



**PLEC DE CLÀUSULES TÈCNIQUES REGULADORES PER LA
MILLORA DE L'AUTOMATITZACIÓ DE L'EDAR DE
L'HOSPITALET DE L'INFANT**

**PLEC DE CLÀUSULES TÈCNIQUES REGULADORES PER LA MILLORA DE L'AUTOMATITZACIÓ
DE L'EDAR DE L'HOSPITALET DE L'INFANT**

PRIMERA. OBJECTE DEL PLEC	3
SEGONA. ÀMBIT D'ACTUACIÓ.....	3
TERCERA. ANTECEDENTS.....	3
QUARTA. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR.....	12
CINQUENA. OBRA CIVIL.....	16
CINQUENA. TRANSPORT.....	32
SISENA. MUNTATGE. MITJANS HUMANS I MATERIALS	32
SETENA. DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR.....	32
NOVENA. TERMINI D'EXECUCIÓ	32
DESENA. PRESSUPOST.....	33
ONZENA. ABONAMENT DELS TREBALLS REALITZATS.....	33
DOTZENA. RECEPCIÓ DELS TREBALLS	34

PRIMERA. OBJECTE DEL PLEC

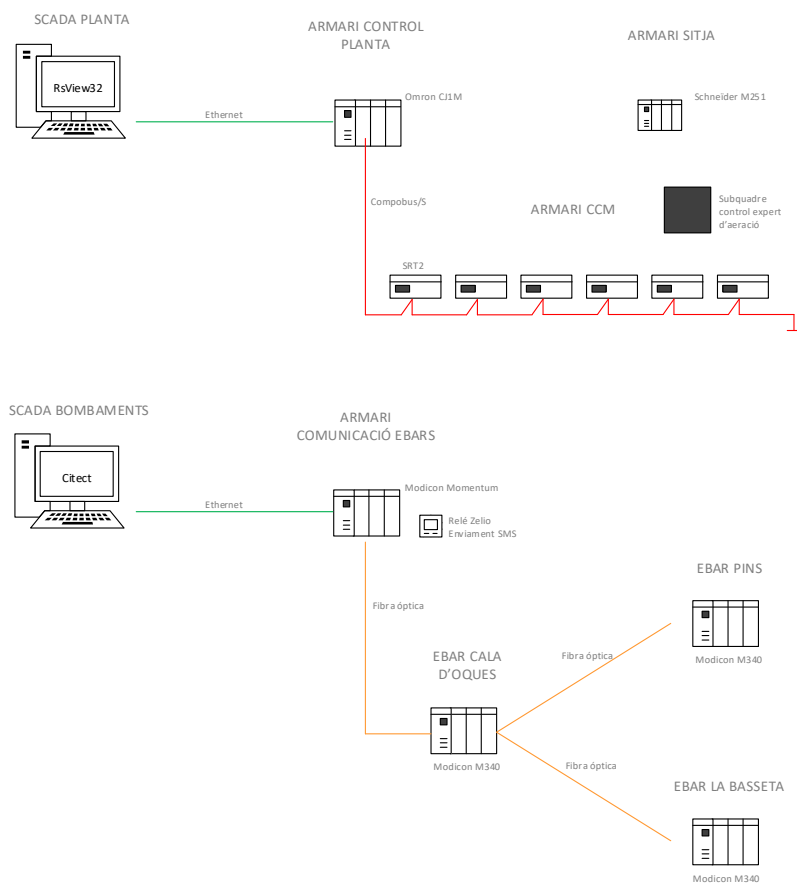
L'objecte del present document és la definició i valoració econòmica dels materials i serveis necessaris per a actualitzar el sistema d'automatització i control de l'estació depuradora d'aigües residuals de la localitat de L'Hospitalet de l'Infant, a Tarragona.

SEGONA. ÀMBIT D'ACTUACIÓ

L'àmbit d'actuació del present contracte engloba totes les tasques necessàries per dur a terme la millora d'automatització de l'EDAR d'Hospitalet de l'Infant dins les instal·lacions de la pròpia Depuradora.

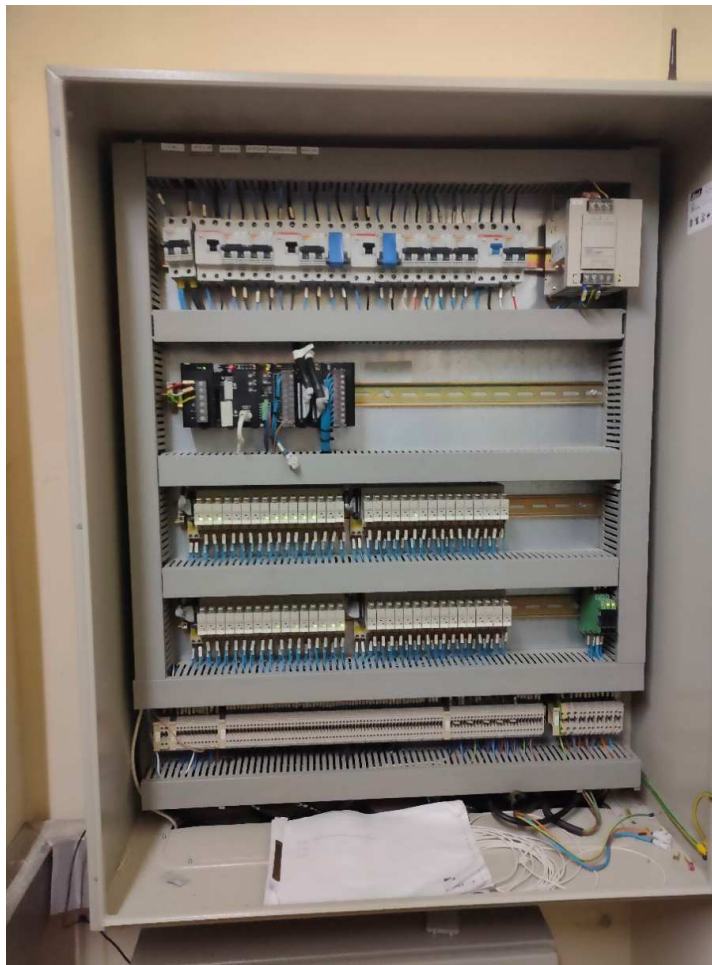
TERCERA. SITUACIÓ ACTUAL

L'arquitectura de control instal·lada actualment presenta dos sistemes diferenciats i independents entre sí, un per a la gestió de la planta i un altre per a la gestió dels bombaments:



A continuació es detallen els diferents elements del sistema de control de planta:

