

MEMÒRIA.

FULL DE CONTROL DE QUALITAT

Document	Memòria		
Projecte	PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT		
Codi	WT9609-PC-GE-SR-WT-Memoria-D03		
Autor:	Signatura:	AAP	AAP
	Data:	27-11-2023	27-11-2024
Verificat:	Signatura:	SNJ	SMJ
	Data:	27-12-2023	27-11-2024
Destinatari	ATL		
Notes			

ÍNDEX

1. Antecedents	7
2. Objecte del projecte	7
3. Bases de partida, criteris operatius i de manteniment	7
4. Solucions alternatives	7
5. Justificació de la solució adoptada	7
5.1. Actuacions de filtres de sorra vells.	7
5.1.1. Substitució material filtrant.	7
5.1.2. Substitució del sistema de recollida d'aigua filtrada i sistema filtrat i recrescut de sobreeixidors.	7
5.1.3. Edifici cobriment.....	8
5.1.4. Reparacions vasos filtres de sorra vells i canal de rentat.	8
5.2. Actuacions de filtres de sorra nous.	8
5.2.1. Edifici cobriment.....	8
5.3. Actuacions de filtres CAG vells.	8
5.3.1. Instal·lació nous fals fons.....	8
5.4. Tractament aigua de rentat i fuites.....	8
6. Treballs de camp.....	9
7. Descripció de les obres definides al projecte	10
7.1. Actuacions de filtres de sorra vells.	11
7.1.1. Substitució material filtrant	11
7.1.2. Recrescut sobreeixidors.....	11
7.1.3. Substitució del sistema de recollida d'aigua filtrada i sistema de rentat	11
7.1.4. Substitució d'equips i nous equips.....	12
7.1.5. Manteniment canonades existents.	12
7.1.6. Instal·lació de pont grúa lleuger	12
7.1.7. Edifici cobriment.....	12

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

7.1.8. Reparacions vassos filtres vells i canal de rentat	12	7.7.3. Instal·lació de nou cabalímetre de CAG vells	20
7.1.9. Instal·lació de nou cabalímetre	13	7.8. Actuacions elèctriques i de control	20
7.2. Actuacions de filtres de sorra nous	13	8. Quadre resum de les dades principals del projecte	21
7.2.1. Edifici cobriment	13	9. Expropiacions	22
7.2.2. Instal·lació de nou cabalímetre	13	10. Serveis afectats	22
7.3. Actuacions de filtres CAG vells	14	11. Escomeses de serveis i instal·lacions elèctriques	22
7.3.1. Instal·lació nous fals fons	14	12. Afeccions a altres infraestructures	23
7.3.2. Augment 50 cm del carbó i recrescut 15 cm abocador	14	13. Inundabilitat de les instal·lacions	23
7.3.3. Substitució juntes de comporta	15	14. Gestió de residus	23
7.3.4. Substitució de conduccions de galeria	15	15. Seguretat i salut. compliment normatiu	23
7.3.5. Substitució de venturis	15	16. Termini d'execució	23
7.3.6. Instal·lacions finals de carrera en vàlvules	15	17. declaració d'accessibilitat i supressió de barreres	23
7.4. Actuacions de filtres CAG nous	16	18. Classificació del contractista	23
7.4.1. Baixada de 30 de cm del co d'extracció	16	19. Revisió de preus	24
7.4.2. Augment 50 cm del carbó i recrestut 15 cm abocador	16	20. Justificació de preus	24
7.4.3. Instal·lacions de finals de carrera	16	21. Declaració d'obra completa	24
7.4.4. Instal·lació de nou cabalímetre	16	22. Documents que conté el projecte	24
7.5. Actuacions de tractament d'aigua de rentat	16	23. Resum del pressupost	25
7.5.1. Sipòsit regulador	17		
7.5.2. Arqueta interceptora i canonada de connexió al dipòsit i abocador	17		
7.5.3. Bombament	18		
7.5.4. Impulsió	18		
7.6. Actuacions canal sortida filtres a dipòsits 3 i 4	20		
7.7. Sistema de rentat de filtres	20		
7.7.1. Substitució i instal·lació de noves vàlvules i actuadors	20		
7.7.2. Substitució de bufadors	20		

1. ANTECEDENTS

Mitjançant el decret llei 4/2018, de 17 de juliol, es crea ATL amb l'objectiu de prestar el servei públic d'interès i competència de la Generalitat de producció i subministrament d'aigua potable per a l'abastament de poblacions per mitjà de les instal·lacions de la xarxa d'abastament Ter – Llobregat de titularitat de la Generalitat, i construir, conservar, gestionar i explotar la xarxa d'abastament Ter – Llobregat.

En data de desembre de 2018 es redacta la maqueta del projecte constructiu de remodelació de les instal·lacions de filtres a l'ETAP del Llobregat.

En data 25 de juny de 2019 el consell d'administració d'ATL va aprovar el Pla d'Inversions 2019-2023 de la xarxa d'abastament d'aigua Ter-Llobregat. Aquest Pla preveu impulsar, executar i posar en servei una sèrie de noves obres i instal·lacions durant el període 2019-2023. En concret, en el punt 1.1.15 del Pla, s'inclou l'actuació de remodelació dels filtres a l'ETAP Llobregat. La redacció del projecte constructiu corresponent és precisament l'objecte del present contracte.

En data de febrer de 2021 es redacta l' "estudi d'alternatives d'adaptació de la capacitat de producció a les directrius de l'ACA i d'optimització de la qualitat de tractament de la planta del Llobregat".

2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la definició a nivell de projecte constructiu de les actuacions necessàries que permetin les actuacions de remodelació dels actuals filtres de l'ETAP del Llobregat.

3. BASES DE PARTIDA, CRITERIS OPERATIUS I DE MANTENIMENT

Segons informació subministrada per ATL els cabals de disseny a considerar són els següents:

- Rentat de filtres de sorra: 1200 l/s durant 10 minuts per filtre. Es renten 3 filtres al dia.
- Rentat de filtres de CAG: 400 l/s durant 24 minuts per filtre. Es renta un filtre al dia.
- Cabal de fuites: màxim de 150 l/s continu. Es considera que aquest cabal s'anirà reduint arrel de les noves obres de rehabilitació de la planta.

Els rentats dels filtres es consideren distribuïts de forma uniforme durant el dia, és a dir cada sis hores.

A sol·licitud d'ATL es dimensionen les instal·lacions per un cabal de rentat de 1200 l/s, no obstant es realitza una comprovació addicional per a 1300 l/s.

4. SOLUCIONS ALTERNATIVES

A l'annex nº 3. Estudi d'alternatives, es detallen les diferents alternatives analitzades durant la redacció del present projecte constructiu.

Les alternatives seleccionades a nivell de projecte constructiu són les següents:

- Dipòsit de regulació soterrat seguint la zona de parterre sense envair el carrer.
- Substitució de les crepines per mòduls LP-Blocks considerant cota fonamentació de +77,42 i considerant la existència d'un fals fons.

- Edifici de cobriment de filtres amb estructura de formigó prefabricada no recolçada en estructura existent de filtres.

5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

5.1. ACTUACIONS DE FILTRES DE SORRA VELLS.

5.1.1. SUBSTITUCIÓ MATERIAL FILTRANT.

Tal com figura en l'experiència de planta reflectida en l'article "Evaluación del medio filtrante Filtralite como alternativa a la arena en la ETAP Llobregat" el motiu de la substitució del material filtrant, es troba en la menor pèrdua de carga del material filtrant i per tant en una reducció del nombre de rentats. També el mateix article indica que les característiques del nou medi filtrant permeten un augment del cabal i de la velocitat de filtració respecte la sorra, mantenint la qualitat de l'efluent.

5.1.2. SUBSTITUCIÓ DEL SISTEMA DE RECOLLIDA D'AIGUA FILTRADA I SISTEMA FILTRAT I RECRESCUT DE SOBREEIXIDORS.

Existeixen discrepàncies entre les fonts d'informació que disposa ATL sobre el fals fons i l'estructura dels filtres en la zona dels vasos. Més concretament, existeixen diferència entre la fonamentació dels vasos.

Per una banda el projecte constructiu " Proyecto de filtros de arena" redactat al març de 1977 pel Consorci de abastecimiento de aguas del río Llobregat ,S.A.. Els plànols d'aquest projecte donarien a entendre que els fals fons dels vasos dels filtres recolzen sobre una llosa situada a la cota 79,22 m, mentre que els 2 canals d'aigua filtrada, longitudinals a cada vas, presenten una cota de fons igual a 77,42 m.

