6 línies de deshidratació de fangs per centrifugació, 4 línies d'assecat tèrmic i una planta de cogeneració elèctrica associada, formada per 6 motors de gas natural, amb una potència elèctrica instal·lada de 25 MW. Actualment només estan en operació les línies de deshidratació de fangs. Les línies d'assecat tèrmic i la cogeneració associada, romanen parades des de l'1 d'agost de 2013.

L'operació es duu a terme sobre un sistema de control distribuït, compost per una sèrie de controladors encarregats d'executar els programes, un anell de fibra òptica que permet la comunicació entre els diferents controladors i dues estacions de treball que permeten tant la programació com la interacció entre l'operador i aquests. Tal com es mostra la figura 3, el sistema de tractament de fangs de l'EDAR del Besós, METROFANG (línia groga), està ubicat dintre del perímetre de les instal·lacions de l'EDAR.

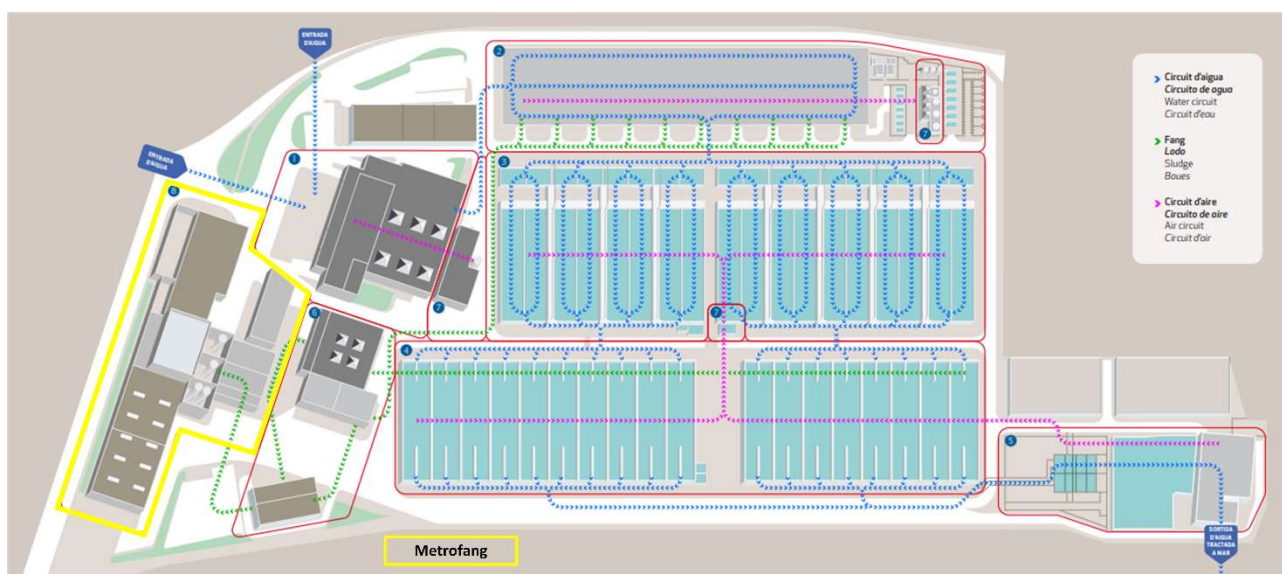


Figura 3. Ubicació de METROFANG dintre de l'EDAR del Besós

La planta disposa d'un Sistema de Control Distribuït (DCS) Sattline Sèrie 200, de la casa ABB, que és el sistema de control principal.

L'operació i supervisió de la planta s'efectua des d'una Sala de Control, on es troben dues estacions d'Operador, que presenten el SCADA de tota la planta per duplicat. També existeix un servidor que emmagatzema les dades de procés de la planta.

Els controladors ABB són autònoms, és a dir, gestionen els seus processos de control de manera local. En cas que el SCADA es detingués, continuarien treballant amb els últims valors de consigna.

En alguns casos, existeixen PLC separats que realitzen el control d'un procés o màquina concret de manera local. Aquests PLC solen disposar d'un terminal d'operador (HMI), i d'una sèrie de senyals que comparteixen amb el sistema Sattline ABB per a rebre permisos, consignes, indicar estats o alarmes. Alguns equips tenen el seu propi PLC o controlador propietari, responsabilitat de l'empresa que manté l'equip.

La majoria d'elements de camp (motors, bombes, ventiladors...) disposen d'una botonera de comandaments per a poder operar l'element de manera local o deixar-lo en operació remota.

Els Quadres de Control i Maniobra (CCM) dels diferents equips, màquines i àrees de procés de la planta, en general, es troben allotjats en Salas Elèctriques de CCM, protegits de la intempèrie, d'accessos indeguts, i amb sistemes de ventilació o climatització si és necessari. Els senyals de camp estan cablejades fins a aquestes sales. En alguns casos, els quadres es troben en camp, a peu de màquina.

Existeixen 6 sales de CCM que allotgen els quadres de control amb un total **d'12 controladors ABB** (Annex 1), E/S locals, i quadres amb E/S remotes (Annex 1) que depenen d'aquests controladors, connectades mitjançant ControlNet. Actualment existeix un total aproximat de 4500 E/S (digitals, analògiques, i comunicacions Modbus).

1. Sala CCM de Serveis Generals.
2. Sala CCM de Centrífugues.
3. Sala CCM d'Assecat.
4. Sala CCM d'Aigua Tractada.
5. Sala CCM de Cicle Tèrmic.
6. Sala CCM de RTO i Bombeig d'Emergència.

La comunicació entre les sales CCM i la Sala de Control s'efectua a través d'un anell de Fibra òptica, a l'annex 1 es mostra un esquema en detall d'aquesta distribució del control.

A la planta de METROFANG hi ha sistemes que actualment estan en funcionament i d'altres que no s'utilitzen i estan fora de servei, però que encara estan connectats al sistema de control. El nou sistema de control no inclourà els senyals connectats a aquests processos fora de servei.

A continuació es detallen els controladors dividits entre els processos que estan actualment en funcionament i els que estan fora de servei.

1.2.1 Distribució del control en els sistemes en funcionament

A continuació es presenten els subsistemes amb els controladors que actualment estan en conservació i que componen el Sistema de Deshidratació i a l'annex 2 es presenta un esquema de detall de la seva distribució:

1. Recepció de fangs espessits
2. Deshidratació de fangs
 - Subsistema bombament de fangs
 - Subsistema de pre-escalfament de fangs
 - Subsistema centrífugues
 - Subsistema de refredament dels sistemes de lubricació
 - Subsistema recepció i emmagatzematge de polielectròlit
 - Subsistema preparació polielectròlit
 - 3 quadres de control: 3 PLC Siemens S7-200, 3 PLC Siemens Logo, 3 HMI.
 - Subsistema dosificació de polielectròlit
3. Transport i emmagatzematge de fang deshidratat
 - Regulació de fang deshidratat
 - Bombament de fang deshidratat
 - 2 quadres de control PutzMeister: 2 PLC Siemens S7-300, 2 HMIs.
 - Emmagatzematge de fang deshidratat
 - 4 quadres de control: 3 PLC Siemens S7-300, 1 PLC Siemens S5, 4 HMI.
 - Descàrrega de fangs a camió
 - Un pupitre de control: 2 PLC Siemens S7-300, 2 HMI.
 - 2 quadres de control en plataformes mòbils: 2 PLC Siemens S7-300.
 - Recepció de fang extern
 - 2 quadres de control: Total 2 PLC Siemens S7-300, 2 HMI.
4. Aigua potable i de servei
5. Aigua tractada
 - 1 quadre de control (neteja filtres): 1 PLC Siemens S7-300, 1 HMI.
6. Desodoració
7. Ventilació edificis

8. Aire comprimit
9. Sistema generació nitrogen
10. Sistema Contra incendis

1.2.2 Distribució del control en els sistemes fora de servei

A continuació es presenten els subsistemes que actualment estan fora de servei i que componen el Sistema de Assecat Tèrmic, Planta de Cogeneració i altres sistemes auxiliars. A l'annex 3 es presenta un esquema de detall de la seva distribució:

1. Recepció i dosatge de fang
2. Assecat de fang
 - 4 línies d'assecat: 4 PLC Schneider, 20 quadres E/S remotes, 8 HMI
3. Transport de fang sec
4. Emmagatzematge de fang sec
5. Desodoració
 - 6 quadres de control de bombes: 6 PLC Telemecanique Zelio
6. Sistema de recollida i bombament de condensades i neteja
7. Sistema d'aigua calenta
8. Sistema d'aigua freda
9. Climatització i renovació d'aire en nau d'assecat tèrmic
10. Planta de cogeneració
11. Calderes
12. ERM de Gas Natural
13. RTO (Oxidació Tèrmica Regenerativa)
 - 2 PLC Siemens S7-300, 2 HMI
14. Sistema de Bombeig d'Emergència

2. OBJECTE

El present Plec té per objecte establir les Prescripcions Tècniques que regiran la contractació del treballs encaminats a la redacció de l'estudi de solució de migració i redacció del projecte de integració del sistema de control del tractament metropolità de fangs, METROFANG en l'EDAR del Besós

L'objectiu que es pretén des del punt de vista de control, és resoldre el problema actual de la falta de homogeneïtat en el control i centralització de la supervisió entre METROFANG i l'EDAR del Besós. Actualment

el tractament de fangs, METROFANG, està funcionant en mode illa respecte l'EDAR del Besós, tenint ambdues instal·lacions un sistema de control propi, amb SCADA i controladors de fabricants diferents.

El projecte de integració del sistema de control de METROFANG en l'EDAR del Besós, redacció del qual és objecte el present plec, tindrà que convergir en únic sistema SCADA (Citect) amb lògica de control de la firma ROCKWELL (CONTROLLOGIX) que és el model estandarditzat a AB.

Amb els antecedents esmentats en els punts anteriors des de la part de control i donats els condicionants existents, especialment pel que fa la criticitat del tractament de fangs amb un RTO (*Recovery Time Objective*) de 6 hores, es planteja desenvolupar els treballs dividits en dos activitats diferents:

1. ACTIVITAT N°1: **“Redacció del projecte constructiu de integració del nou sistema de control del tractament metropolità de fangs METROFANGS al sistema de control de l'EDAR del Besós”**. En aquest cas, els lliurables estaran orientats a proporcionar un conjunt de documents en quan a memòria bàsica, plànols, especificacions tècniques i pressupost, amb un cert grau de detall que s'explica en els següents apartats.
2. ACTIVITAT N°2: **“Anàlisi i disseny de les fases de integració del nou sistema de control del tractaments de fangs, en el sistema de control de l'EDAR del Besós”**. En aquest cas els lliurables estaran orientats a la definició de les fases (planificació) on s'expliqui com es solaparà la instal·lació existent a nivell de control amb l'entrada en funcionament del nou sistema de control. Aquestes fases tindran que tenir el suficient nivell de detall (constructiu) perquè l'adjudicatari responsable del projecte d'execució, pugui desenvolupar les seves activitats sense incorre en una desviació del RTO esmentat. Es per això, que es planteja com un document previ al projecte d'execució, on es defineixi i s'estudiï la viabilitat de possibles solucions per a plantejar posteriorment la seva execució a les diferents àrees implicades.

Per donar compliment a aquest objectiu es redactaran dos document independents.

Les ofertes presentades s'ajustaran al present Plec de Prescripcions Tècniques, tenint en compte tota la informació disponible i les possibles informacions complementaries facilitades.

3. INFORMACIÓ DISPONIBLE

Com a punt de partida per a la redacció dels documents demanats en el present plec, l'adjudicatari en el moment de l'inici del projecte disposarà de la següent informació:

- Especificacions funcionals dels processos de METROFANG.
- Diagrames de topologies de comunicacions dels sistemes de control de METROFANG i l'EDAR del Besós.
- Programes font del sistema DCS d'ABB, SATLine versió 2.3.
- Característiques de la arquitectura estandarditzada dels sistemes de control d'AB.

- Esquemes disponibles dels armaris de control actuals de METROFANG.
- Plànols d'ubicació de les instal·lacions afectades.

4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

4.1 Redacció del projecte constructiu de integració del nou sistema de control

4.1.1 Introducció

El treball contemplat és la redacció d'un projecte on es defineixin a nivell constructiu tots els materials, procediments, actuacions i recursos necessaris per construir i integrar a nivell de control, les actuals instal·lacions del tractament de fangs, METROFANG, en el sistema de control de l'EDAR del Besós.

Aquest conjunt d'actuacions i procediments hauran de ser consensuades amb els responsables tant del Departament de Sistemes de Control Industrial (SCI) com de l'Explotació de l'EDAR del Besós. Cal tenir també en compte que són actuacions que estaran subjectes al compromís de no sobrepassar el RTO establert de 6 hores.

Els treballs es desenvoluparan en tres fases diferents:

- **Fase1:** Treballs previs que inclou la recopilació de la informació existent i la realització dels treballs de camp necessaris per recopilar tota la informació requerida.
- **Fase 2:** Redacció d'un estudi de les possibles solucions viables tècnicament que permeti escollir la **solució òptima**.
- **Fase 3:** Redacció del projecte constructiu de la solució finalment escollida de totes les proposades en la fase anterior.

Pel que fa referència als Sistemes de Control Industrials, l'adjudicatari tindrà que desenvolupar el projecte aplicant els estàndards d'AB en l'àmbit de l'automatització: instrumentació, control i supervisió. Prèviament a la fase 1 esmenada, AB enviarà a l'adjudicatari els documents relatius a l'estandardització vigent en aquell moment.

4.1.2 Activitats incloses

Es consideren inclosos dintre del present contracte les següents activitats:

- La redacció pròpiament dita del projecte constructiu incloent la redacció de tots els documents que es puguin generar durant la seva execució.
- La definició, contractació (en cas necessari) i execució, a càrrec de l'adjudicatari, de l'aixecament de tota la informació necessària dintre de l'àmbit elèctric i de control.
- La definició, contractació (en cas necessari) i execució, a càrrec de l'adjudicatari, de l'aixecament de tota la informació necessària dintre de l'àmbit de infraestructures informàtiques i ciberseguretat.

- L'avaluació tècnica-econòmica del servei de assistència tècnica i de l'equip de projecte necessari en l'etapa de desenvolupament del projecte d'execució.
- La coordinació setmanal per la validació dels treballs de l'adjudicatari amb el Departament de Sistemes de Control Industrial (SCI) i l'Explotació.
- El pla de gestió amb companyies de serveis i d'altres administracions que es poguessin veure afectades, ja sigui per afectació directa o simplement per ser notificades.
- Definició dels recorreguts necessaris per accedir i executar l'obra així com el seu posterior manteniment.
- L'anàlisi de l'afectació sobre l'EDAR del Besós, avaluant en metres quadrats i dineràriament, a nivell global i per a cada parcel·la (ocupacions temporals, servituds, etc.).
- L'avaluació i definició de les mesures correctores per reduir l'impacte ambiental de les actuacions projectades.
- La redacció de l'estudi de seguretat i salut de les obres.
- La redacció de l'estudi de gestió de residus de les obres.
- Tots aquells càlculs d'enginyeria que es considerin necessaris.
- I, en definitiva, qualsevol treball i/o gestió necessària per fer un projecte executiu complet segons la legislació vigent i les normatives tècniques oficials i particulars dels ens afectats i promotors de la futura obra.

4.1.3 Fase1: Treballs previs

Els treballs s'iniciaran amb la recopilació de la informació existent (visites a camp) i posterior anàlisi de la mateixa.

Aquesta informació recollirà com a mínim la següent:

- Característiques dels armaris elèctrics i de control existents i avaluació objectiva (amb mètriques) del seu estat.
- Estat dels busos de camp i de l'aparellatge dintre d'armaris elèctrics i de control.
- Estat del cablejat elèctric i de control amb una avaluació objectiva (amb mètriques).
- Estat i passos d'arquetes i canalitzacions o safates elèctriques i de control.
- Estat d'elements de potència: arrencadors i variadors.
- Estat de la perifèria distribuïda (capçaleres) i connexions a camp.
- Numero de senyals, elements i sistemes per procés a automatitzar i integrar en el nou sistema de control.