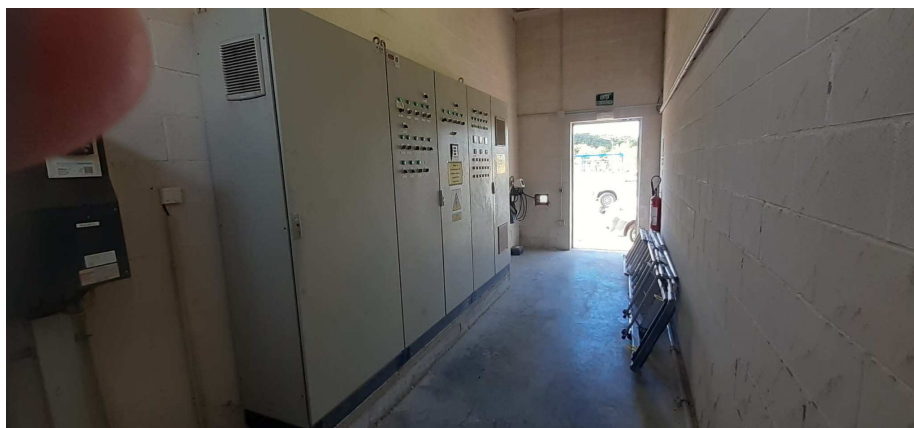
- SCADA PLANTA: Ordinador de sobretaula ubicat a la sala de control i connectat a la CPU del PLC de control de planta mitjançant cable Ethernet. Executa una aplicació SCADA RsView 32 ver 7.20 sota una màquina virtual amb sistema operatiu Windows XP.
- ARMARI CONTROL PLANTA: Ubicat a la sala del sinòptic, disposa d'un autòmat Omron CJ1M amb la següent configuració:
 - o 1x CJ1W-PA202. Font d'alimentació.
 - o 1x CPU CJ1M-CPU12-ETN. CPU amb comunicació Ethernet.
 - o 1x SRM21-V1. Mòdul mestre de perifèria distribuïda Compobus/S.
 - o 1x ID212. Senyals polsos cabalímetres.
 - o 1x OD262. Activació Leds sinòptic mural.
 - o 1x CJ1W-AD081-V1. Senyals d'instrumentació.



- ARMARI CCM: Ubicat a la sala CCM, disposa dels elements de potència i maniobra necessaris per al control dels diferents equips de planta. A nivell de PLC, disposa de mòduls de perifèria distribuïda de la gama SRT2 de OMRON que comuniquen amb la CPU OMRON CJ1M de l'armari de control de planta, mitjançant bus Compobus/S. El detall de mòduls instal·lats és el següent:
 - o 4x SRT2-ID16-1. Mòdul Compobus/S de 16 punts d'entrada digital.
 - o 2x SRT2-OD16-1. Mòdul Compobus/S de 16 punts de sortida digital.



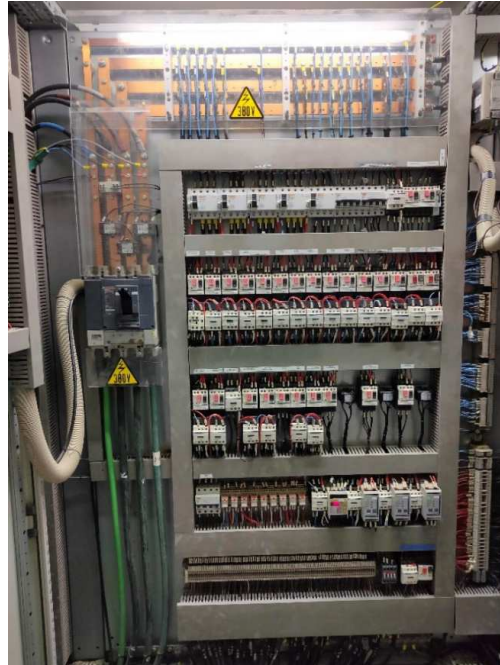
Vista 1 sala CCM



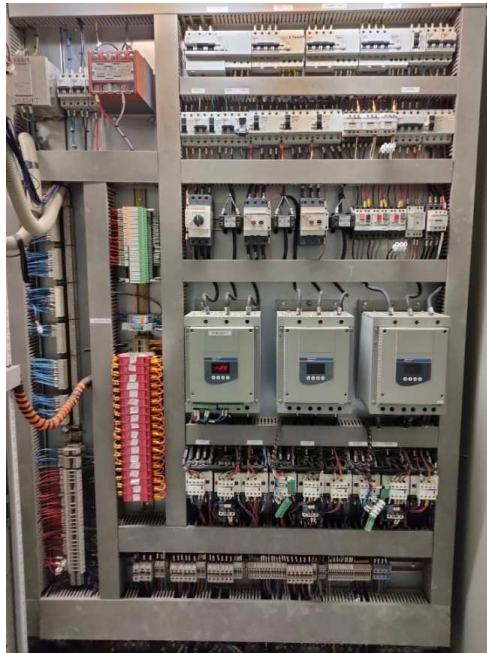
Vista 2 sala CCM



Vista interior primer mòdul armari elèctric CCM

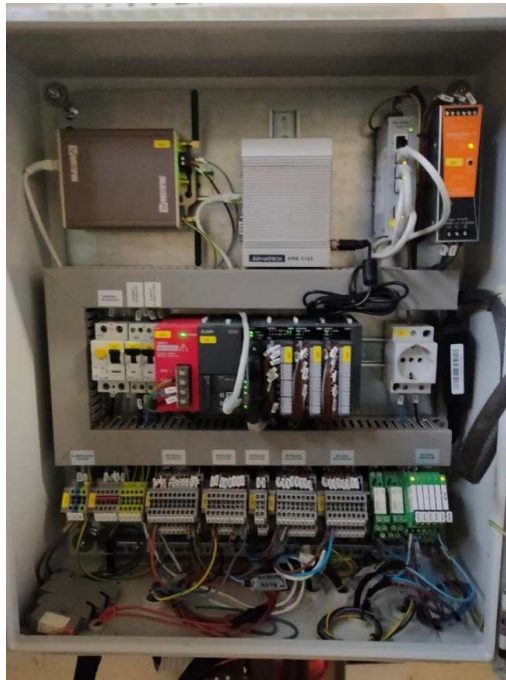


Vista interior segon mòdul armari elèctric CCM



Vista interior tercer mòdul armari elèctric CCM

ARMARI CONTROL AERACIÓ: Ubicat a la sala del CCM, gestiona un control expert d'aeració. Disposa d'autòmat programable Mitsubishi, ordinador industrial ADVANTECH i Router Westermo. Controla directament els bufadors i les sondes d'O₂ i Rx, i no està integrat amb cap altre element del sistema de control de planta.



Vista interior armari elèctric control aeració

- Armari elèctric sitja: Ubicat a la sala de deshidratació, controla la bomba de fang deshidratat i la comporta de la sitja de fangs. Disposa d'un PLC Schneider M251 que no està integrat amb cap altre element del sistema de control de planta.