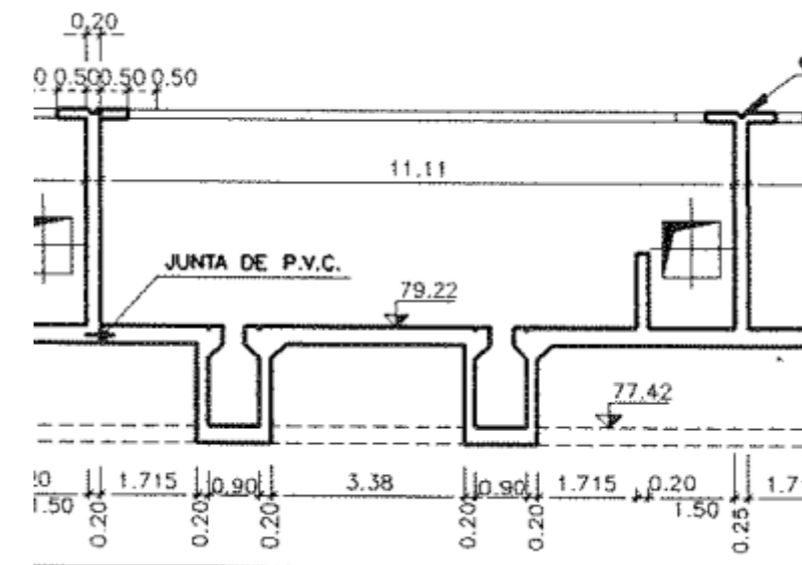


Figura 1: Hipòtesis llosa fonamentació cota +79,22

Per altra banda, el "Projecte constructiu de remodelació de les instal·lacions de filtres a l'ETAP Llobregat", redactat per ATLL en data de desembre de 2018, considera l'existència d'una llosa de solera contínua a la cota 77,42 m i sobre aquesta uns murets no estructurals dels vasos, que suporten els falsos fons.

Tot i que la configuració recollida en el projecte del 2018 es correspon amb el coneixement de la Planta transmès al llarg dels anys pels tècnics que hi han treballat, no existeix la certesa que això sigui exactament així.

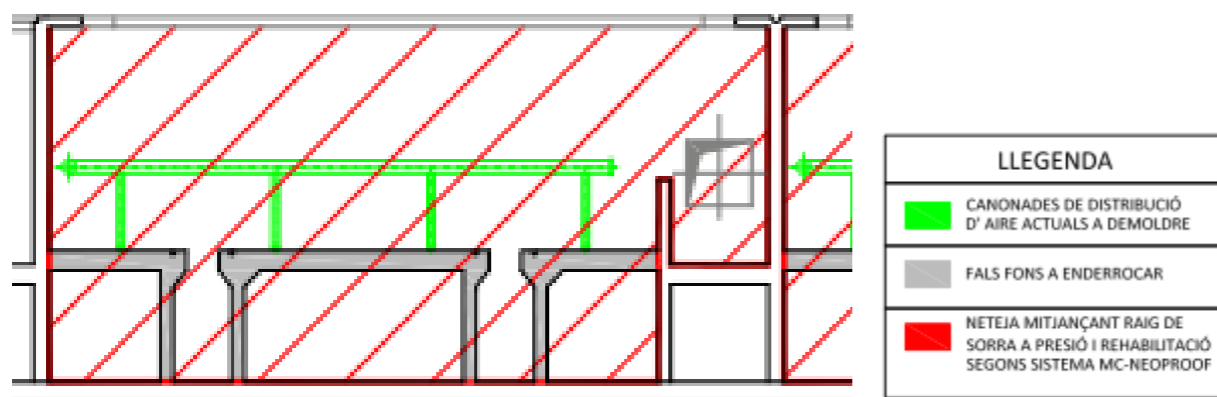


Figura 2: Hipòtesis llosa fonamentació cota +77.42 amb falsos fons per damunt

Després de diferents consultes i experiències prèvies d'inspeccions, ATL informa que la solució que té més probabilitats de ser la real és la que presenta una llosa contínua a la cota +79,22 i la presència d'un fals fons.

No obstant, no existeix una certesa en aquest punt, pel que es requereix realitzar durant l'execució de les obres una campanya d'investigació de la fonamentació, del fals fons i de les parets dels filtres i sobreexidors per confirmar, corregir o desmentir aquest punt de partida.

Així mateix no es disposa d'informació de les dimensions i els armats dels elements de formigó estructurals el que dificulta conèixer la necessitat de realitzar un reforç estructural en la paret del sobreexidor i el vas dels filtres.

La campanya de prospecció i/o investigació haurà de determinar en cas que existeixin els falsos fons, si aquests són estructurals i en l'etapa posterior d'estudi si aquests poguessin ser claus en l'estabilitat dels filtres.

La campanya de prospecció continuarà una sèrie d'assajos, tant destructius com no destructius (en aquests s'haurà de reparar el seu dany), que hauran de ser determinats després del buidatge i neteja d'un filtre i de la retirada de les crepines.

En el cas del sobreexidor, els càlculs del dimensionament del procés mostren que no es requereix un recrescut dels filtres en la solució que es presenta en el projecte. Segons instruccions d'ATL es mantenen els 50 centímetres de recreixement dels sobreexidors en cas que es volgués incrementar l'altura del filtres.

5.1.3. EDIFICI COBRIMENT.

Actualment els filtres estan exposats als raigs solars que destrueixen part del clor de l'aigua continguda en els vasos dels filtres, aquest fet implica que actualment s'estigui clorant més del que seria necessari i com a resultat d'aigua producte conté unes concentracions de clorit o clorat superiors a l'actual.

5.1.4. REPARACIONS VASOS FILTRES DE SORRA VELL I CANAL DE RENTAT.

Tant els vasos de filtres vells com el canal de rentat presenten un estat deteriorat, pel que es projecten actuacions de reparació de formigons en els vasos de filtres vells. No obstant, en el cas del canal de rentat, la dificultat de les tasques en ser un espai molt confinat han declinat la balança cap a una substitució del canal a una canonada d'acer galvanitzat.

5.2. ACTUACIONS DE FILTRES DE SORRA NOUS.

5.2.1. EDIFICI COBRIMENT

Actualment els filtres estan exposats als raigs solars que destrueixen part del clor de l'aigua continguda en els vasos dels filtres, aquest fet implica que actualment s'estigui clorant més del que seria necessari i com a resultat d'aigua producte conté unes concentracions de clorit i clorat superiors a l'actual.

5.3. ACTUACIONS DE FILTRES CAG VELL.

5.3.1. INSTAL·LACIÓ NOUS FALS FONTS

Actualment, el sistema de recollida de l'aigua filtrada als filtres de carbó actiu vells es mitjançant canonades de PVC trepades. Aquest sistema té el inconvenient que amb el temps d'operació, es pot produir el trencament d'aquestes canonades així com la fuga de carbó actiu amb l'aigua filtrada.

Així, es proposa la substitució del fals fons actual per mòduls de fals fons filtrant prefabricat tipus "LP-BLOCK" o equivalent, de 400 µm de pas nominal que tenen una major resistència i una molt millor distribució de l'aigua i l'aire tant en la filtració com en las operacions de rentat. Amb aquest sistema es garanteix també l'absència de fuites de carbó actiu.

5.4. TRACTAMENT AIGUA DE RENTAT I FUITES.

Actualment tant el desguàs de l'aigua de rentat com les fuites de la planta es transporten als sorrers ubicats just després de la captació. Segons s'indica en l'informe d'ATL de "Recuperació de les aigües de rentat dels filtres de sorra i carbó de l'ETAP Llobregat" això provoca un seguit de problemes:

- Es forma una barrera hidràulica que impedeix un bon procés de mescla amb l'aigua crua i per tant es perd lleugerament l'efecte diluïó esperat, tot i que no s'aprecia incidència en la dosificació de KMnO4
- L'aigua recuperada té un alt contingut en reactius de la coagulació – floculació que poden promoure una ràpida sedimentació dels sòlids en suspensió a la zona final de les sorreres.

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

- Hi ha un augment del nivell d'aigua de les sorreses que fa que hi hagi cert vessament lateral al riu Llobregat durant la fase de rentat que s'haurà de gestionar des del CC.

Per aquest motiu es planteja procedir a recuperar l'aigua dels rentats de filtres de sorra i CA a sorreses reduint així l'impacte ambiental i aconseguint el vessament zero a l'ETAP Llobregat.

Es planteja un dipòsit intermedi d'homogeneïtzació i regulació que permeti recuperar l'aigua mantenint una qualitat constant i de manera controlada en el temps, així com disminuir la potència de l'estació de bombament, responsable de portar l'aigua cap a la cambra de coagulació prèvia als decantadors o als espessidors en cas de tractar-se d'aigua efluent de la regeneració del carbó.

6. TREBALLS DE CAMP

Els treballs de camp han consistit del següent:

- Inspeccions visuals dels elements a rehabilitar en la planta.
- Inspeccions de les ubicacions on intervenir en la planta.
- Inspeccions dels canals soterrats de sortida dels filtres de carbó durant la parada del funcionament de la planta.
- S'ha realitzat un aixecament topogràfic mitjançant GPS sobre els següents elements:
 - Emplaçament del futur dipòsit de recollida d'aigua de rentat de filtres i futura estació de bombament.
 - Canonada d'impulsió de la futura impulsó des de l'estació de bombament fins a l'entrega a decantadors i espessidors.