- Plànols històrics del projecte original de METROFANG i del projecte AsBuilt.
- Criteris funcionals d'operació. Document d'especificacions funcionals i de requisits.
- Requeriments d'emplaçaments de punts d'operació.
- Estat actual del SCADA de l'EDAR del Besòs en quant capacitat (tags, memòria utilitzada, utilització de la CPU, etc).
- Estat actual de la CIBERSEGURETAT de METROFANG, identificant necessitats d'accessos externs i tipus de connexions.

En els cas que sigui necessari entrar a l'interior d'algunes de les arquetes o registres del col·lector caldrà seguir les directrius en matèria de seguretat i salut prescrites pels tècnics d'AB. Totes les despeses addicionals generades per la inspecció interior de la xarxa de sanejament aniran a càrrec del adjudicatari (Recurs preventiu, senyalitzacions, desviaments de transit...).

4.1.4 Fase 2: Estudi de solucions viables

Es redactarà un document que servirà de base per l'elecció de la millor solució per a integrar i crear el nou sistema de control del tractament de fangs (METROFANG), incloent tots els seus processos, dintre de l'arquitectura de control de l'EDAR del Besòs.

L'estudi contemplarà totes les alternatives possibles en quan topologia de xarxa de control, programari de lògica de control i Scada, armaris elèctrics i de control. En aquest últim cas s'estudiaran les diferents possibilitats d'utilització de les evolvents actuals o de substitució per armaris nous.

Totes les alternatives plantejades, a nivell del seu impacte i funcionalitat, caldrà analitzar-les en coordinació amb els tècnics adients dintre de cada especialitat i amb els partnerts Schneider i Rockwell Automation.

Un cop analitzades totes les alternatives s'explicaran clarament els criteris triats i les circumstàncies particulars que justifiquen la solució adoptada, especialment si hi ha procediments especials o novetats tècniques.

En cas que fos necessari l'estudi hauria de contemplar els canvis d'obra civil a realitzar a les instal·lacions de l'EDAR, canvis que hauran de ser aprovats per l'Explotació i el Departament de Sistemes de Control Industrial d'AB, d'ara endavant SCI.

4.1.5 Fase 3: Projecte constructiu

4.1.5.1 Introducció

Un cop aprovada la solució tècnica (apt. 4.1.4) i validada la fase de integració del nou sistema de control (apt. 4.2.4) per part del Departament de SCI d'AB i consensuada amb l'Explotació de l'EDAR del Besòs, es procedirà a la redacció del projecte constructiu amb la solució prèviament definida.

El desenvolupament del projecte, objecte d'aquest plec, tindrà com a objectiu elaborar un document constructiu sobre el que fonamentar el concurs d'adjudicació de la futura execució de l'actuació definida.

El projecte es desenvoluparà amb grau suficient per definir amb precisió les actuacions a executar així com els subministraments i les instal·lacions a realitzar, incloent els amidaments, preus i pressupostos detallats.

A part de les actuacions principals, el projecte també contemplarà les obres provisionals necessàries per mantenir el RTO esmenat (infraestructura redundat, serveis auxiliars, lloguer d'equipament,...), analitzant els riscos de les actuacions des del punt de vista d'operativa i seguretat, així com del medi ambiental, tenint especial cura de no provocar aturades inesperades en el procés.

El projecte es redactarà de manera que permeti i faciliti la realització de les obres en diferents fases. Per això, almenys, el pressupostos i el pla d'obra, es desglossaran en capítols i unitats d'obra, d'acord amb aquestes fases i als processos constructius establerts, garantint en tot moment l'operativitat de l'actual de METROFANG, tot això d'acord amb el que s'estableixi al respecte per part d'AB.

El projecte, s'estructurarà en els quatre documents següents:

- DOCUMENT N° 1: MEMÒRIA I ANNEXES
- DOCUMENT N°2: PLÀNOLS
- DOCUMENT N°3: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT N°4: PRESSUPOST

4.1.5.2 Document n° 1.- Memòria i Annexes

Memòria

La memòria ha de contenir els antecedents del projecte, la seva justificació, una descripció detallada de les obres i actuacions a executar, especialment dels procediments especials i solucions tècniques, terminis d'execució i pressupost.

D'una manera enunciativa i no exhaustiva ha d'incloure com a mínim:

- Localització: Es descriurà de forma breu en quins termes municipals es desenvolupen les actuacions projectades.
- Antecedents: Es realitzarà un recull de la informació disponible que afecti d'una manera o altre en la definició de la solució adoptada. (relació de la planta de tractament de fangs respecte a l'EDAR del Besós, breu resultats dels estudis previs realitzats...)
- Objecte del projecte: Definició de l'objecte del projecte i descripció general del seu contingut.
- Descripció del sistema de control de METROFANG existent: Descripció de les instal·lacions existents, traçats dels busos de camp, ubicació dels armaris de control, tipus de arquitectura de control, fabricants, breu definició dels processos, equips instal·lats, altres instal·lacions, etc.

- E. Condicionants: Definició dels diferents condicionants existents que puguin afectar a la solució escollida, si es cau.
- F. Dades de partida: Es realitzarà un recull de les dades de partida utilitzats pel dimensionament del nou sistema de control (numero de senyals, numero de armaris de control, topologia de xarxa triada, model d'arquitectura de control, PLC i Scada, de l'EDAR del Besós).
- G. Justificació de la solució adoptada: S'hauran d'explicar clarament les diferents alternatives estudiades així com els criteris triats, els agents decisoris, els factors i les circumstàncies particulars que justifiquen la solució adoptada.
- H. Descripció de les actuacions: Definició de les actuacions a dur a terme i que han de comprendre les noves instal·lacions i integració objecte del projecte, especificant hardware i software, característiques i detalls del procés migració.
- I. Treballs previs i processos constructius: Definició detallada dels treballs previs a dur a terme per la correcta execució del projecte, amb especificació dels mitjans mínims necessaris que hauran de reunir, i equips a adoptar així com la seva coordinació amb les activitats existents en METROFANG. Es descriurà, de la manera més exhaustiva possible, els procediments utilitzats per l'execució de les actuacions projectades, sempre amb un temps inferior o igual al RTO esmenat. S'analitzarà la necessitat de instal·lació de by passos provisionals, instal·lació d'armaris auxiliars temporals, necessitats grups electrògens, etc. S'analitzaran en profunditat els possibles riscos pel procés de tractament de fangs derivats dels processos constructius establerts, i en especial el risc d'atur del servei durant l'execució de les obres.
- J. Càlculs realitzats: Es realitzarà un resum dels càlculs que han servit per la definició de la solució adoptada, càlculs topològics de les xarxes, dimensionaments dels armaris de control, estimació de entrades/sortides, càlculs elèctrics, etc.
- K. Serveis afectats: Es detallaran totes les afectacions del projecte a altres instal·lacions i serveis existents, plantejant solucions alternatives i minimitzant el seu impacte.
- L. Pla de control de Qualitat: Descripció dels treballs necessaris de comprovació per verificar l'estat correcte de les obres realitzades.
- Així mateix, caldrà desenvolupar el corresponent pla de control de qualitat en un annex diferenciat.
- M. Estudi de seguretat i salut: És realitzarà el corresponent estudi de seguretat i salut d'acord amb el R.D.1627/1997 de 24 d'octubre, incloent les mesures preventives i proteccions tècniques establertes als R.D.171/2004, de 30 de gener, R.D.604/2006 de 9 de maig, la Llei 31/1995 de 8 de novembre i les disposicions legals vigents. Cal indicar que un dels riscos importants que cal tenir en compte es haver de treballar en espais confinats i amb presència d'aigua residual, aspecte que requereix de complir els procediments específics establerts per AB..

- N. Aspectes ambientals: Es realitzarà un recull dels condicionants ambientals que poden condicionar l'execució de les actuacions projectades així com un resum de les actuacions previstes.