Vista interior armari elèctric sitja

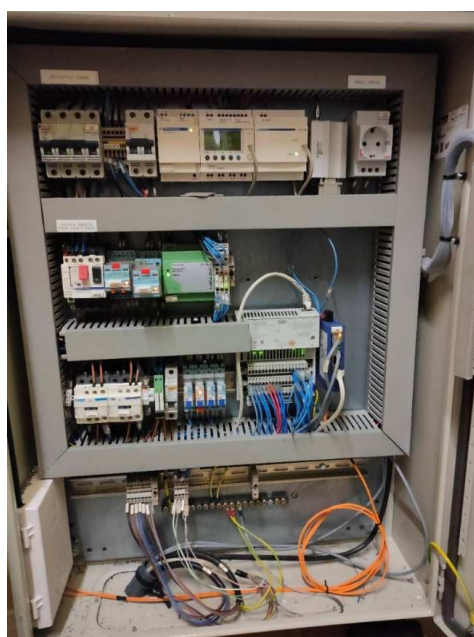
A la mateixa sala hi ha un armari elèctric pel control de la centrífuga però que no porta cap automatisme, només recull senyals i les envia al PLC de planta.



Vista frontal armari elèctric centrífuga

A continuació es detallen els diferents elements del sistema de control de bombaments:

- SCADA BOMBAMENTS: Ordinador de sobretaula ubicat a la sala de control i connectat a la CPU del PLC de comunicació amb bombaments mitjançant cable Ethernet. Executa una aplicació SCADA Citect ver 7.10 sota una màquina virtual amb sistema operatiu Windows 7.
- ARMARI COMUNICACIÓ EBARs: Ubicat a la sala del sinòptic, disposa d'una CPU d'autòmat Schneider Momentum que comunica amb els bombaments de Cala d'Oques, Pins i La Basseta, mitjançant enllaç de fibra òptica. Aquest armari disposa, a més, d'un relé programable Zelio que gestiona l'enviament d'alarmes a telèfon mòbil, i d'elements de potència i maniobra per a governar una vàlvula de comporta instal·lada a la riera.



Vista frontal armari elèctric deshidratació

- EBAR CALA D'OQUES: Disposa d'un autòmat programable Modicon M340 amb mòduls d'entrada i sortida digital i analògica de la sèrie X80. El sistema està connectat per fibra òptica amb l'armari de planta 'Comunicació Ebars'.
- EBAR LA BASSETA: Disposa d'un autòmat programable Modicon M340 amb mòduls d'entrada i sortida digital i analògica de la sèrie X80. El sistema està connectat per fibra òptica el bombament de Cala d'Oques.
- EBAR PINS: Disposa d'un autòmat programable Modicon M340 amb mòduls d'entrada i sortida digital i analògica de la sèrie X80. El sistema està connectat per fibra òptica el bombament de Cala d'Oques.

A continuació es detallen els problemes detectats:

- Obsolescència hardware: Equips descatalogats dels que ja no es poden comprar nous recanvis.
- Obsolescència software: Versions de SCADA i/o sistemes operatius obsolets que no permeten la instal·lació sota el hardware actual i que estan desprotegits davant les noves amenaces i vulnerabilitats.
- Obsolescència tecnològica: Incompatibilitat amb les tecnologies actuals de comunicació: accés remot, telemetria, telecontrol, teleservei, telemanteniment, ..., etc.
- Sistemes heterogenis: Diversitat de marques i models que dificulta i encareix el manteniment ja que es requereixen diferents eines de hardware i software, coneixements en diferents entorns de programació, i recanvis per cada tipus de producte diferent.
- Consum energètic: La programació no contempla tècniques d'estalvi energètic com per exemple establir diferents criteris de funcionament segons la tarifa elèctrica punta/pla/vall, o integració amb sistemes de producció d'energia solar.
- Explotació de la informació: Els sistemes no permeten exportar la informació generada a formats estàndards per a un tractament i anàlisi posterior.

QUARTA. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

Davant la necessitat d'actualitzar, unificar i estandarditzar el sistema d'automatització i control, es projecta la migració cap a una plataforma de nova generació dissenyada sota els següents criteris:

- Evitar en tot moment la captivitat tecnològica (només eines estàndard).
- Ús de les tecnologies més actuals.
- Robust, modular, i ampliable.

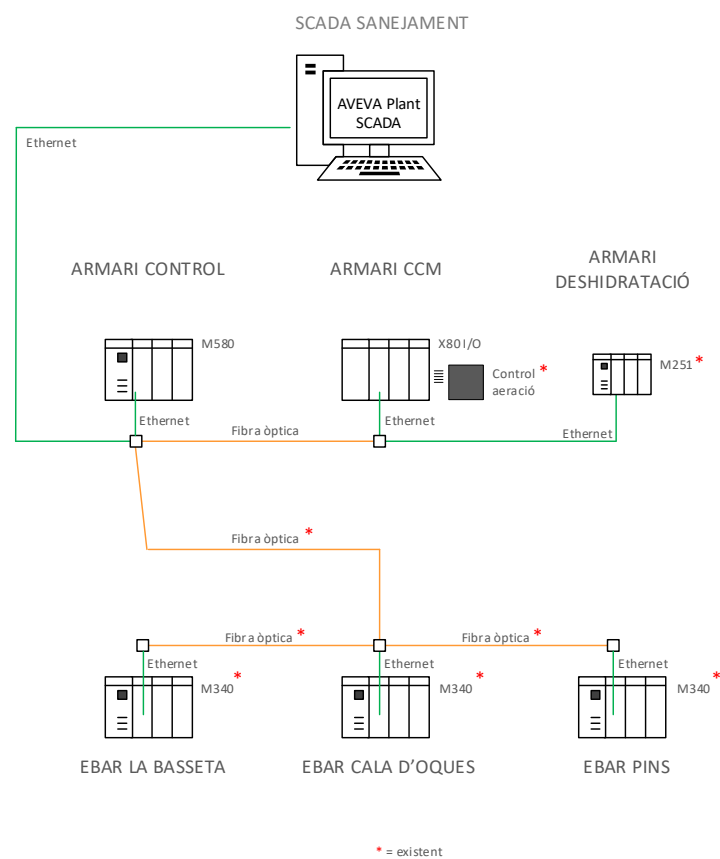
El sistema projectat disposarà d'una arquitectura distribuïda i estarà format per tres nivells:

- Nivell de gestió i supervisió: Estació de supervisió SCADA per a la monitorització del procés, l'operació de la planta, gestió d'alarmes i consulta de dades històriques.
- Nivell de control: Autòmat programable per al control del procés.
- Nivell de camp: Mòduls d'entrada/sortida per a la connexió de senyals.

Per al nivell de gestió i supervisió s'ha seleccionat l'eina SCADA AVEVA Edge (Indusoft), per al nivell de control s'ha seleccionat la plataforma Modicon M580 i per al nivell d'entrada/sortida s'ha seleccionat la plataforma X80. Es necessari que siguin aquests elements, o similar, per tal de facilitar la compatibilitat amb altres productes de la resta d'instal·lacions de COMAIGUA, fet que facilita el manteniment i la compra de recanvis. Si més no, aquesta gama de productes és la més robusta i amb més prestacions i això garantiria un cycle de vida al mercat més llarg.