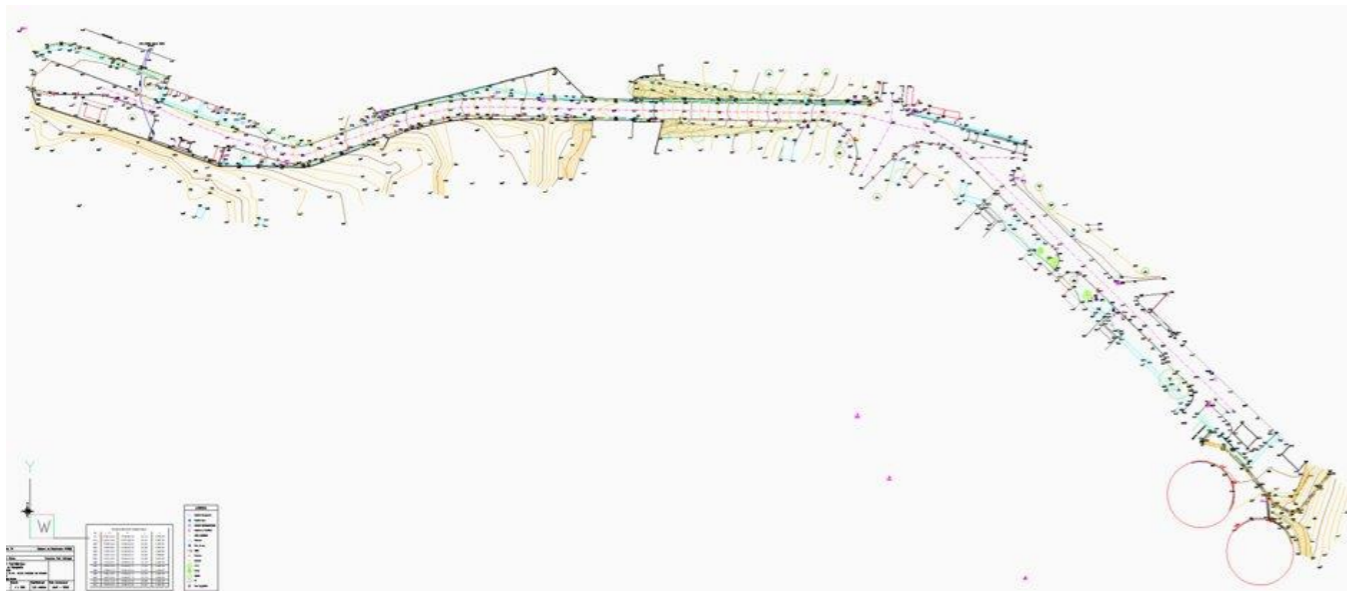


Figura 3: Aixecament realitzat mitjançant GPS

- S'ha realitzat un aixecament topogràfic mitjançant làser dels següents elements:
 - Exterior dels filtres de sorra vells i nous

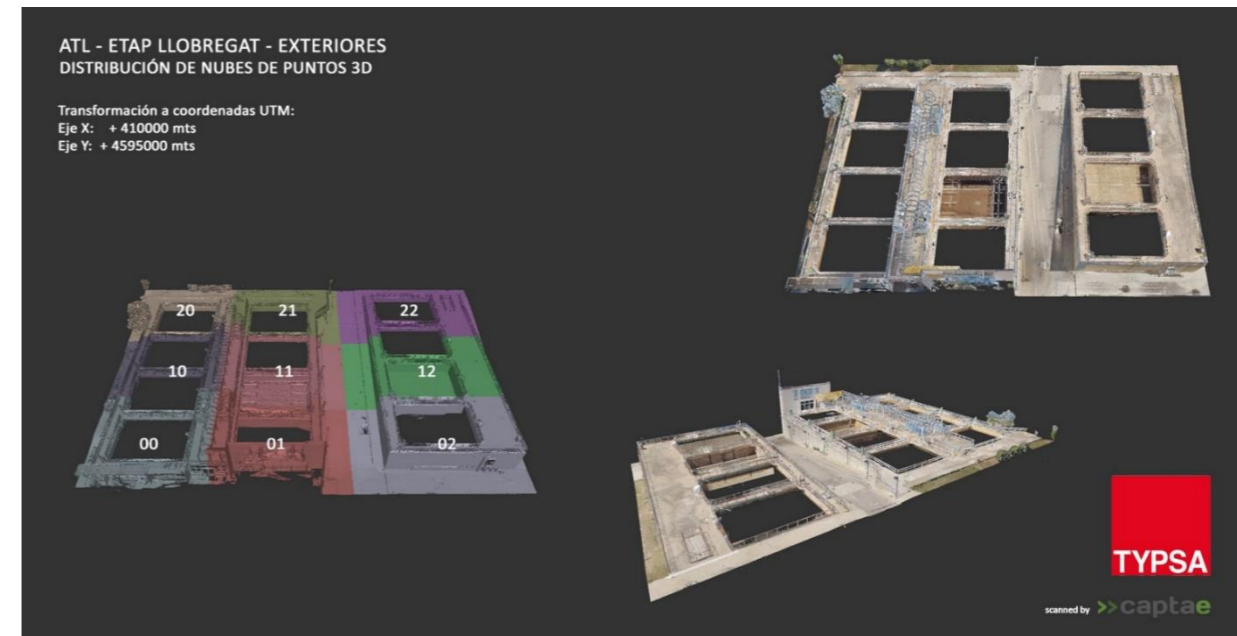


Figura 4: Aixecament amb làser dels filtres de sorra.

- Galeria interior dels filtres de sorra vells.

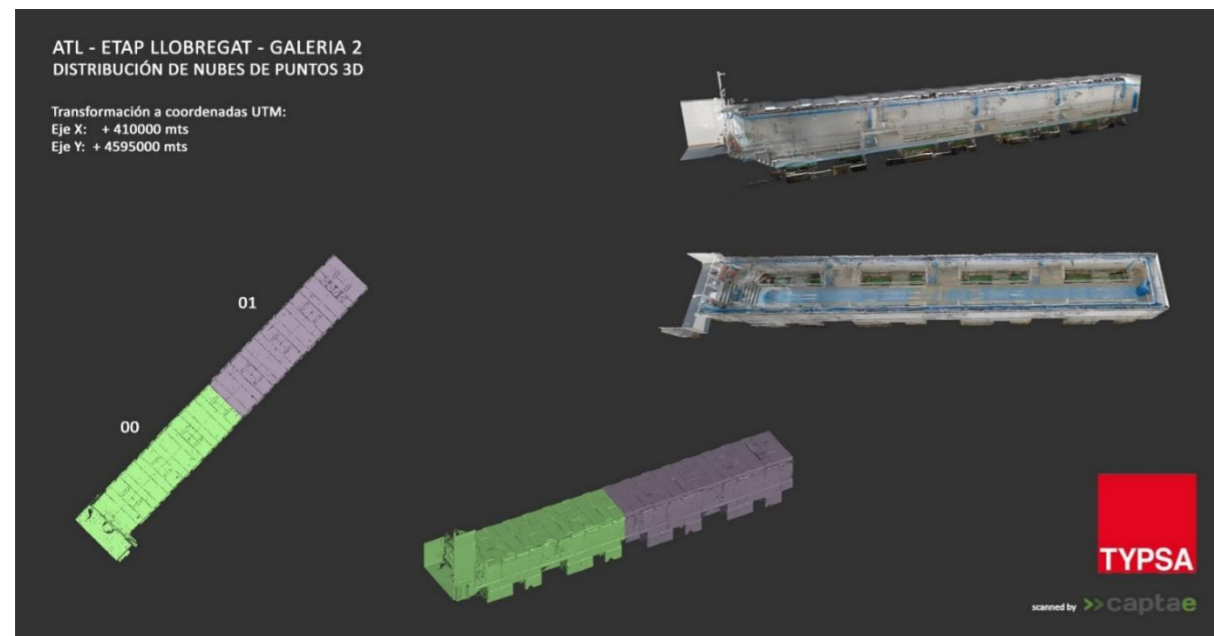


Figura 5: Aixecament amb làser de la galeria de filtres de sorra vells

- Galeria interior dels filtres de sorra nous.