A més, caldrà indicar si és aplicable per l'activitat de la instal·lació, les normes tècniques de caràcter general que determina la legislació ambiental i si hi ha necessitat de subjectar-se al que estableix la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats, o la normativa municipal que reguli aquesta matèria.

- O. Estudi de gestió de residus de construcció i demolició: Es resumiran els aspectes més significatius de l'estudi de gestió de residus que es desenvoluparà en annex diferenciat. L'esmentat annex caldrà compleixi amb tots els requisits previstos pel Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer (BOE de 13 de febrer), pel qual es regula la producció i la gestió de residus de construcció i demolició.
- P. Pla d'obra i termini d'execució: Descripció detallada dels recursos humans i materials previstos, rendiments i terminis d'execució.
- Q. Termini de garantia: Tot i que de partida s'estableix en general que el termini de garantia del programari i el hardware, i instal·lacions serà d'un any, caldrà especificar si hi ha algun element crític, pel qual és convenient establir un termini de garantia superior.
- R. Proposta de classificació del adjudicatari: En funció de les instal·lacions a executar definides en el projecte, es proposarà la classificació necessària per l'adjudicatari d'acord a l'establert en el Reial Decret 1098/2001 i es concretarà: grup, subgrup i categoria.
- S. Declaració d'obra complerta: La Llei de contractes de les Administracions Públiques exigeix que la obra objecte d'aquest projecte és complerta per ella mateixa i susceptible de ser lliurada a l'ús general i al servei corresponent.
- T. Justificació de preus: Es desenvoluparà, en annex diferenciat, la justificació de preus inclosos en el pressupost, descompostos segons la ma d'obra, materials emprats, despeses auxiliars i despeses indirectes. Es farà seguint la metodologia establerta a l'art 130 del RGLCAP i als articles 27 i 28 del ROAS.
- U. Partides alçades: S'inclourà un llistat amb les partides alçades que s'han considerat en la elaboració del pressupost.
- V. Revisió de preus: S'inclourà la revisió de preus si el termini d'execució de l'obra es preveu superior a 2 anys i si així ho estableix la Llei 9/2017, de 8 de novembre de contractes del sector públic (BOE n. 272, de 9 de novembre de 2017).

Indicar que es procedirà la revisió de preus quan el contracte s'hagi realitzat en almenys un 20% del seu import i hagi passat dos anys des de la seva adjudicació, i que per tant, el primer 20% d'obra executada i els dos primer anys d'execució d'obra queden exclosos de la revisió.

L'autor del projecte proposarà en la memòria, i considerant les característiques de les obres i instal·lacions, la fórmula polinòmica que consideri més adequada entre les fórmules tipus aprovades

pel Consell de Ministres i els índexs mensuals de preus aprovats per la Comissió Delegada del Govern per als Assumptes Econòmics i subjectes al que disposen els articles 89 a 94 del RDL.

W. Pressupost: Pressupost d'execució material, d'execució per contracte i per a coneixement de l'Administració.

X. Documents que conté el projecte : S'inclourà l'índex de tots els documents que componen el projecte. Cas d'haver-hi més d'un volum, s'especificarà la documentació que correspon a cada volum.

Annexes

Tanmateix, s'han d'incorporar els annexes necessaris que justifiquin qualsevol afirmació feta en la memòria. D'una manera enunciativa i no exhaustiva, ha d'incloure de requerir-se:

1. Principals característiques

Es farà un resum de les principals característiques del projecte d'automatització a executar.

2. Estat actual de les instal·lacions. Reportatge fotogràfic

S'inclourà un recull de fotografies de les infraestructures existents (armaris de control, centre de control,...), tant generals com dels elements més problemàtics o concrets a la fi d'obtenir una visió global del àmbit de control dels processos, el seu emplaçament i relació amb el sistema de control de l'EDAR, i dels problemes més importants. També s'inclourà fotografies de les possibles zones de acopi, muntatges parcials, by passos i entrades de material.

3. Topografia

Es basarà en la topografia i planimetria existent de la zona, i inclourà un aixecament topogràfic de comprovació i ajust de cotes de la xarxa de canonades existents i de la zona de l'àmbit del projecte. De no existir caldrà executar-se un aixecament topogràfic específic de la zona.

Es determinaran les cotes necessàries per poder fer els amidaments i dimensionats del projecte.

4. Geologia i geotècnia

Es basarà amb la campanya geotècnia que es realitzi així com amb la recopilació de la informació existent de la zona com a conseqüència d'altres projectes executats.

5. Estudis d'alternatives

Inclourà l'estudi de solucions realitzat en la fase (4.1.4) del treball.

6. Càlcul dels dimensionaments d'entrades i sortides per armari de control

D'acord amb les dades existents de funcionament i amb els criteris (tant per cent de lliures, redundància de senyals,...) que es fixaran conjuntament amb AB i els *Partners*, es determinaran la arquitectura a implementar i la distribució d'entrades i sortides tant analògiques, digitals o de bus.

Elaboració del llistat de màquines, sistemes i senyals.

7. Distribució de la lògica de control

Es farà un anàlisi a validar amb AB per la distribució de la lògica de control entre els diferents processos que componen el tractament de fangs. Es definiran els processos crítics i quins estan subjectes a redundar en quant a CPU, fonts d'alimentació, entrades/sortides, etc.

8. Dimensionament infraestructura OT-IT

Dins del projecte es té que incloure un estudi dels servidors SCADA actuals, tant a nivell d'aplicació com infraestructura, revisant la informació existent sobre el seu funcionament i rendiment, de manera que en la documentació es puguin establir recomanacions per a adaptar aquests servidors (la resta d'infraestructura que considerin necessari) a les necessitats derivades d'incorporar al sistema de control del tractament de fangs en la gestió SCADA.

Dintre de l'apartat dels càlculs en referència a la infraestructura OT-IT, s'analitzarà el tancament de l'anell de fibra amb METROFANG, explicitant les necessitats a nivell de core de comunicacions: swichthos, ports, cablejats o partxejat entre altres.

9. Aspectes relacionats amb Ciberseguretat

L'adjudicatari haurà de tenir en compte els mecanismes d'accés existents en METROFANG per a l'adaptació d'aquests a les normatives de seguretat de AB. (Cyberark, doble factor, etc). També s'haurà de calcular la quantitat de dispositius (PC's, servidors) IT/OT que romandran o es creuen de nou, per a poder calcular les llicències necessàries (Antivirus, EDR, Control d'Accessos).

L'adjudicatari haurà de fer una valoració de quantitat de regles, que complint sempre els requisits de seguretat d'AB, seran necessàries desplegar en els FW actuals de l'EDAR del Besós per a adaptar la integració del nou sistema de control.

S'haurà d'explicitar en la redacció del projecte de integració del nou sistema de control de fangs, els requisits de seguretat en estacions d'operació i servidors (segregació, bastionat, fortificació, domini OT), escenari que s'ha de plantejar sempre acomplint amb les normatives corporatives d'AB.

10. Dimensionament de llicències

S'analitzarà i calcularà el tipus de llicència de SCADA necessari per allotjar en nou sistema de control de fangs.

11. Document d'especificacions funcionals

Partint dels documents inicials de criteris d'operació de METROFANG, l'adjudicatari redactarà un document d'especificacions funcionals amb un nivell de detall suficient per abordar la programació bàsica (elements, sistemes) del nou sistema de control en la nova plataforma.

12. Dimensionament de les instal·lacions

S'inclourà una descripció de les diferents instal·lacions, el seu dimensionament, les característiques dels materials i les especificacions tècniques que hauran de complir.

Es definirà l'escenari futur en quant a distribució d'estacions de treball tant a les instal·lacions de METROFANG com a l'EDAR.

13. Dimensionament de la sala de telecontrol

En el cas que la solució impliqui ampliació de la sala de servidors es definiran els *layouts* dels armaris dintre del nou espai. La definició d'aquests nous armaris, així com les característiques dels materials a utilitzar compliran amb les especificacions facilitades per tècnics d'AB.