Independentment del fabricant seleccionat, sempre es seleccionarà la plataforma de hardware i software més robusta, d'altres prestacions i que garanteixi una major disponibilitat de recanvis a llarg termini.

Diagrama de la solució:



Arquitectura del sistema de control projectat

S'instal·larà una nova estació de supervisió a la sala de control.

S'instal·larà un nou armari de control que substituirà els dos armaris existents (control de planta i comunicació amb EBARS). Aquest armari disposarà del controlador principal amb els mòduls

necessaris d'entrada/sortida segons la configuració actual, i de la potència i maniobra necessàries per a governar la vàlvula de la riera.

S'instal·larà un nou armari de control a la sala CCM per a encabir un xassís de perifèria distribuïda X80 i es substituiran els mòduls SRT2 de Omron per bases Telefast o equivalent que siguin compatibles amb l'autòmat de control, que es connectaran al bastidor X80 del nou armari mitjançant cables prefabricats.

Es manté el control d'aeració expert, però caldrà modificar el cablejat. Actualment aquest control té cablejades les senyals analògiques de les sondes d'oxigen i redox, i les senyals d'estat i control dels bufadors. La idea és que el PLC de control de planta sigui qui rebi aquestes senyals i les comuniqui al control expert d'aeració mitjançant lògica cablejada. Caldrà, llavors, desconnectar les sondes i les senyals dels bufadors de l'armari del control expert d'aeració i portar-les al nou bastidor X80. D'altre banda, caldrà instal·lar nou cablejat entre el bastidor X80 i l'armari del control expert per a enviar l'estat d'aquestes senyals.

Atès que hi ha una millora prevista per a substituir la centrífuga, les actuacions a la sala de deshidratació seran mínimes. Només es preveu portar la xarxa Ethernet a l'armari de la sitja per a connectar l'autòmat existent M251.

Les estacions de bombament de La Basseta, Cala d'Oques i Pins, disposen actualment d'un controlador local M340 i d'una xarxa de fibra òptica que les connecta amb la depuradora. Aquests bombaments s'han d'integrar, tal i com estan, al nou sistema d'automatització i control de planta; és a dir, sense modificar el maquinari ni el programari actual.

1. ABAST

El projecte contempla:

- Subministrament de l'estació de supervisió de planta formada per una estació de treball de gama professional, llicència AVEVA EDGE de 1.500 punts i un accés Web, i Microsoft Office 2021.
- Subministrament del sistema de control de planta format per un controlador Modicon M580 o similar, amb un xassís local de mòduls de perifèria X80 i un xassís remot amb mòduls de perifèria X80 a la sala del CCM.
- Subministrament de dos SAIs de tecnologia online de doble conversió, un per a l'estació de supervisió i l'armari de control, i l'altre per a l'armari de perifèria.
- Subministrament de xarxa de fibra òptica per a connectar la sala de control i el CCM.
- Subministrament de Router industrial 4G/LTE per a gestionar de manera segura l'accés remot al sistema d'automatització i control de planta.
- Subministrament de l'armari elèctric de control que s'ubicarà a la sala sinòptic, en substitució dels armaris actuals de control de planta i de comunicació amb bombaments.

- Subministrament de l'armari elèctric de perifèria distribuïda de la sala del CCM.
- Desenvolupament de tot el programari de gestió, supervisió i control de planta.
- Integració del control expert d'aeració al sistema d'automatització i control de planta.
- Integració del PLC de la sitja de fangs al sistema d'automatització i control de planta.
- Integració de les estacions de bombament de Cala d'Oques, La Basseta i Pins, al sistema d'automatització i control de planta.
- Retirada dels elements fora de servei, reubicació d'elements existents per a generar espai pel nou equipament i instal·lació de tot el maquinari subministrat.
- Proves FAT/SAT i posada en servei.

2. DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES

2.1 ESTACIÓ DE TREBALL

L'estació de treball de gama professional, en cap cas es faran servir productes de gama domèstica. Cal distingir entre estació de treball i PC; mentre que un PC és un ordinador d'ús general, una estació de treball és un ordinador d'alt rendiment i d'ús professional que està dissenyat per a treballar 24h/dia i 365dies/any. Les característiques mínimes previstes son:

- Producte específic de gama Workstation.
- Processador Intel Xeon o Intel i7.
- Sistema operatiu Windows 10 Professional 64 bits i Microsoft Office 2021.
- Disc d'estat sòlid de 500GB.
- 16GB de memòria RAM.
- Targeta gràfica dedicada 1GB.
- Monitor 24" panoràmic amb resolució 1920x1080p.
- 3 anys de garantia.

2.2 PROGRAMARI SCADA

Es proposa una solució basada en tecnologia AVEVA sota plataforma Microsoft. D'aquesta manera, la programació o personalització resultant podrà ser utilitzada, mantinguda, millorada o ampliada per qualsevol empresa formada en aquestes tecnologies.

Respecte a l'aplicació a desenvolupar estarà optimitzada pel tipus de servei i disposarà d'una estructura o model de planta adaptat a la instal·lació. Permetrà controlar, operar i supervisar en temps real tots els elements del sistema (EDAR i EBARs).

2.2.1 Avisos a mòbil

El sistema ha de disposar d'un servei de notificació i gestió d'alarmes, tipus Win911 o similar, que permeti controlar, des d'un telèfon mòbil GSM i mitjançant el servei de missatgeria SMS i/o correu electrònic, les incidències a la instal·lació.

Aquest servei ha d'oferir un control total de les alarmes: parametrització, enregistrament, consultes, accions, informes i notificació mitjançant SMS/eMail. Es podran configurar diferents receptors dels missatges segons diferents criteris: grups d'usuari, torns de treball, calendaris, gravetat, ..., etc.

2.2.2 Informes

El sistema permetrà la generació d'informes de les principals dades de procés així com de les hores de funcionament de màquines. Aquests informes s'han de poder exportar a Excel de manera directa per a un tractament posterior.

2.2.3 Accés web

Es disposarà d'una llicència de tipus Web Thin Client que permeti accedir remotament a l'aplicació de supervisió mitjançant un navegador web compatible amb HTML5.0. Es descarta l'ús d'eines d'escriptori remot.

2.3.AUTÒMAT PROGRAMABLE

Modicon M580 és el controlador d'altres prestacions amb Ethernet natiu i ciberseguretat integrada. Té un disseny optimitzat per a les tasques de control i està concebut per a ser robust i garantir una alta disponibilitat a llarg termini.

Els mòduls Modicon X80 son la gama comú de mòduls d'entrada/sortida, de funció i de comunicació, per a les plataformes M580 i M340. Es poden fer servir localment, en el xassís de la CPU, i també en xassís remots de perifèria distribuïda en Ethernet.