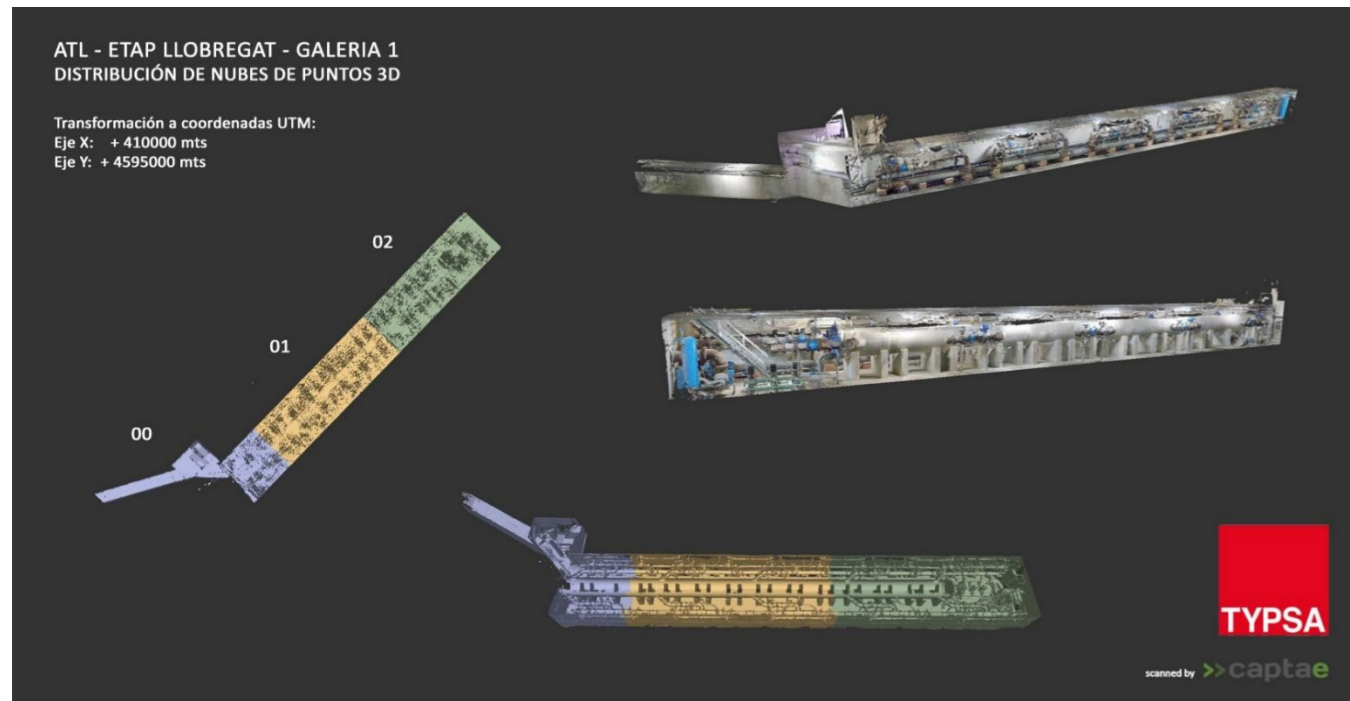


Figura 6: Aixecament amb làser de la galeria de filtres de carbó vells

- S'ha realitzat una campanya geotècnica en dos àmbits, per una part en l'àmbit 1 (Vermell) on es planteja la construcció de dues naus per a cobrir els filtres de sorra presents i en l'àmbit 2 (en blau) on es planteja la construcció d'un dipòsit enterrat. La campanya es va

realitzar durant els dies 3 i 12 d'abril i ha consistit en la realitzat dels següents reconeixements:

- 6 sondeigs a rotació amb bateria contínua, d'entre 14 i 18 metres de profunditat.
- Observacions de camp.
- Assaigs SPT i recuperació de mostres alterades i inalterades i representatives.
- Instal·lació d'un piezòmetre obert pel control del nivell freàtic i per recuperació de mostra d'aigua.
- Assaigs de laboratori.
- Reportatge fotogràfic.



Figura 7: Abast de la campanya geotècnica realitzada.

7. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES DEFINIDES AL PROJECTE

Les diferents actuacions a realitzar són les següents:

- Actuacions de filtres de sorra vells.
- Actuacions de filtres de sorra nous.
- Actuacions de filtres CAG vells.
- Actuacions de filtres CAG nous
- Actuacions de tractament d'aigua de rentat
- Actuacions canal sortida filtres a dipòsits 3 i 4.
- Sistema de rentat de filtres.
- Instal·lacions elèctriques i control.

7.1. ACTUACIONS DE FILTRES DE SORRA VELLS.

7.1.1. SUBSTITUCIÓ MATERIAL FILTRANT

Consideracions generals.

Actualment el material filtrant instal·lat a 7 dels 8 filtres vells està format per sorra i grava amb una altura de llit al voltant de 1.000 mm.

Els filtres "vells" tenen les següents característiques principals:

- Nombre total de filtres: 8 unitats
- Nombre de filtres en operació: 8 unitats
- Nombre de filtres en reserva: 0 unitats
- Nombre de cel·les per filtre: 1 unitats
- Ample total per filtre: 9,41 m
- Llargada total per filtre: 14,58 m
- Superfície de filtració per filtre: 137,2 m²

Per millorar l'eliminació de sòlids en la filtració i també per allargar el temps entre rentats dels filtres es substituirà el medi filtrant actual per un llit multicapa d'argila expandida; les característiques d'aquest nou llit filtrant seran les següents:

- Tipus de llit: Bicapa
- Primera capa filtrant (capa superior)
 - Material: Argila expandida
 - Altura de la capa: 0,6 m
 - Granulometria: 1,5 – 2,5 mm
 - Coeficient d'uniformitat: 1,23
 - Densitat aparent: 475 kg/m³
 - Densitat real: 1.050 kg/m³
 - Volum d'argila per filtre: 82,32 m³
 - Pes d'argila per filtre: 39.101 kg
- Segona capa filtrant (capa inferior)
 - Material: Argila expandida
 - Altura de la capa: 0,6 m
 - Granulometria: 0,8 – 1,6 mm
 - Coeficient d'uniformitat: 1,37
 - Densitat aparent: 850 kg/m³
 - Densitat real: 1.700 kg/m³
 - Volum d'argila per filtre: 82,32 m³

- Pes d'argila per filtre: 69.971 kg
- Llit filtrant
 - Alçada total: 1,2 m
 - Volum d'argila total: 164,64 m³
 - Pes del llit filtrant: 109,072 kg

Condicions de funcionament

El nou llit filtrant té una alçada superior al antic i a més els materials tenen una densitat i una granulometria diferent per el seu comportament en quant a la pèrdua de càrrega en la filtració i sobretot l'expansió del llit en els rentats inverses amb aigua serà diferent.

Per el rentat dels filtres vells es disposa de 3 bombes (una en reserva) que aspiren del dipòsit d'aigua filtrada. Segons indicacions de ATL el rentat es realitza amb un cabal de 1.300 l/s (4.680 m³/h). Donat que la superfície de filtració per filtre es de 137,2 m², la càrrega hidràulica durant el rentat invers amb aigua serà de 34,11 m³/m²h.

En l'annex 6. Dimensionament dels processos projectats, s'inclouen els càlculs de l'expansió del material filtrant.

7.1.2. RECRESQUIT SOBREEIXIDORS

Amb aquest càlcul no faria falta recreixer el mur del sobreeixidor, no obstant això, en previsió de que en un futur es decideixi augmentar l'alçada del llit d'argila expandida o el cabal de les bombes de neteja, es pot realitzar un recreixement del mur de 50 cm el qual s'haurà de dissenyar després d'una campanya de determinació de l'armadura i estat del formigó.

7.1.3. SUBSTITUCIÓ DEL SISTEMA DE RECOLLIDA D'AIGUA FILTRADA I SISTEMA DE RENTAT

Abans de la substitució del sistema de recollida d'aigua filtrada i sistema de rentat s'haurà de realitzar l'indicat en l'apartat 5.1.2.

Actualment, el sistema de recollida de l'aigua filtrada als filtres de sorra vells es mitjançant un fals fons amb crepines. Aquest sistema de recollida té el inconvenient de que es pot produir amb el temps el trencament d'algunes de les crepines amb el que es formen canals preferencials de l'aigua el que dificulta la filtració i les operacions de rentat invers amb aigua i aire.

Així, es proposa la substitució del fals fons actual per mòduls de fals fons filtrant prefabricat tipus "LP-BLOCK" o equivalent, de 400 µm de pas nominal que tenen una major resistència i una molt millor distribució de l'aigua i l'aire tant en la filtració com en les operacions de rentat.

A més, amb la instal·lació d'aquests elements no serà necessària posar grava com a suport del material filtrant per millorar la distribució de l'aigua i evitar la pèrdua de sorra.

Aquests falsos fons, estaran aixecats de la solera del recinte 0,95m de formigó en massa. En aquests 95 cm quedaran els mòduls de distribució d'aigua i aire i per sobre es situaran els nous falsos fons.

La cota de la solera dels filtres està situada a 77,42 m i quan es col·loqui el fals fons prefabricat la cota sobre la que se instal·larà el material filtrant serà la 78,64 m.

7.1.4. SUBSTITUCIÓ D'EQUIPS I NOUS EQUIPS

Es substituiran els actuadors neumàtics de totes les vàlvules d'entrada d'aigua de rentat (DN800) i de sortida d'aigua filtrada (DN600). En total es substituiran 8 actuadors de DN800 i 8 actuadors de DN600.

7.1.5. MANTENIMENT CANONADES EXISTENTS.

Es procedirà al sanejament i pintat de les canonades existents.

7.1.6. INSTAL·LACIÓ DE PONT GRÚA LLEUGER

Es preveu la instal·lació d'un pont grua lleuger a la galeria de serveis de filtres vells que permeti aixecar una càrrega màxima de 500kg.

Per tal de poder-lo emplaçar, s'hauran de col·locar 8 noves mènsules HEB120 d'iguals dimensions que les existents amb una placa d'ancoratge de 300x300x20 mm amb 4 cargols tipus T20 4.6, així com una longitud d'espàrrec de 83 mm.

Actualment a la galeria de serveis ja hi ha unes mènsules disposades, pel que serà necessari realitzar una prova de càrrega de les mateixes per tal d'assegurar-se que es poden utilitzar per a la col·locació del pont grua lleuger. A l'annex d'estructures es detallen els càlculs estructurals que s'han de realitzar per tal de poder determinar quines són els esforços als que estaran sotmeses les plaques d'ancoratge.