14. Redundància de la sala de telecontrol (contingència)

S'inclourà un estudi on s'exposaran les diferents alternatives d'utilització de la sala de control actual de METROFANG en el que s'analitzi la possibilitat de tenir un centre de control d'emergència en les actuals instal·lacions o punts de terminals d'operació del procés.

15. Proves FAT i SAT

Es confeccionarà un pla mínim de proves SAT i FAT, a validar per AB, per tot aquell conjunt de programari nou de control i SCADA.

16. Metodologia de desenvolupament del projecte

Es definirà la metodologia de desenvolupament del software, definint el model de rols i responsabilitats i les característiques de les coordinacions entre els diferents equips.

17. Pla d'obra i processos constructius

S'inclourà el pla d'obra amb indicació de totes les fases d'obra.

S'inclourà els equips humans i equips necessaris per desenvolupar les diferents tasques (equips de treballs i rendiments).

Es descriuran exhaustivament els processos constructius de totes les fases, així com els by passos provisionals, modificacions en el servei i aturades d'esser imprescindibles. A més es realitzarà un estudi d'accessibilitat, així com de les activitats existents a la zona que permeti optimitzar les diferents fases d'obra i minimitzar el seu impacte.

Es descriurà de forma detallada el sistema d'esgotament previst durant l'execució de les obres.

S'especificarà els procediments relatius al transport, emmagatzematge i manipulació dels productes, materials i equips emprats en la instal·lació.

Es confeccionarà un diagrama tipus PERT amb indicació de la durada de cada activitat, predecessores i successors.

Es tindrà també especial cura en que les obres executades no interfereixen amb la normal explotació de l'EDAR del Besós, que es poguessin veure afectades, així com evitar en tot moment abocament d'aigua residual al medi marí o l'acumulació de fang en algun dels dipòsit d'enviament a METROFANG .

En tot cas, es descriurà la coordinació amb el personal d'AB d'explotació, operació i manteniment en les diferents fases de l'obra.

18. Serveis afectats

S'identificaran a les instal·lacions existents en l'àmbit de les obres que recorren paral·leles, perpendicular o estan pròximes a la seva zona d'influència.

19. Estudi mediambiental

En funció del tipus de solució constructiva a desenvolupar així com de la seva incidència ambiental, es desenvoluparà el present estudi per tal de complir amb la normativa vigent (Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental / Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental d'activitats).

S'inclouran les consideracions ambientals segons document FM 730.02.07 establert per l'AMB.

20. Pla de gestió de residus

Es realitzarà un pla de gestió de residus identificant-los segons el corresponent codi i tipologia, d'acord a les diferents fases d'execució de les obres.

Es realitzaran els amidaments i es confeccionarà el pressupost corresponent, desglossant-ne la classificació, càrrega, transport i disposició.

També s'inclourà el plec de condicions tècniques particulars de gestió de residus.

Es preveurà tancarà i senyalitzarà les zones de acopi, així com la instal·lació dels contenidors dels diferents tipus de residus, prenent-ne les mesures necessàries de seguretat, especialment contra incendis.

Es realitzarà segons model establert per l'AMB.

21. Pla de control de qualitat i garanties

Es descriuran totes les proves, assajos i controls a realitzar.

Es definiran els controls dels materials i equips subministrats, així com característiques químiques, físiques, geomètriques i mecàniques.

Es definiran el control d'execució i muntatge de les diferents activitats i unitats d'obra.

S'indicarà la normativa a aplicar en cada cas.

S'inclourà els amidaments del nombre de proves, assajos i controls a realitzar d'acord als volums d'obra i s'estimarà el pressupost necessari per a la seva aplicació.

22. Estudi de seguretat i salut

Es confeccionarà l'estudi de seguretat i salut corresponent, incloent-hi tota la documentació necessària: memòria, plànols, plec de condicions tècniques i pressupost.

23. Manteniment de les instal·lacions

Es definiran tant a nivell preventiu com correctiu els costos d'explotació i manteniment de les noves instal·lacions.

24. Justificació de preus

Es realitzarà la justificació des preus inclosos en el pressupost, des-composant-los segons la ma d'obra, materials emprats, despeses auxiliars i despeses indirectes.

25. Estadística de partides

S'incorporarà a partir del pressupost una estadística per partides (unitats d'obra).

26. Pressupost per a coneixement de l'administració

Aquest annex contindrà el pressupost per a coneixement de l'administració, que s'obtindrà addicionant al pressupost d'execució per contracta, les despeses de direcció d'obra si escau, coordinació de seguretat i salut, expropiacions, permisos i legalitzacions.

4.1.5.3 Document nº 2.- Plànols

S'inclouran tots els plànols precisos per a la descripció completa de les instal·lacions, incloent:

- Plànols de xarxes de comunicacions (Ethernet, ModBus, ControlNet,...), tant físics com lògics.
- Plànols d'armaris elèctrics afectats en la remodelació.
- Tots els plànols d'armaris de control (*layouts*).
- Plànols del CPD (centre de processament de dades) de la sala de control de l'EDAR del Besós en el cas de modificació en la seva infraestructura.

Els plànols de conjunt i de detall seran els necessaris per que quedin definides totes les instal·lacions i elements de la xarxa.

També s'inclouran tots els plànols auxiliars de by passos provisionals, si es cau.

Les escales dels plànols seran les suficients per a una adequada descripció i interpretació dels elements a definir.

4.1.5.4 Document nº 3.- Plec de prescripcions tècniques

S'inclouran en el plec de prescripcions tècniques les prescripcions de caràcter general i particulars que regulin l'execució de les obres definides. Els conceptes habituals referits a condicions de materials, execució, amidament i abonament.

També s'inclouran les especificacions tècniques particulars del software, hardware i materials elèctrics emprats per l'execució de les obres i instal·lacions.

Així mateix es definirà de forma exhaustiva el control de qualitat de tota l'actuació projectada.

4.1.5.5 Document nº 4.- Pressupost

El document constarà dels següents apartats:

- Amidaments, descompostos en cada un dels apartats que correspongui a un pressupost parcial.
- Quadre de preus nº 1.
- Quadre de preus nº 2.
- Pressupostos parcials.
- Quadre-resum de pressupostos parcials i pressupostos d'execució material, que inclourà les partides alçades.
- Pressupost d'execució per contracta, a partir de l'anterior, que s'incrementa en un 19%, en concepte de despeses generals (13%) i benefici industrial (6%). L'impost sobre el valor afegit (IVA) s'inclourà en el pressupost de contracta, i s'addicionarà als percentatges anteriors.

El pressupost s'haurà de presentar en format TCQ.

4.1.6 Autor del projecte

El Projecte haurà de ser signat, en qualitat d'Autor/a, per un/a Enginyer/a Superior o Màster amb competències adequades, tècniques i legals, a l'objecte del Projecte.

Així mateix també haurà de ser signat per part d'un tècnic Aigües de Barcelona com a Director del Projecte.

El projecte serà signat, en PDF, mitjançant signatura electrònica certificada. Addicionalment, els documents del projecte inclouran l'escanejat de la signatura dels autors, amb les antefirmes i peus de firma corresponents.

En cas de ser requerit, l'autor/a haurà de visar el projecte pel seu col·legi professional. El cost del visat serà assumit per Aigües de Barcelona.

4.1.7 Forma d'execució dels treballs

La supervisió dels treballs es realitzarà per part Aigües de Barcelona, amb les col·laboracions que estimi oportunes.

L'adjudicatari haurà de nomenar un representant que, actuant dins del marc de les seves competències legals, serà el responsable davant d'Aigües de Barcelona de la realització tècnica dels treballs contractats, es dedicarà plenament a la seva realització i subscriurà el projecte. Així mateix, l'adjudicatari, haurà de dedicar

a l'execució dels treballs una plantilla de personal tècnic d'acreditada solvència (apt. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) a cada especialitat que asseguri la seva satisfactòria terminació.

La relació d'integrants de la plantilla de personal tècnic haurà de ser sotmesa a l'aprovació d'Aigües de Barcelona qui haurà d'aprovar les ulteriors modificacions d'aquesta.