Al nou armari de control s'instal·larà la CPU amb els mòduls de perifèria X80 necessaris segons configuració actual i a l'armari CCM s'instal·larà un xassís remot amb mòduls de perifèria X80 ampliant el número de senyals actual per a integrar el control expert d'aeració.

La CPU tindrà una capacitat mínima tant de programació com d'entrada i sortida superior en un 50% a la prevista com a necessària.

Amb l'objectiu de facilitar les tasques de manteniment i reduir els costos associats, s'unificaran les referències emprades, fent servir una única referència per a cada tipus de mòdul (entrades digitals, sortides digitals, entrades analògiques i sortides analògiques).

La programació es farà totalment nova amb llenguatges oberts i estàndards, complint en tot moment la normativa IEC 61131-3. S'incorporaran prestacions i funcionalitats que optimitzin el procés i, especialment, el consum energètic, on es preveu aplicar tècniques d'estalvi com per exemple: diferents paràmetres de funcionament segons la tarifa elèctrica actual (punta/pla/vall), optimització del control amb variadors de velocitat per a treballar a freqüències de rendiment òptim i integració amb el sistema existent de producció d'energia solar per tal d'aprofitar al màxim l'energia produïda.

2.4.ALIMENTACIÓ ININTERROMPUDA

El sistema d'automatització i control de planta s'ha de mantenir en servei durant els episodis de tall de subministrament elèctric. Per a tal efecte, s'instal·laran Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda (SAIs) de tecnologia online de doble conversió que garanteixin una autonomia mínima de 10 minuts. La tecnologia online de doble conversió proporciona un elevat grau de protecció contra baixades i pujades de tensió, el que redueix el número d'avaries de l'equipament electrònic i augmenta la disponibilitat del sistema.

S'instal·larà un primer SAI que donarà suport a l'estació de supervisió de planta i a l'armari de control, i un segon SAI que donarà suport al nou armari de perifèria distribuïda del CCM. L'estat de tots dos SAIs haurà d'estar diagnosticat des del sistema de control.

2.5.XARXA DE CONTROL

La instal·lació de cablejat de comunicació en l'àmbit industrial està subjecta a exigències particularment elevades. Amb l'objectiu d'assegurar comunicacions de dades segures i lliures d'interferències, tot el material serà específic per a entorns industrials.

El sistema d'automatització i control de planta intercanviarà informació entre els diferents elements mitjançant comunicació Ethernet. La capa física a utilitzar serà 100Base-FX (fibra òptica multimode), o similar, per a connectar els diferents edificis on hi ha elements de control i 100Base-TX (parells trenats de coure) per a connectar els diferents elements dins d'un mateix edifici, sala i/o armari elèctric.

S'instal·larà un cable de fibra òptica per a connectar la sala de control amb la sala CCM. Aquest cable serà de 12 fibres del tipus OM3 (multimode 50/125) o equivalent i disposarà de recobriment intern metàl·lic per a resistir l'acció dels rosegadors.

Per a les connexions de la fibra, s'instal·laran panells de connexió de fibra per a carril DIN tipus BELDEN MIPP o equivalent, un panell al nou armari de control i un altre panell a l'armari de perifèria distribuïda del CCM. En tots dos extrems, quedaran connectades 6 de les 12 fibres. El tipus de connexió de la fibra serà mitjançant fusió, descartant l'ús de connectors pre-polits o qualsevol altre sistema de connexió ràpida atès que generen més pèrdues que la fusió.

Per a la conversió de fibra a coure, s'instal·laran switchos Ethernet Industrials amb un mínim de 6 ports de coure i 2 ports de fibra òptica, amb gestió i compatibles amb topologies en anell redundant en previsió de futures ampliacions.

Un cop feta la conversió a coure, es farà servir el sistema de cablejat ràpid FastConnect (FC) ja que aquest sistema assegura la compatibilitat amb els estàndards Ethernet Industrials i garanteix una alta compatibilitat electromagnètica. Si no és aquest sistema hauria de ser un sistema equivalent que oferís la mateixa compatibilitat.

2.6.ACCÉS REMOT

S'instal·larà un router industrial per a gestionar la connexió del sistema a la xarxa pública d'internet.

Les característiques mínimes requerides són:

- Equip industrial, robust i amb ampli rang de temperatura de treball (-40°C a 65 °C).
- Doble targeta SIM per a treballar amb diferents operadors (redundància).
- Firewall integrat.
- Compatibilitat VPN: OpenVPN, IPSec, GRE, L2TP, PPTP.
- Compatibilitat amb protocols de comunicació industrials.
- 2x Ethernet, 2x Antena, 1x GPS, 2x SIM, 2x I/O, 2x Serial, 2x WLAN.

Per a accedir remotament de forma segura i estar protegit davant les amenaces de ciberseguretat, es crearà una Xarxa Privada Virtual (VPN: Virtual Private Network). Aquesta tecnologia estableix enllaços segurs mitjançant 'túnel·ls' entre el servidor i els clients, encriptant les dades per a evitar que siguin interceptades. Les eines d'accés remot tipus TeamViewer, AnyDesk o similar, queden descartades atès que comporten un risc de seguretat.

Per a millorar el nivell de cobertura, s'instal·larà una antena exterior de telefonia mòbil per a les xarxes GSM/UMTS/LTE EU.

2.7. ESTACIONS DE BOMBAMENT

Les estacions de bombament de Cala d'Oques, La Basseta i Pins, disposen cadascuna d'un autòmat M340 amb mòduls d'entrada i sortida de la gama X80. L'EDAR disposa de connectivitat amb totes tres estacions de bombament mitjançant una línia de fibra òptica multimode que arriba a l'armari de comunicació amb bombaments. Com que aquest armari de comunicació es substituirà pel nou armari de control, caldrà preveure els materials i serveis necessaris per a tornar a deixar en servei aquesta línia de fibra òptica.

Les estacions de bombament han de quedar integrades al nou SCADA, mantenint, com a mínim, la mateixa informació i funcionalitat existent al SCADA actual de bombaments. No es preveu cap modificació al programari dels autòmats M340.

2.8. CONTROL EXPERT D'AIREACIÓ

L'objectiu és mantenir en servei el control expert d'aeració, però que el PLC de control de planta pugui gestionar el procés biològic de manera autònoma, amb la seva programació, en cas necessari.

Quan es va instal·lar el control expert d'aeració, les senyals analògiques de les sondes d'oxigen i redox, i les senyals digitals d'estat i control dels bufadors, es van retirar del sistema de control de planta i es van traslladar a l'armari del control expert d'aeració. És necessari tornar a la situació inicial, traslladant les senyals esmentades de l'armari de control d'aeració al nou armari de perifèria distribuïda. A més, cal instal·lar la lògica cablejada necessària entre tots dos sistemes per a que el control d'aeració rebi el valor de les variables de procés i estat de bufadors, i doni els comandaments necessaris al PLC de control de planta.