S'ha de remarcar que en el moment d'execució de les obres, serà necessari verificar les característiques de les plaques d'ancoratge de les mènsules existents en referència a la tipologia, resistència i longitud d'espàrrec de cadascun dels cargols situats a les plaques d'ancoratge de les mènsules existents. Per això es proposa realitzar una prova de càrrega amb una càrrega aplicada a cadascuna de les mènsules de 7,3 kN.

En el cas de que els cargols no tinguessin les mateixes característiques que els proposats per les plaques d'ancoratge noves, s'hauria de verificar la capacitat resistent de les mateixes enfront als esforços sol·licitants i s'haurien de substituir els cargols o augmentar la longitud dels forats abans de la col·locació del nou pont grua.

Amb totes les mènsules ja emplaçades, es col·locarà un carril HB1905 que estarà suportat a les mènsules amb una distància entre elles de aproximadament 5,6 m. Sota aquest carril, es situarà el EHB sobre el que s'instal·larà el polispast per l'aixecament de les càrregues necessàries amb una limitació de 500 kg.

7.1.7. EDIFICI COBRIMENT

Actualment els vasos dels filtres de sorra vells es troben exposats als rajos directes solars. Aquests destrueixen part del clor que s'injecta pel que s'ha de realitzar una cloració en concentracions superiors a les que serien necessàries si fos descobert el que produeixen unes concentracions clorits i clorats en l'aigua producte superiors a les desitjades.

S'ha dissenyat l'edifici amb unes estructures de formigó prefabricat a causa de l'agressivitat de l'ambient. En elements secundaris s'ha utilitzat estructures metàl·liques on la solució de formigó prefabricat no era viable.

L'edifici de cobriment té unes dimensions en planta de 51,56 x 41,98 metres de forma que el contorn de l'edifici surt fora de l'edifici dels filtres de sorra vells. D'aquesta forma la fonamentació no transmet les forces sobre l'estructura existent. Els diferents pilons es van unint mitjançant una biga de lligat de les quals surten els diferents pilars sobre els que es recolza tant el pont grua, com les jàsseres tipus delta en les que es suporta la coberta que consisteix de unes biguetes i d'un panell sandvitx específic per ambients agressius. El tancament de la façana de l'edifici s'ha projectat amb panells prefabricats de formigó.

L'edifici de cobriment té una altura variable a causa de l'altura del carrer de 14,63 metres de màxim i 8,90 metres de mínim.

Es col·loquen dos ponts grua d'una tona cada un per a cobrir cadascun un grup de quatre vasos de filtres cadascú. Cada pont grua es recolza per un costat a les mènsules del pilar de l'edifici i per l'altra part sobre la part central de l'edifici de filtres. Únicament el pont grua es recolza sobre l'estructura existent.

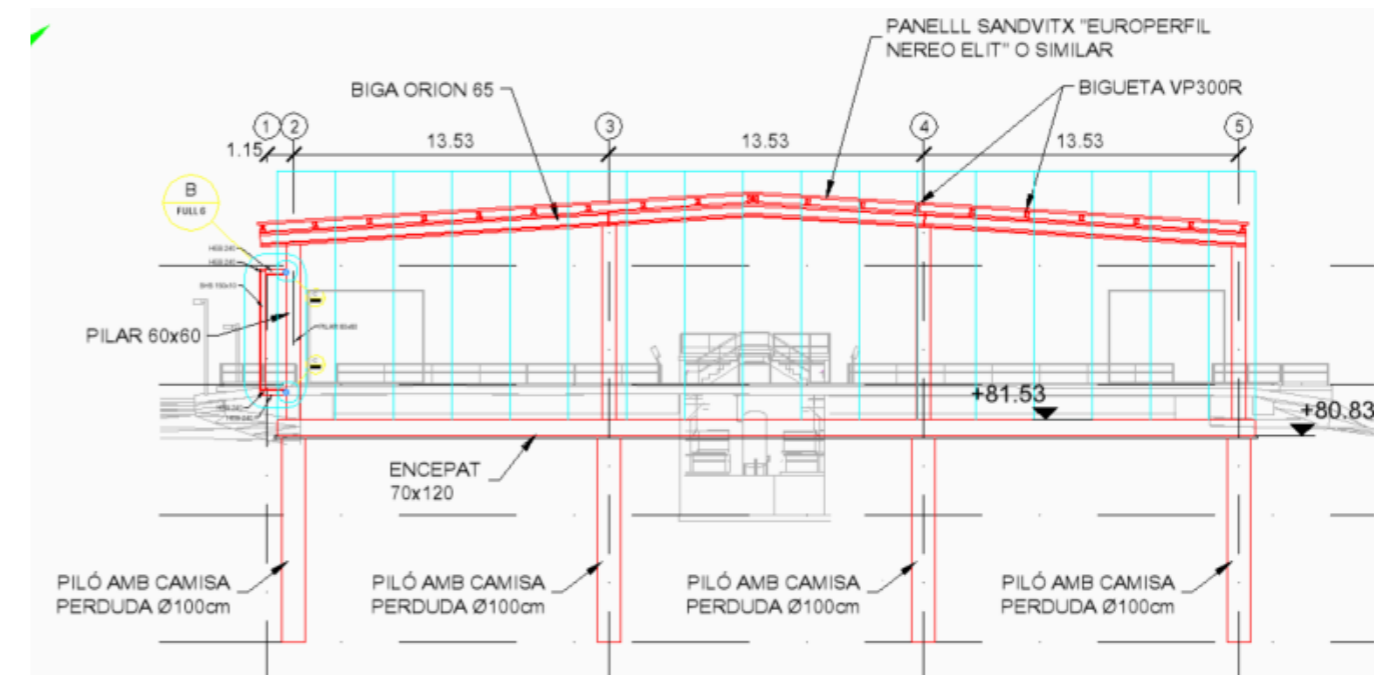


Figura 10: Secció de l'edifici de cobriment de filtres de sorra vells.

7.1.8. REPARACIONS VASSOS FILTRES VELL I CANAL DE RENTAT.

Seràn reparats els vasos dels filtres vells tant en escostronats del formigó com en impermeabilització de juntes i execució de mitges canyes.

L'aigua de rentat dels filtres de sorra vells, es vehicula per una galeria construïda en obra civil i recoberta de xapa d'acer. El formigó està deteriorat en algunes zones i presenta fuites. Així mateix la xapa d'acer presenta oxidacions.

L'aigua impulsada per les bombes de rentat que aspiren del tanc d'aigua filtrada, entra en aquesta galeria mitjançant un orifici de DN800. L'aigua es distribueix a les arquetes on es connecten les canonades que introdueixen l'aigua de rentat als filtres mitjançant orificis circulars.

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

Es proposa substituir el canal d'aigua de rentat per una canonada construïda en acer al carboni galvanitzat de DN800. Aquesta canonada es connectarà a l'orifici d'entrada al canal.

D'aquesta canonada sortiran derivacions aïllades amb vàlvules neumàtiques que connectaran directament amb les arquetes d'entrada d'aigua de neteja i sortida d'aigua filtrada a cada filtre eliminant les canonades de aigua de neteja actuals.

En la següent figura es mostra la instal·lació proposada.

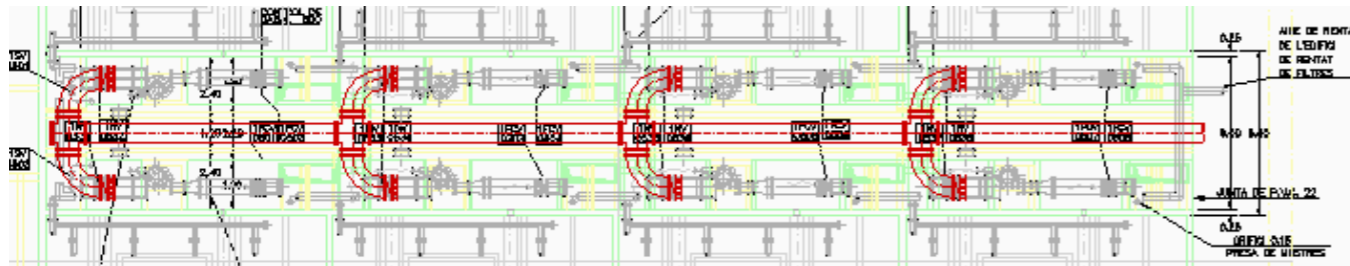


Figura 11: Substitució canal de rentat per canonada de rentat.

7.1.9. INSTAL·LACIÓ DE NOU CABALÍMETRE.

Actualment, en la línia d'aigua de rentat dels filtres vells no hi cap cabalímetre per el que no es coneix amb exactitud el cabal de rentat. Es proposa la instal·lació de un cabalímetre electromagnètic en la nova canonada d'aigua de neteja que s'ha descrit en el punt anterior.

El cabalímetre tindrà un diàmetre nominal de 800 mm i es connectarà entre brides en la nova canonada de rentat descrita en el subapartat anterior. Disposarà d'indicació local i connexió al PLC de control de l'ETAP.