4.1.8 Inspecció dels treballs

La marxa del treball podrà ser en tot moment inspeccionada per Aigües de Barcelona. Les observacions o prescripcions que es derivin de la inspecció seran comunicades al adjudicatari.

Independentment de l'anterior, el seguiment normal dels treballs es durà a terme mitjançant reunions a mantenir a l'EDAR del Besós o telemàticament, si es cau, de forma quinzenal o el que la marxa del treballs aconsellin, aixecant en cada reunió la corresponent acta signada per ambdues parts en el curs de les quals, l'adjudicatari lliurarà un esborrany a Aigües de Barcelona per a procedir a les comprovacions oportunes i consegüent aprovació o modificació d'aquests.

4.2 Anàlisi i disseny de les fases de integració del nou sistema de control

4.2.1 Introducció

L'objecte dels treballs es la redacció d'un document on es recullin la solució tècnica i recomanacions encaminades a desenvolupar als treballs necessaris per la integració del sistema de control de fangs, METROFANG, dintre del sistema de control de l'EDAR sense sobrepassar el RTO de 6 hores.

Serà necessari recopilar tota la informació existent en quant a impacte de la falta de control en els processos i nivell de comandament manual possible, en definitiva tota aquella informació rellevant en quant a dissenyar un pla de migració del nou sistema de control al existent en l'EDAR, minimitzant en tots els casos l'impacte en el procés.

4.2.2 Activitats incloses

Es consideren inclosos dintre del present contracte les següents activitats:

- Recopilació de tota la informació existent que d'una manera o altre afecti als treballs de integració a realitzar. Informació respecte a la funcionalitat de les infraestructures afectades.
- Redacció d'un document amb les solucions proposades, incloent la redacció de tots els documents que es puguin generar durant la seva execució.
- Recopilació de condicionants que puguin afectar a la proposta d'actuacions.

Totes les alternatives plantejades, a nivell del seu impacte, funcionalitat i risc, caldrà analitzar-les en coordinació amb l'Explotació de l'EDAR del Besós i el Departament de Sistemes de Control.

Un cop analitzades totes les alternatives s'explicaran clarament els criteris triats i les circumstàncies particulars que justifiquen la solució adoptada, especialment si hi ha procediments especials o novetats tècniques.

Totes aquestes activitats es desenvoluparan en dues fases, una primera fase de treballs previs que es basa en la recollida i anàlisi de la informació existent i una segona fase on es redactarà l'estudi pròpiament dit. A continuació es detallen les activitats incloses en cadascuna de les fases.

4.2.3 Fase 1: Treballs previs

Els treballs s'iniciaran amb la recopilació de la informació existent i posterior anàlisi de la mateixa.

Aquesta informació recollirà com a mínim la següent:

- Projectes (constructius o as-built) de les diferents infraestructures afectades.
- Característiques del software i hardware afectat.
- Característiques dels armaris elèctrics i de control.
- Criteris de dimensionament i distribució del nou sistema de control de fangs en relació a la redacció del projecte constructiu (4.1).
- Criteris funcionals d'operació del tractament de fangs.
- Informació sobre serveis o infraestructures existents.
- Informació de les instal·lacions en funcionament i en conservació.
- Informació dels dipòsits d'enviament de fangs de l'EDAR (volums, temps d'emplenats pels diferents escenaris, ...).
- Informació dels sistemes d'alimentació (companyia, grups electrògens, commutacions, ...).

4.2.4 Fase 2: Redacció de l'estudi

En aquesta fase es redactarà un document que servirà de base per l'elecció de la millor solució per evitar o minimitzar impacte en el procés de tractament de fangs durant el treball de integració del nou sistema de control en la arquitectura de control de l'EDAR del Besós.

En base a la informació existent, caldrà realitzar una planificació detallada dels treballs de instal·lació del nou sistema de control i desmuntatge de l'existent.

Aquesta planificació anirà acompanyada de la següent informació:

- Distribució de la lògica de control per procés en el sistema ABB i en el nou sistema de control.
- Especificació del grau de impacte que suposa pel procés la falta comandament de lògica de control.

- Redacció dels diferents escenaris en quant a mitigació de l'impacte de la migració del control: Duplicant controladors, armaris auxiliars de recolzament, etc.

Definida la solució considerada com la més adient, es definiran les afeccions que provoca en el comportament del tractament de fangs i l'EDAR segons els escenaris definits anteriorment des del punt de vista de capacitat de no sobrepassar el RTO. Caldrà definir, si s'escau, les possibles infraestructures auxiliars necessàries per tal de acomplir els requeriments de temps establerts.

Finalment es recolliran un conjunt de recomanacions i protocols d'actuació per la posada en servei del nou sistema de control i integració en el sistema de control de l'EDAR del Besós.

- DOCUMENT N° 1.- Memòria i annexes

La memòria contindrà una descripció detallada de les infraestructures existents, així com de les actuacions i recomanacions proposades. Com a mínim contindrà els següents apartats:

- ✓ Antecedents.
- ✓ Objecte de l'estudi.
- ✓ Descripció de les instal·lacions existents.
- ✓ Descripció dels condicionants que poden afectar les alternatives proposades per la integració del nou sistema de control de fangs de l'EDAR del Besós.
- ✓ Descripció de les bases de disseny utilitzades.
- ✓ Descripció de la solució proposada en cada un dels punts estudiats.
- ✓ Descripció de les conseqüències que provoca la implantació de la solució en cada un dels punts estudiats.
- ✓ Valoració econòmica. Es mostrarà una taula resum amb la valoració de cada una de les alternatives estudiades.
- ✓ Conclusions i recomanacions.

A més s'inclouran aquells annexes que justifiquin les afirmacions fetes en la memòria (treballs de camps, càlculs, predimensionament de les instal·lacions, serveis afectats i afeccions,).

- DOCUMENT N° 2.- Plànols

S'adjuntaran tots aquells plànols que es considerin necessaris per descriure les diferents alternatives plantejades. El nivell de detall serà el corresponent a un avantprojecte bàsic, sense en cap cas, el seu desenvolupament sigui constructiu.

- DOCUMENT N° 3.-Valoració econòmica

Es redactarà un document que contemplarà els següents aspectes:

- ✓ Criteris emprats per realitzar les diferents valoracions econòmiques.

- ✓ Llistat de preus unitaris .
- ✓ Valoració econòmica de cada una de les solucions proposades.

5. NORMATIVA BÀSICA

El projecte i estudi s'ha d'ajustar a la legislació vigent: ordenances, normes, reglaments i altres disposicions que siguin d'aplicació, relacionant-les en el plec de prescripcions tècniques.

En particular, pel que fa a la seva estructura i el seu contingut es desenvoluparà seguint el procediment per a la redacció de projectes de l'AMB PE 730.02 que inclou les guies per a la seva redacció (IT 730.02.A i IT 730.02.B). L'esmentada informació es pot trobar al següent enllaç: <http://www.amb.cat/web/11696/194>.

A més, s'haurà d'ajustar a l'establert com normes internes a l'àmbit de l'àrea d'automatització per part d'AB (funcional, PRL,...).

6. MODEL DE PROJECTE

La figura 5 mostra el model proposat pel projecte. L'adjudicatari comptarà amb personal propi com a mínim pels següents rols: Cap de Projecte i Tècnics de Control, Scada i Elèctrics, així com un equip d'oficina tècnica. Tan mateix deurà demostrar coneixements en el disseny de infraestructures informàtiques OT-IT així com en Ciberseguretat. Aquests coneixements poden ser per compte pròpia o recolzats per empreses expertes en la matèria en forma d'assistències tècniques.

Es definirà un interlocutor per part d'AB (Departament de SCI) que serà la persona que estarà en el flux de comunicació amb el Cap de Projecte assignat pel Adjudicatari. L'adjudicatari tindrà com a partner en Control i Scada a Rockwell i Schneider respectivament, i totes les solucions dintre d'aquests àmbits tindran que estar recolzades i avalades per aquestes dues empreses.