2.9.DESHIDRATACIÓ

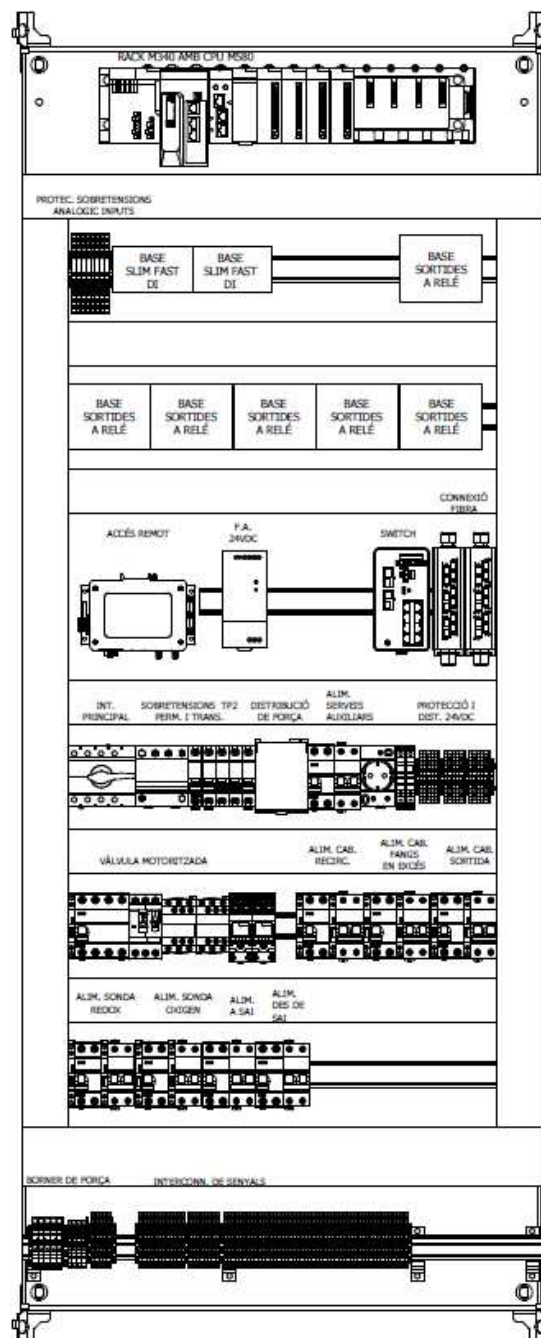
Com que hi ha prevista una millora a la deshidratació de fangs de planta, les actuacions projectades en aquesta part de la instal·lació son mínimes.

L'armari elèctric actual de control de la centrífuga es manté tal i com està. Aquest armari disposa de selectores i polsadors per a comandar el procés que ja estan cablejats al sistema de control.

L'armari elèctric de la sitja disposa d'un petit autòmat M251 que es preveu connectar a la xarxa de control de planta per a supervisar-lo des de la nova aplicació SCADA. Per a la connexió, s'instal·larà cablejat Ethernet Industrial del tipus FastConnect o similar, des d'aquest armari fins l'armari de perifèria distribuïda del CCM.

2.10. ARMARI DE CONTROL

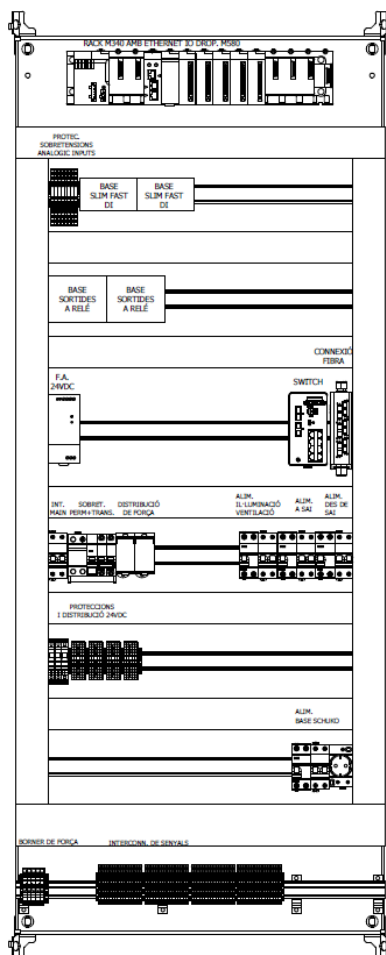
S'instal·larà un nou armari elèctric en substitució dels armaris actuals de control planta i comunicació bombaments. S'ha previst un armari de mides 1800x800x400, amb sòcol, placa de muntatge, ventilació forçada, enllumenat i accessoris. Disposarà d'interruptor general, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, font d'alimentació 24V DC 240W, protecció per a les senyals analògiques, a més dels elements necessaris d'interconnexió, protecció i comandament per a governar la vàlvula motoritzada de la riera, la instrumentació de planta, una línia de SAI, i l'equipament de control i comunicacions previst.



2.11. ARMARI DE PERIFÈRIA DISTRIBUÏDA

S'instal·larà un nou armari elèctric a la sala CCM que albergarà el xassís remot de perifèria distribuïda. S'ha previst un armari de mides 1800x800x400, amb sòcol, placa de muntatge, ventilació forçada, enllumenat i accessoris. Disposarà d'interruptor general, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, font d'alimentació 24V DC 240W, protecció per a les senyals analògiques, a més dels elements necessaris d'interconnexió i protecció per a alimentar una línia de SAI i l'equipament de control i comunicacions previst.

Per a la instal·lació d'aquest armari, caldrà reubicar la centralita de gasos i l'endoll trifàsic per a connectar els vehicles elèctrics.



3. ABAST SUBMINISTRAMENT

3.1. Estació de supervisió

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a l'estació de supervisió, segons els subapartats (4.1.1, 4.1.2 i 4.1.3).

3.1.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Estació de treball professional amb 3 anys de garantia	1
Monitor gama professional 24" panoràmic.	1
MICROSOFT. Office Home and Business 2021	1
AVEVA Edge 2020 SCADA RT 1.5K tags, 1TC	1
AVEVA Edge USB Hardkey (dongle)	1
Llicència programari notificació alarmes	1
Mòdem Wireless per a la notificació d'alarmes	1
Qualsevol element necessari per a completar l'estació de supervisió.	1

3.1.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:
 - o Instal·lació i configuració sistema operatiu i Office.
 - o Instal·lació i configuració SCADA i Drivers de comunicació.
 - o Instal·lació i configuració base de dades.
 - o Instal·lació i configuració software de gestió d'avisos.
 - o Instal·lació i activació de llicències
- INSTAL·LACIÓ:
 - o Instal·lació de materials (4.1.1) en planta.
 - o

3.1.3. Subministrament de serveis

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- o Catàlegs i manuals del fabricant.
- o Llicències.

3.2. Armari de control

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a l'armari de control, segons els subapartats (4.2.1, 4.2.2 i 4.2.3).