7.2. ACTUACIONS DE FILTRES DE SORRA NOUS.

7.2.1. EDIFICI COBRIMENT

Actualment els vasos dels filtres de sorra nous es troben exposats als rajos directes solars. Aquests destrueixen part del clor que s'injecta pel que s'ha de realitzar una cloració en concentracions superiors a les que serien necessàries si fos descobert el que produeixen unes concentracions clorits i clorats en l'aigua producte superiors al desitjat.

S'han l'edifici amb unes estructures de formigó prefabricat a causa de l'agressivitat de l'ambient. En elements secundaris s'ha utilitzat estructures metàl·liques on la solució de formigó prefabricat no era viable.

L'edifici de cobriment te unes dimensions en planta de 46,79 x 27,83 metres de forma que el contorn de l'edifici surt fora de l'edifici dels filtres de sorra nous. D'aquesta forma la fonamentació no transmet les forces sobre l'estructura existent. Els diferents pilons es van unint mitjançant una biga de lligat de les quals surten els diferents pilars sobre els que es recolza tant el pont grua, com les jàsseres

tipus delta en les que es suporta la coberta que consisteix de unes biguetes i d'un panell sandvitx específic per ambients agressius.

L'edifici te una altura variable a causa de l'altura del carrer de 13,73 metres de màxim i 8,36 metres de mínim.

El pont grua amb una capacitat de 1 tona es recolza sobre unes mènsules en els pilars dels edificis.

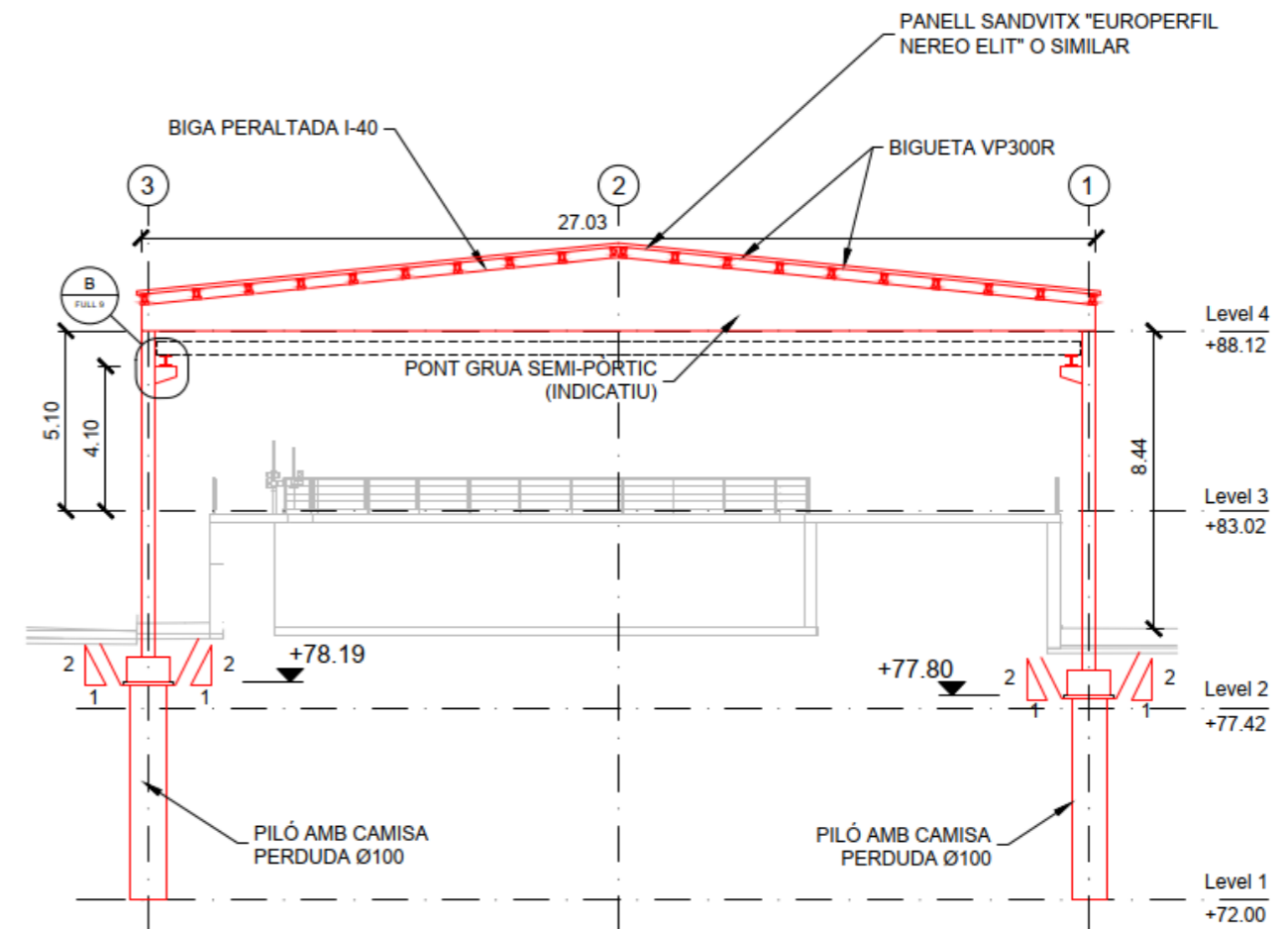


Figura 12: Secció de l'edifici de cobriment de filtres nous.

7.2.2. INSTAL·LACIÓ DE NOU CABALÍMETRE.

Com en el cas del rentat dels filtres de sorra vells, en el rentat dels filtres de sorra nous no hi cap element de mesura del cabal de rentat. Així es proposa també la instal·lació d'un cabalímetre electromagnètic per el control del cabal de rentat amb aigua dels filtres. Aquest cabalímetre s'instal·larà en la canonada d'impulsió de les bombes de aigua de rentat en la galeria de serveis dels filtres de sorra nous.

La zona on s'instal·larà el cabalímetre es mostra a la figura següent:

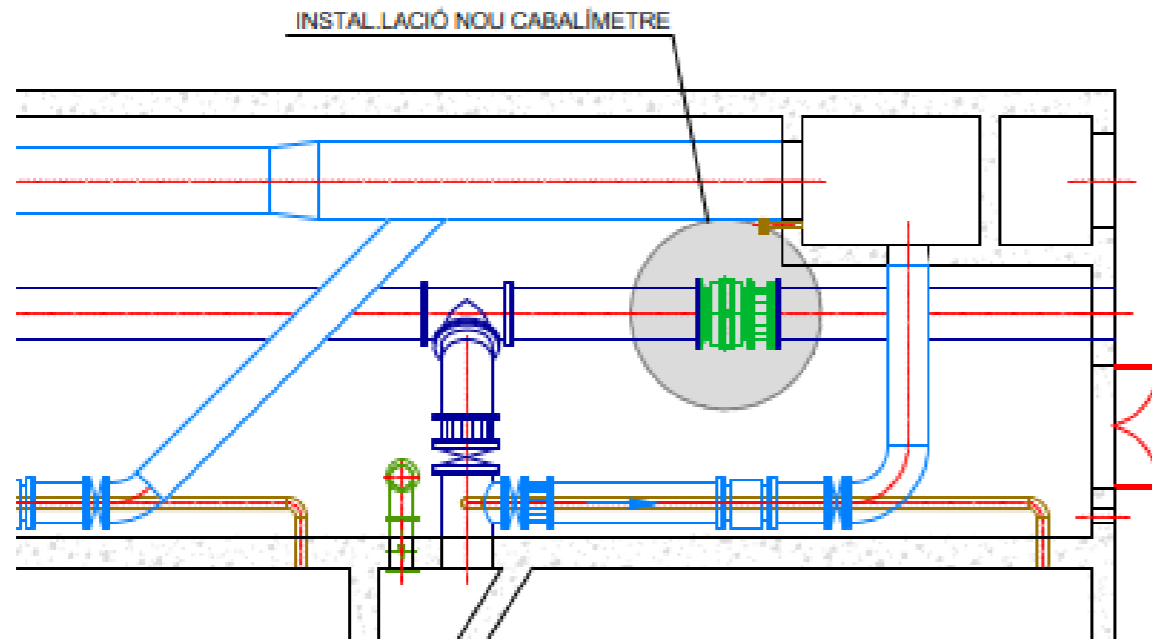


Figura 13: Ubicació instal·lació nou cabalímetre

El cabalímetre tindrà un diàmetre nominal de 800 mm i es connectarà entre brides. Disposarà d'indicació local i connexió al PLC de control de l'ETAP.

Per dur a terme la instal·lació s'aixecarà el trànex existent tot just a la zona després de les escales d'accés a la galeria, es tallarà la canonada i es col·locarà el cabalímetre aïllat amb brides.

7.3. ACTUACIONS DE FILTRES CAG VELLS.

7.3.1. INSTAL·LACIÓ NOUS FALS FONTS

Actualment, el sistema de recollida de l'aigua filtrada als filtres de carbó actiu vells es mitjançant canonades de PVC trepades. Aquest sistema té el inconvenient que amb el temps d'operació, es pot produir el trencament d'aquestes canonades així com la fuga de carbó actiu amb l'aigua filtrada.