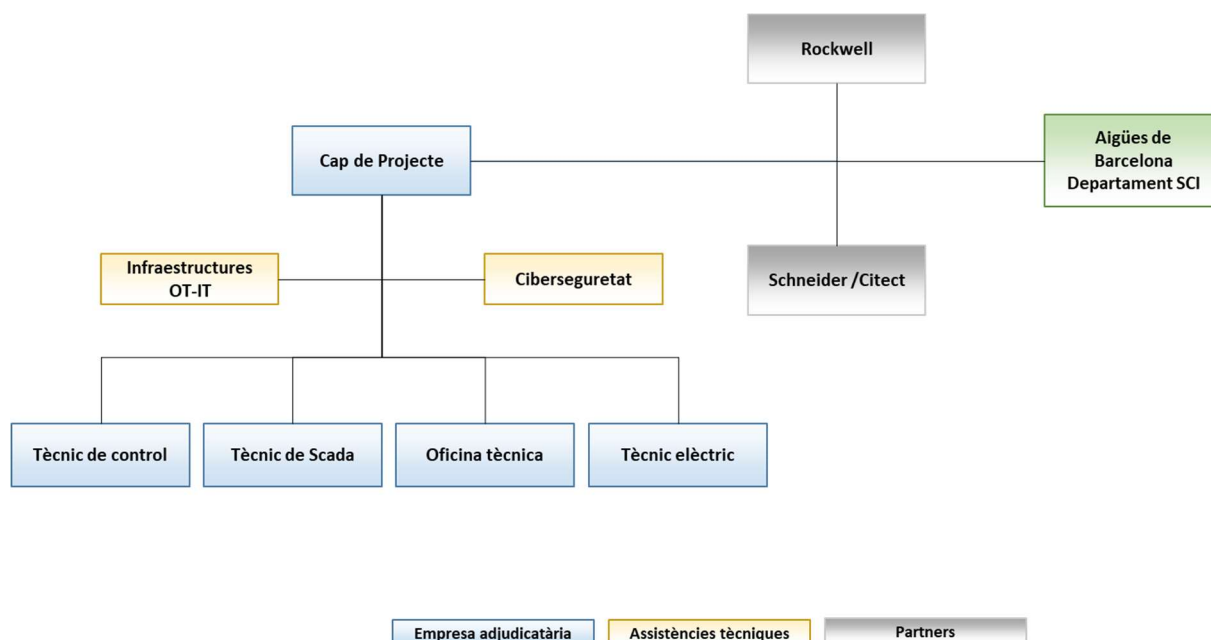


Figura 4. Model proposat de projecte

7. SEGUIMENT I CONTROL DELS TREBALLS

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs correspon a AB.

Per poder dur a terme les tasques de seguiment i control, AB tindrà accés en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari estigui elaborant sigui quin sigui l'estat en que es trobin. En aquests efectes, l'adjudicatari facilitarà la revisió dels treballs als tècnics designats per AB al respecte.

A les reunions de seguiment i control, l'adjudicatari aportarà la documentació que s'hagi acordat amb AB.

AB, juntament amb l'adjudicatari, establirà en cada cas i a l'inici dels treballs, el règim de reunions a desenvolupar amb l'equip de redacció, així com el seu contingut.

8. PRESENTACIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ

La documentació que a continuació es detalla es refereix a cadascuna de les dues activitats objecte de l'encàrrec :

- **Redacció del projecte constructiu de integració del nou sistema de control del tractament metropolità de fangs METROFANGS al sistema de control de l'EDAR del Besós.**
- **Anàlisi i disseny de les fases de integració del nou sistema de control del tractaments de fangs en el sistema de control de l'EDAR del Besós**

El format de presentació dels treballs, serà DIN A3. Les tapes seran rígides i l'enquadernació es farà amb cargols. Els toms tindran un gruix no superior a 4 cm.

Tots els documents hauran d'estar signats per un enginyer superior qualificat. El cost del visat de requerir-se serà abonat directament per AB, al seu càrrec.

Per al projecte i estudi s'haurà de lliurar a AB :

- ✓ Tres (3) exemplars enquadernats.
- ✓ Dos (2) USB, amb tota la documentació en format editable (plànols en autocad, el text en format word i el pressupost en format TCQ), degudament indexats.
- ✓ Dos (2) USB amb tota la documentació en format PDF, degudament indexats.

9. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini per a la redacció i entrega de tota la documentació objecte d'aquest plec és de 16 setmanes.

10. PRESSUPOST

S'estima pel desenvolupament de:

- **Redacció del projecte constructiu de integració del nou sistema de control del tractament metropolità de fangs, METROFANGS, al sistema de control de l'EDAR del Besós.**
 - **Anàlisi i disseny de les fases de integració del nou sistema de control del tractaments de fangs en el sistema de control de l'EDAR del Besós,**
- un pressupost global màxim de 50.000 euros (IVA no inclòs).