3.2.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Armari elèctric de mides 1800x800x400, amb sòcol, placa de muntatge, ventilació forçada, enllumenat, portaesquemes i accessoris. Inclou interruptor general, proteccions contra sobretensions permanents i transitòries, proteccions per a les senyals analògiques, a més dels elements necessaris d'interconnexió, protecció i comandament per a governar la vàlvula motoritzada de la riera, la instrumentació de planta, una línia de SAI, i l'equipament de control i comunicacions.	1
Font d'alimentació 24V DC, 10A.	1
Modicon X80. Rack Ethernet/X-bus, 12 posicions.	1
Modicon X80. Font d'alimentació 100/240Vac, 36W.	1
Modicon M580. Controlador 2048 E/S dig, 512 E/S ana, 2 ports	1
Modicon M580. Comunicador DIO, Ethernet/IP, Modbus-TCP	1
Modicon X80. Mòdul 8 entrades analògiques aïllades	1
Modicon X80. Connector 28 pols, cargol	1
Modicon X80. Mòdul 32 entrades digitals 24Vdc	1
Cable 40 vies, 2 connectors HE10, 1m.	1
Base passiva 16 entrades o sortides amb Led	2
Modicon X80. Mòdul 32 sortides digitals 24Vdc.	2
Cable 40 vies, 2 connectors HE10, 1m.	2
Base 16 relés extraïble.	4
SAI Online de doble conversió 3000VA 230V	1
Qualsevol element necessari per a completar l'armari de control.	1

3.2.2. Subministrament de serveis

- **ENGINYERIA:**
 - o Esquemes elèctrics en format Eplan P8.
 - o Proves FAT (Factory Acceptance Test).
- **INSTAL·LACIÓ:**
 - o Desconnexió i retirada armaris de control planta i comunicació bombaments.
 - o Instal·lació nou armari de control i connexió de receptors.

3.2.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- Esquemes elèctrics.
- Catàlegs i manuals del fabricant.

3.3. Armari de perifèria distribuïda

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a l'armari de perifèria distribuïda, segons els subapartats (4.3.1, 4.3.2 i 4.3.3).

3.3.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Armari elèctric de mides 1800x800x400, amb sòcol, placa de muntatge, ventilació forçada, enllumenat, portaesquemes i accessoris. Inclou interruptor general, proteccions contra sobretensions permanents i transitòries, proteccions per a les senyals analògiques, a més dels elements necessaris d'interconnexió, protecció i comandament per a una línia de SAI i l'equipament de control i comunicacions.	1
Font d'alimentació 24V DC, 10A.	1
Modicon X80. Rack Ethernet/X-bus, 12 posicions	1
Modicon X80. Font d'alimentació 100/240Vac, 36W	1
Modicon X80. Adaptador EIO	1
Modicon X80. Mòdul 32 entrades digitals 24Vdc	2
Cable 40 vies, 2 connectors HE10, 10m.	2
Base passiva 16 entrades o sortides amb Led	4
Modicon X80. Mòdul 32 sortides digitals 24Vdc.	1
Cable 40 vies, 2 connectors HE10, 10m.	1
Base 16 relés extraïble.	2
SAI Online de doble conversió 3000VA 230V	1
Qualsevol element necessari per a completar l'armari de perifèria.	1

3.3.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:

- o Esquemes elèctrics en format Eplan P8.
- o Proves FAT (Factory Acceptance Test).

- INSTAL·LACIÓ:

- o Reubicació d'armaris dins la sala CCM per a generar espai pel nou armari.
- o Instal·lació del nou armari de perifèria distribuïda.
- o Substitució mòduls OMRON-SRT2 de l'armari CCM per les bases Telefast o equivalent.

3.3.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- Esquemes elèctrics.
- Catàlegs i manuals del fabricant.

3.4. Xarxa de control

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a la xarxa de control, segons els subapartats (4.4.1, 4.4.2 i 4.4.3).

3.4.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Cable fibra òptica, 12f OM3, aïllament metàl·lic.	75m
Panell de connexió de fibra per a carril DIN equipat.	2
Fuetó FO, OM3, LC-SC, 2m (2 de recanvi).	4
Materials i accessoris necessaris per a fusió de fibres	1
Managed Switch 2x 100BASE-FX, 8x 100BASE-TX.	2
Cable Ethernet Industrial FastConnect (PROFINET Type A).	30m
Connector Ethernet Industrial amb sistema de connexió FC.	10
Qualsevol element necessari per a completar la xarxa de control.	1

3.4.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:
 - o Configuració commutadors Ethernet.
- INSTAL·LACIÓ:
 - o Estesa de cable de fibra òptica entre armari control i armari perifèria.
 - o Instal·lació de panells de fibra MIPP en armari control i armari perifèria.
 - o Connexió de fibra òptica mitjançant fusió (6 fibres a cada extrem).
 - o Instal·lació commutadors Ethernet amb gestió.
 - o Connexió de fibra òptica per fusió.
 - o Connexió de dispositius a la xarxa.

3.4.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- o Diagrama detallat de la xarxa.
- o Catàlegs i manuals del fabricant.

3.5. Accés remot

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a l'accés remot, segons els subapartats (4.5.1, 4.5.2 i 4.5.3).

3.5.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Cellular Router and Gateway. OWL 4G + WLAN.	1
Antena exterior telefonia mòbil amb cable i accessoris.	1
Cable Ethernet Industrial FastConnect (PROFINET Type A).	2m
Connector Ethernet Industrial amb sistema de connexió FC.	2
Qualsevol element necessari per a completar el sistema d'accés remot.	1

3.5.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:

- o Configuració router: internet, seguretat i Firewall.
- o Configuració xarxa privada virtual.

- INSTAL·LACIÓ:

- o Instal·lació router en armari de control.
- o Instal·lació antena exterior.

3.5.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- o Còpia de seguretat de la configuració.
- o Catàlegs i manuals del fabricant.

3.6. Enginyeria de programació

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a la programació de PLC, SCADA i comunicacions, segons els subapartats (4.6.1, 4.6.2 i 4.6.3).

3.6.1. Subministrament de materials

Referència	Descripció	Quantitat
	N/A	

3.6.2. Subministrament de serveis

3.6.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- Descripció de funcionament de tots els equips i processos de planta.
- Manual d'usuari de l'aplicació SCADA
- Còpies de seguretat documentades i totalment obertes.

3.7. Integració bombaments

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a la integració de les estacions de bombament, segons els subapartats (4.7.1, 4.7.2 i 4.7.3).

3.7.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Panell de connexió de fibra per a carril DIN equipat.	1
Fuetó FO, OM3, LC-SC, 2m.	1
Materials i accessoris necessaris per a fusió de fibres	1

3.7.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:
 - o Integració de la comunicació amb els bombaments en programa de PLC.
 - o Integració de la supervisió dels bombaments al SCADA de planta.
 - o Proves i posada en servei de la comunicació, control i supervisió.
- INSTAL·LACIÓ:
 - o Instal·lació de materials (4.7.1) en armari de control de planta.