Així, es proposa la substitució del fals font actual per mòduls de fals font filtrant prefabricat tipus "LP-BLOCK" o equivalent, de 400 µm de pas nominal que tenen una major resistència i una molt millor distribució de l'aigua i l'aire tant en la filtració com en les operacions de rentat. Amb aquest sistema es garanteix també l'absència de fuites de carbó actiu.

La cota de la solera dels filtres està situada a 74,65 m i quan es col·loqui el fals font prefabricat la cota sobre la que se instal·larà el material filtrant serà la 75,155 m.

7.3.2. AUGMENT 50 CM DEL CARBÓ I RECRESUT 15 CM ABOCADOR.

Consideracions generals.

Els filtres de carbó actiu "vells" tenen les següents característiques principals:

- Nombre total de filtres: 10 unitats
- Nombre de filtres en operació: 10 unitats
- Nombre de filtres en reserva: 0 unitats
- Nombre de cel·les per filtre: 2 unitats
- Superfície de les cel·les
 - Ample per cel·la: 3,65 m
 - Llargada per cel·la: 13,8 m
 - Superfície per cel·la: 50,37 m²
- Superfície de filtració per filtre: 100,7 m²

Per ampliar el temps de contacte entre l'aigua i el carbó actiu i millorar d'aquesta manera l'eliminació de matèria orgànica es procedirà a augmentar l'alçada de la capa de carbó en els filtres; les característiques del llit filtrant seran les següents:

- Tipus de llit: Monocapa
- Material: Carbó actiu
- Tipus (mida): 12x40
- Alçada llit de carbó: 2 m
- Volum de carbó per filtre: 201,48 m³

Condicions de funcionament

El nou llit filtrant té una alçada superior al antic per el que el seu comportament en quant a la pèrdua de càrrega en la filtració i sobretot l'expansió del llit en els rentats inverses amb aigua serà diferent.

Per el rentat dels filtres de carbó actiu es disposa de 2 bombes (una en reserva) que aspiren del dipòsit d'aigua filtrada. El rentat es realitza amb un cabal de 350 l/s (1.260 m³/h). Donat que la superfície de filtració per filtre es de 100,7 m², la càrrega hidràulica durant el rentat invers amb aigua serà de 12,51 m³/m²h.

Les corbes d'expansió del carbó actiu en rentat invers en funció de la càrrega hidràulica i de la temperatura subministrades pel fabricant son les que s'exposen a continuació:

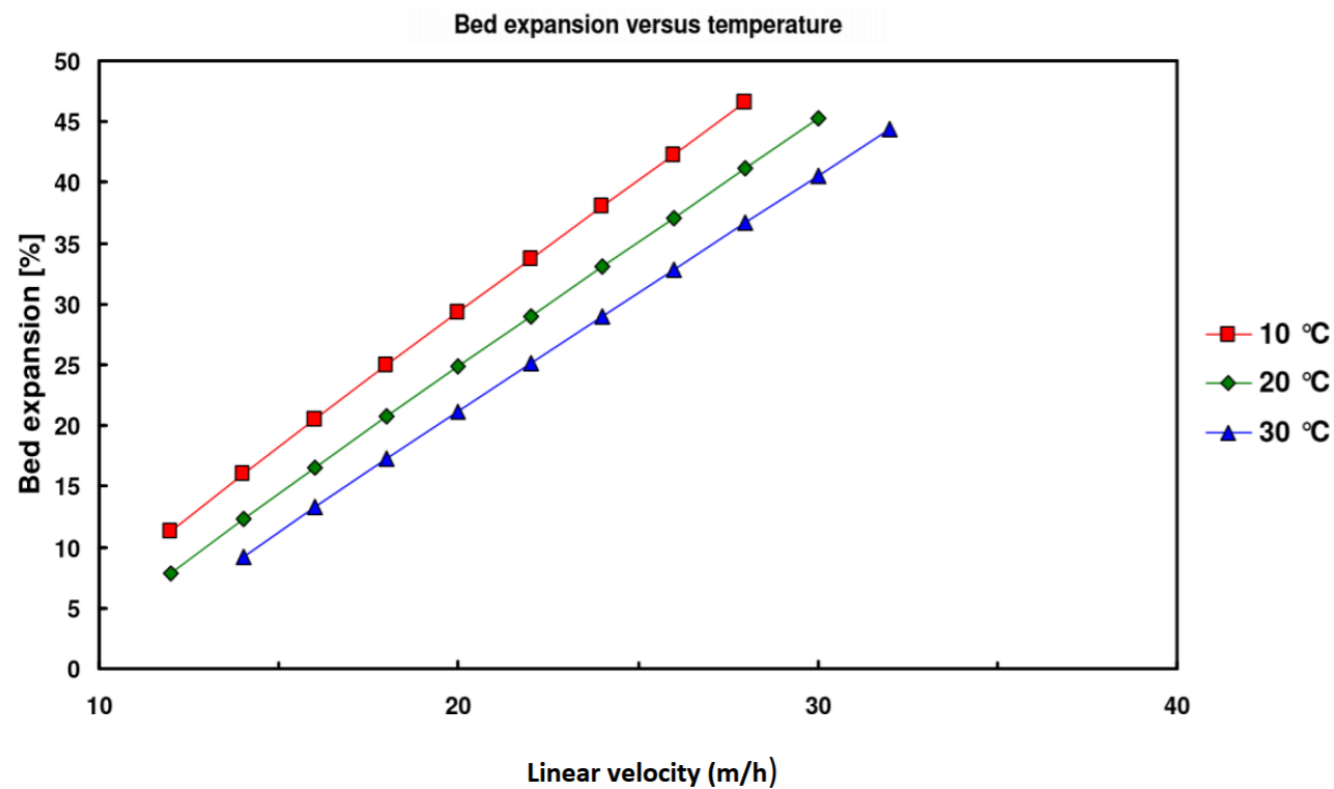


Figura 14: Corbes rentat

Com es pot apreciar a les corbes, amb una velocitat de rentat invers de 12,55 m/h la màxima expansió del llit filtrant a una temperatura mínima de 10°C estarà al voltant del 15% el que suposa que l'alçada del llit expandit serà d'aproximadament 2,30 m.

Amb aquestes consideracions, es pot calcular si fa falta recreixer el mur del sobreexidor als filtres per evitar la pèrdua de material filtrant als rentats. El càlcul es el següent:

▪ Cota de solera dels filtres:	74,65 m
▪ Cota superior del nou fons filtrant:	75,95 m
▪ Alçada del llit filtrant:	2,0 m
▪ Alçada del llit filtrant en rentat invers:	2,30 m
▪ Alçada de seguretat fins al sobreexidor:	0,25 m
▪ Cota màxima del llit expandit amb marge de seguretat:	77,50 m
▪ Cota del sobreexidor:	77,65 m
▪ Distància sobreexidor a cota màxima amb marge seguretat:	0,15 m
▪ Recreixement adoptat del sobreexidor:	0,15 m
▪ Cota final del sobreexidor:	77,80 m

D'acord amb els càlculs realitzats no seria necessari recreixer els sobreexidors, no obstant això es proposa recreixer el mur en 15 cm en previsió de que en un futur es decideixi augmentar de nou l'alçada del llit de carbó actiu.

7.3.3. SUBSTITUCIÓ JUNTES DE COMPORTA.

Es procedirà a canviar les juntes de les comportes de entrada d'aigua a filtrar i les de descàrrega d'aigua efluent del rentat ja que estan deteriorades per el desgast i presenten pèrdues d'aigua durant les operacions de filtrat i de neteja dels filtres de carbó.

7.3.4. SUBSTITUCIÓ DE CONDUCCIONS DE GALERIA

Les canonades de recollida d'aigua filtrada i les d'entrada d'aigua i aire de rentat a la galeria dels filtres de carbó actiu vell estan construïdes en fosa i estan bastant deteriorades degut a l'oxidació i l'efecte d'abradió del carbó que s'escapa per el sistema de recollida d'aigua filtrada que com s'ha explicat abans està constituït per canonades de PVC perforades.

L'estat de les canonades es pot apreciar en les fotografies de l'annex del reportatge fotogràfic.

Es procedirà a substituir els trams de les canonades existents per altres iguals fabricades en acer galvanitzat. No es substituiran els altres elements del sistema de recollida d'aigua filtrada com son les vàlvules, els cabalímetres i els carrets passa murs però es procedirà al seu sanejament i repintat si es necessari.

L'actuació es complexa degut al poc espai existent per el desmuntatge i posterior muntatge de les peces. El procediment que es proposa es el següent:

- Acopi i/o fabricació de totes les peces necessàries en acer galvanitzat.
- Desmuntatge de les canonades en una línia de filtres (parells o imparells).
- Muntatge des de el final de la galeria fins al començament de la mateixa de la línia de filtres escollida.
- Posada en servei d'aquesta línia i desmuntatge i muntatge de l'altra línia.

7.3.5. SUBSTITUCIÓ DE VENTURIS

Alguns elements com els venturis per l'arrossegament del carbó amb l'aigua estan bastant deteriorats com a conseqüència de l'abradió del propi carbó.

Es procedirà a substituir els 5 venturis que es troben a la part superior de la galeria dels filtres de carbó actiu vells.

Així mateix, en les canonades d'aquest sistema que sigui necessari, es farà una neteja per tal d'eliminar la brutícia de les mateixes. Per fer el sanejament de les canonades, es procedirà al seu desmuntatge, es netejaran i es tornaran a muntar.