ANNEX 1. DIAGRAMA DE TOPOLOGIA DE XARXA

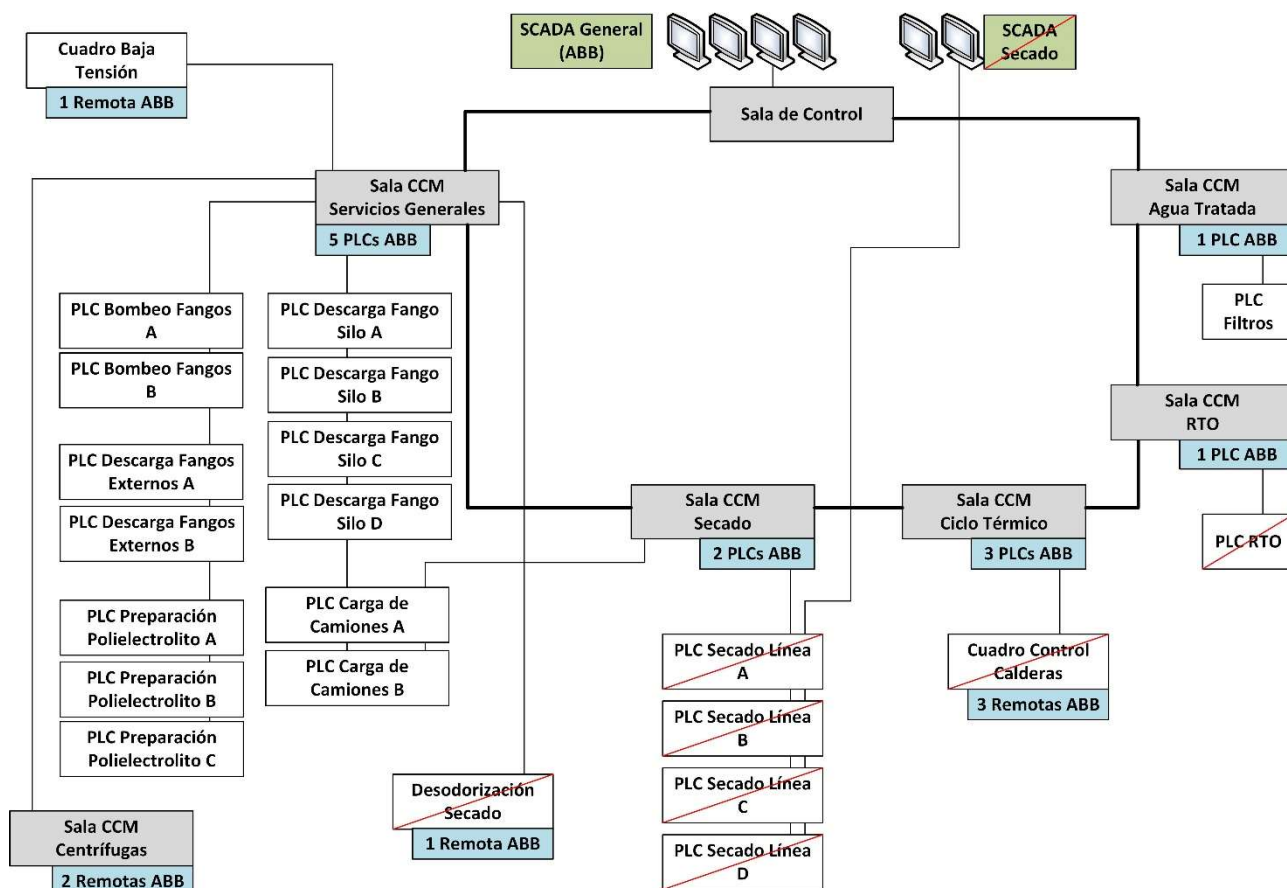


Figura 5. Diagrama de xarxa i distribució de processos

ANNEX 2. SISTEMES ACTUALMENT EN FUNCIONAMENT

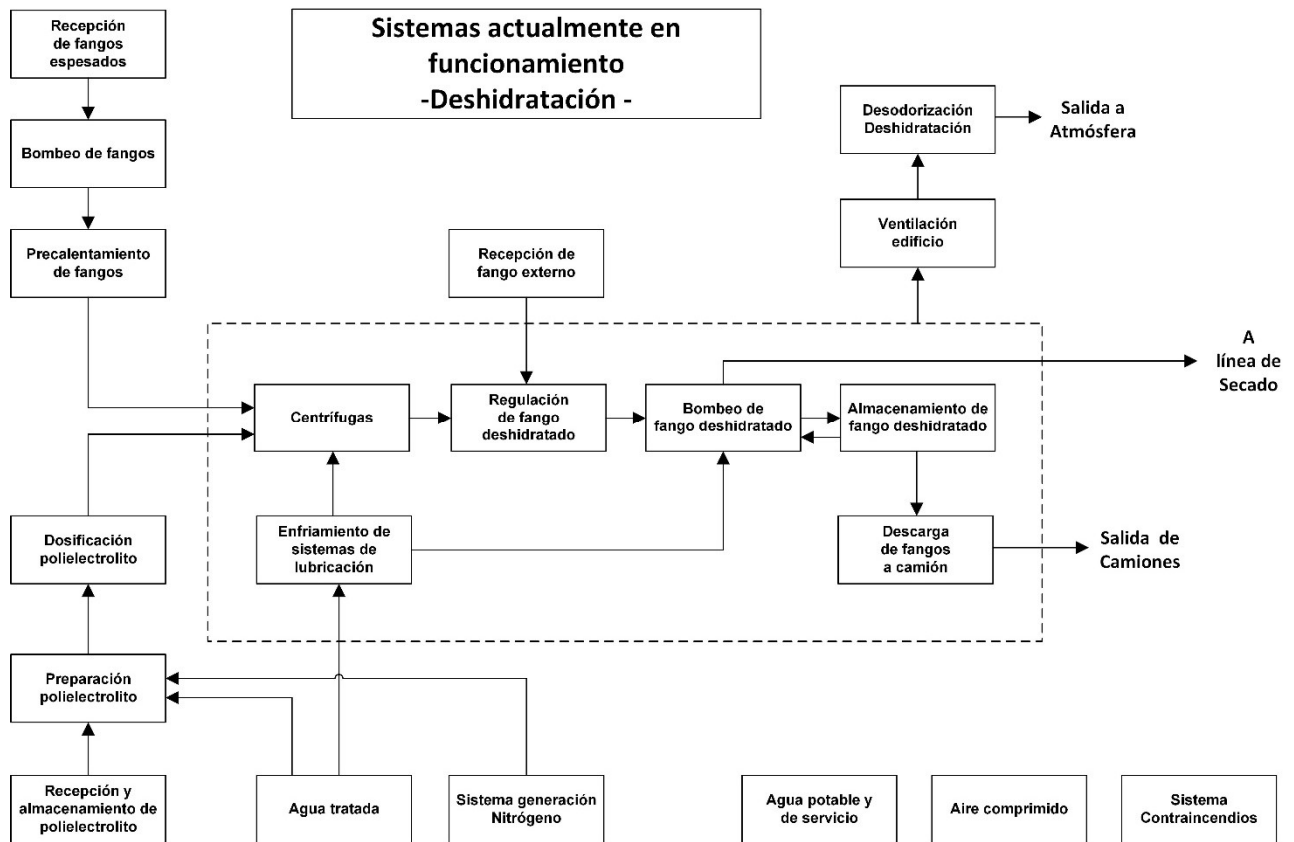


Figura 6. Sistemes actualment en funcionament

ANNEX 3. SISTEMES ACTUALMENT ATURATS

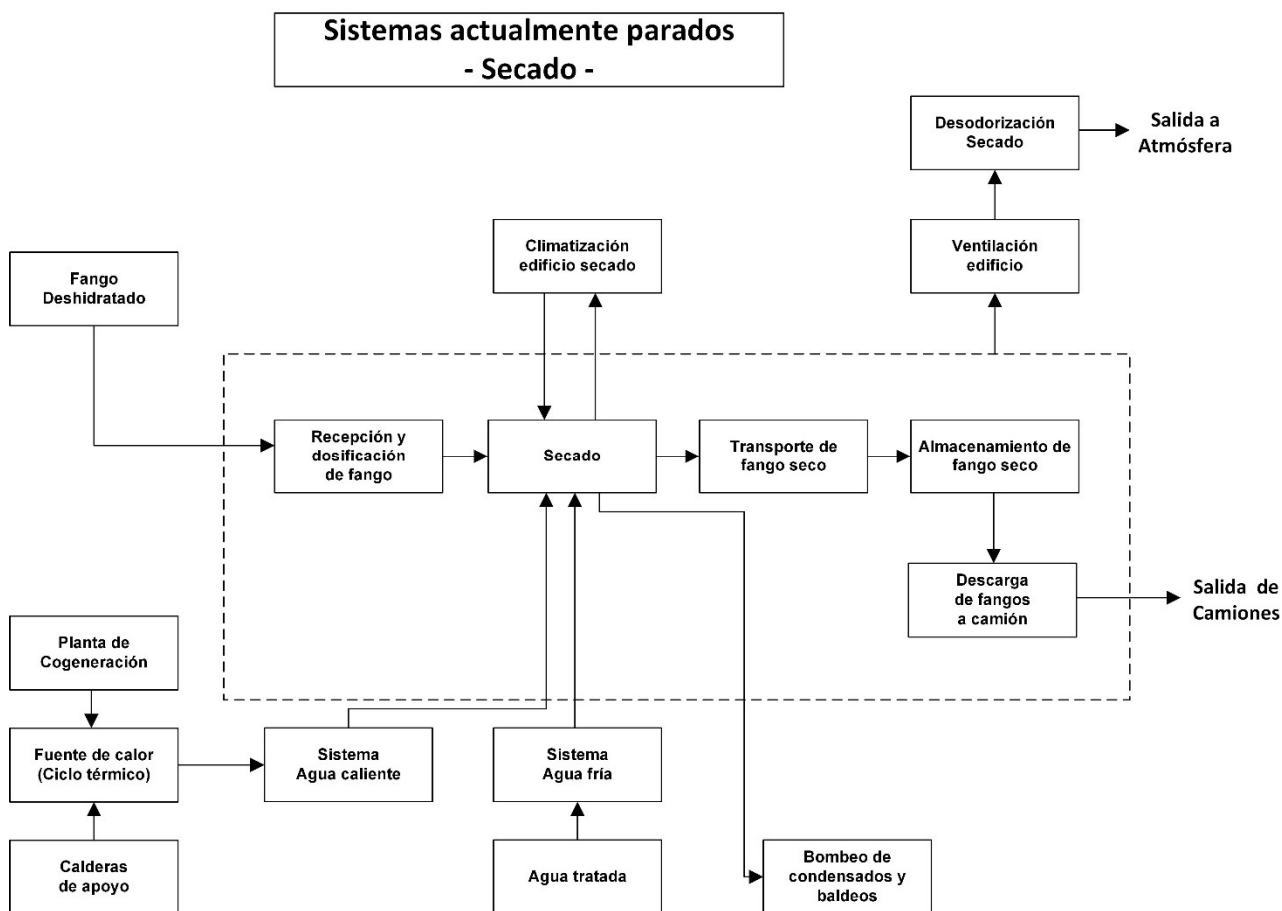


Figura 7. Sistemes actualment fora de servei