- o Connexió de fibra òptica per fusió.
- o Connexió de dispositius a la xarxa.

3.7.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- N/A.

3.8. Integració control expert

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a la integració del control expert d'aeració, segons els subapartats (4.8.1, 4.8.2, i 4.8.3).

3.8.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Modicon X80. Mòdul 8 entrades analògiques aïllades	1
Modicon X80. Connector 28 pols, cargol	1
Modicon X80. Mòdul 4 sortides analògiques aïllades.	1
Modicon X80. Connector 20 pols, cargol	1
Modicon X80. Mòdul 32 entrades digitals 24Vdc	1
Cable 40 vies, 2 connectors HE10, 1m.	1
Base passiva 16 entrades o sortides amb Led	2
Modicon X80. Mòdul 32 sortides digitals 24Vdc.	1
Cable 40 vies, 2 connectors HE10, 1m.	1
Base 16 relés extraïble.	2
Cable multifilar per a la connexió de les senyals digitals	20m
Cable parells apantallat per a la connexió de les senyals analògiques	20m
Qualsevol altre element necessari per a integrar el control expert.	1

3.8.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:
 - o Integració de senyals del control expert d'aeració en autòmat M580.
 - o Programació del procés biològic segons control expert o segons control O2/Redox amb cicles nítri/desnítiri (com a la resta de plantes del grup).
 - o Integració en aplicació SCADA.
 - o Proves de funcionament i posada en servei.
- INSTAL·LACIÓ:

- o Traslladar senyals de les sondes i dels bufadors, del control d'aeració a l'armari de perifèria distribuïda.
- o Nou cablejat entre armari de control d'aeració i armari de perifèria distribuïda.

3.8.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- o Esquemes d'interconnexió entre armari d'aeració i armari de perifèria distribuïda.

3.9. Integració deshidratació

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a la integració de l'autòmat de la sitja de fangs, segons els subapartats (4.9.1, 4.9.2 i 4.9.3).

3.9.1. Subministrament de materials

Descripció	Quantitat
Cable Ethernet Industrial FastConnect (PROFINET Type A).	70m
Connector Ethernet Industrial amb sistema de connexió FC.	2
Elements necessaris per a completar la instal·lació (tub, canal, ..., etc.).	1

3.9.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:
 - o Comunicació entre PLC de planta i PLC sitja de fangs.
 - o Integració de les senyals del PLC de la sitja en aplicació SCADA.
 - o Proves de funcionament i posada en servei.
- INSTAL·LACIÓ:
 - o Instal·lació i connexió de cablejat Ethernet Industrial entre CCM armari sitja.

3.9.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- N/A.

3.10.SAT (Site Acceptance Test)

Subministrament de materials, serveis, i documentació, corresponents a la posada en servei de la instal·lació, segons els subapartats (4.10.1, 4.10.2 i 4.10.3).

3.10.1. Subministrament de materials

Referència	Descripció	Quantitat
	N/A	

3.10.2. Subministrament de serveis

- ENGINYERIA:
 - o Proves de senyals d'entrada/sortida.
 - o Proves de control de tots els equips i processos en mode manual i automàtic.
 - o Proves visualització i comandaments SCADA.
 - o Posada en servei.
- INSTAL·LACIÓ:
 - o N/A.

3.10.3. Subministrament de documentació

Es farà lliurament dels següents documents en format paper i/o informàtic:

- o Protocol de posada en servei.
- o

CINQUENA. OBRA CIVIL

No es preveu obra civil. En el cas que fos necessari es faria un replanteig entre l'adjudicatari i la direcció d'obra.

SISENA. TRANSPORT

Tot l'equipament anomenat a la clàusula quarta, s'haurà de lliurar sense cap càrrec addicional a l'EDAR d'Hospitalet de l'Infant, per tal de poder realitzar les tasques descrites en la mateixa clàusula d'aquest plec.

SETENA. MUNTATGE. MITJANS HUMANS I MATERIALS

Tot el personal necessari pel muntatge i instal·lacions varies serà a càrrec del contractista.

VUITENA. DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR

S'haurà de presentar un dossier de qualitat per la instal·lació realitzada. Aquesta documentació ha de tenir com a mínim el següent contingut:

- Certificats de tots els equipaments.
- Manual de funcionament del sistema de Control.
- Planimetria del conjunt + As built cablejat en format digital.

NOVENA. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'entrega de l'obra completa serà de **8 mesos** des de la formalització del contracte.

L'incompliment del termini comportarà l'aplicació de les corresponents penalitzacions previstes al Plec de Clàusules Administratives Particulars.

DESENA. PRESSUPOST

Es desglossa a continuació el pressupost per a l'execució dels treballs anteriorment citats:

Descripció	Import
ESTACIÓ DE SUPERVISIÓ	7.731,00 €
ARMARI DE CONTROL	17.609,02 €
ARMARI DE PERIFÈRIA DISTRIBUÏDA	12.185,01 €
XARXA DE CONTROL	3.980,84 €
ACCÉS REMOT	1.403,21 €
ENGINYERIA DE PROGRAMACIÓ	8.250,00 €
INTEGRACIÓ BOMBAMENTS	1.490,00 €
INTEGRACIÓ CONTROL EXPERT	4.873,79 €
INTEGRACIÓ DESHIDRATACIÓ	1.464,24 €
SAT (<i>Site Acceptance Test</i>)	3.000,00 €
Pressupost d'execució per contracte (sense IVA)	61.987,11 €
21% d'Impost Valor Afegit (IVA)	13.017,29 €
Pressupost d'execució per contracte (amb IVA)	75.004,40 €

S'inclou dins de cada partida del pressupost, el transport, muntatge d'elements auxiliars i tot el que està descrit dins de la **CLÀUSULA QUARTA**.

Puja el Pressupost d'Execució de l'actuació a l'EDAR d'Hospitalet de l'Infant, **sense IVA**, la citada quantitat de SEIXANTA UN MIL NOU CENTS VUITANTA SET AMB ONZE EUROS (61.987,11 €).

ONZENA. ABONAMENT DELS TREBALLS REALITZATS

El contractista presentarà les certificacions que cregui convenientes per justificar subministraments o finalitzacions de les diferents partides. Aquestes certificacions hauran de ser aprovades pels tècnics de COMAIGUA, previ a la seva facturació.

Els treballs executats pel Contractista modificant els prescrits en aquest Plec de prescripcions tècniques sense autorització prèvia i expressa de COMAIGUA, no són de rebuda i, per tant, no seran abonats.

Alhora, els treballs defectuosos segons el parer de COMAIGUA han de ser completats o bé corregits segons les seves instruccions.

DOTZENA. RECEPCIÓ DELS TREBALLS

En la conclusió del contracte s'ha de procedir conforme al que preveu el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

Cambrils