7.3.6. INSTAL·LACIONS FINALS DE CARRERA EN VÀLVULES

Actualment, les operacions de extracció del carbó actiu dels filtres per procedir a la seva regeneració per part de l'empresa subministradora i la càrrega del carbó regenerat, es fa d'una manera totalment manual sense que es tingui control des de el PLC de control de les vàlvules que estan obertes o tancades el que pot induir a errades.

Per tal que es pugui controlar en tot moment quines vàlvules estan obertes o tancades en les operacions de càrrega i descàrrega del carbó actiu en els filtres, a totes les vàlvules implicades en aquestes operacions, que son manuals, se les dotarà de finals de carrera.

No es preveu la automatització d'aquestes vàlvules (instal·lació d'actuadors neumàtics o elèctrics) donat que les operacions de carrega y descàrrega del carbó actiu es fa de forma molt esporàdica.

Els finals de carrera donaran senyal de vàlvula oberta o tancada i donaran senyal al PLC de control, de manera que es pugui veure en el SCADA de control la situació de les vàlvules quan es tingui que realitzar una operació de càrrega o descàrrega.

7.4. ACTUACIONS DE FILTRES CAG NOUS

7.4.1. BAIXADA DE 30 DE CM DEL CON D'EXTRACCIÓ.

Com s'ha descrit en el cas dels filtres de carbó vells, es substituiran els venturis d'arrossegament de carbó actiu, es sanejaran les canonades associades, es dotaran a les vàlvules implicades en la càrrega i descàrrega del carbó actiu de finals de carrera amb connexió amb el PLC de control i es modificarà el sistema d'extracció de carbó en els filtres.

Així Les "cistelles" que recullen el carbó actiu dels fons dels filtres quan es te que procedir a la seva extracció, es troben situades a una distancia dels fons del filtres que fa que una part del carbó no pugui ser extret.

L'actuació que es proposa consisteix en baixar la cota superior del con d'extracció de la cota 75,25 a la 74,95 per el que es desmuntaran les canonades horitzontals de DN100 i es tornaran a muntar 30 cm per sota, canviant les peces especials necessàries. També es tindrà que tallar el fons de de filtre LP-Block per tal de poder col·locar la canonada a l'interior, de manera que la cota superior del con d'extracció quedi anivellada amb la cara superior del fons del filtre, sobre la que es col·loca el carbó

7.4.2. AUGMENT 50 CM DEL CARBÓ I RECRESTUT 15 CM ABOCADOR

Es realitzaran les mateixes actuacions que han sigut descrites per els filtres de carbó actiu vells. Així s'augmentarà en 0,5 m l'alçada del llit de carbó actiu dels filtres i es recreixerà l'abocador en 15 cm per tindre un marge de seguretat de 25 cm respecte a la alçada màxima de llit de carbó en rentat invers i evitar d'aquesta manera la pèrdua de material filtrant.

7.4.3. INSTAL·LACIONS DE FINALS DE CARRERA.

Actualment, les operacions de extracció del carbó actiu dels filtres per procedir a la seva regeneració per part de l'empresa subministradora i la càrrega del carbó regenerat, es fa d'una manera totalment manual sense que es tingui control des de el PLC de control de les vàlvules que estan obertes o tancades el que pot induir a errades.

Per tal que es pugui controlar en tot moment quines vàlvules estan obertes o tancades en les operacions de càrrega i descàrrega del carbó actiu en els filtres, a totes les vàlvules implicades en aquestes operacions, que son manuals, se les dotarà de finals de carrera.

No es preveu la automatització d'aquestes vàlvules (instal·lació d'actuadors neumàtics o elèctrics) donat que les operacions de carrega y descàrrega del carbó actiu es fa de forma molt esporàdica.

Els finals de carrera donaran senyal de vàlvula oberta o tancada i donaran senyal al PLC de control, de manera que es pugui veure en el SCADA de control la situació de les vàlvules quan es tingui que realitzar una operació de càrrega o descàrrega.

7.4.4. INSTAL·LACIÓ DE NOU CABALÍMETRE.

La canonada d'aigua de rentat dels filtres de carbó actiu nous no disposa de cap element de mesura de cabal. Per poder controlar el cabal d'aigua emprada en el rentat invers s'instal·larà un cabalímetre electromagnètic en la canonada de impulsio de les bombes de rentat.

La zona on s'instal·larà el cabalímetre es mostra a la figura següent:

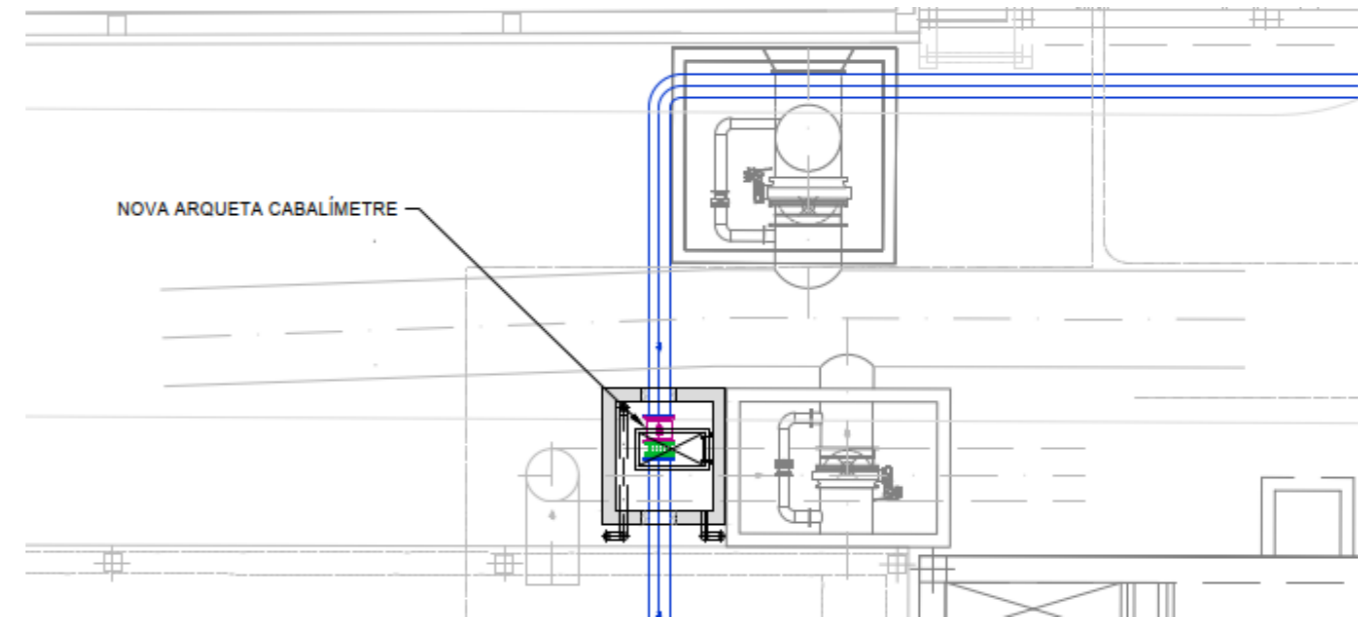


Figura 15: Ubicació instal·lació nou cabalímetre filtres CAG nous

El cabalímetre tindrà un diàmetre nominal de 500 mm i es connectarà entre brides. Disposarà d'indicació local i connexió al PLC de control de l'ETAP.

Per dur a terme la instal·lació es tallarà la canonada i es col·locarà el cabalímetre aïllat amb brides. La instal·lació es realitzarà dins d'una arqueta de 3,05x2,67 m.

7.5. ACTUACIONS DE TRACTAMENT D'AIGUA DE RENTAT

Actualment, les aigües efluentes del rentat dels filtres de sorra i de carbó, es condueixen mitjançant una canonada de PE DN1000 fins als sorrers de captació. Així mateix, a la instal·lació es produeix en continu una fuita de aigua neta que també es condueix per aquesta mateixa canonada.

L'actuació consistirà en la construcció d'un dipòsit soterrat que reculli aquest cabals i mitjançant un grup de bombament les envii fins a les cambres de coagulació prèvies als decantadors.

En el cas de que es produeixi el rentat dels filtres de carbó després de que s'hagi efectuat la reposició del mateix, es podrà, mitjançant un joc de vàlvules, enviar aquestes aigües de rentat als espessidors de fangs evitant d'aquesta manera que entrin en el procés de la planta potabilitzadora.

Així, es construirà una arqueta que intercepti aquesta canonada i que disposarà de dues comportes que permetran enviar les aigües al nou dipòsit o als sorrers tal com s'està fent actualment.

7.5.1. DIPÒSIT REGULADOR.

El dipòsit d'acumulació d'aigües de rentat tindrà les següents característiques principals:

- Nombre de dipòsits: 1 unitats.
- Material de construcció: Obra civil
- Instal·lació: Soterrat
- Geometria: Poligonal
- Superfície: 138,17 m²
- Alçada làmina d'aigua: 5,5 metres
- Volum útil d'acumulació: 760 m³

El dipòsit estarà cobert i disposarà de 2 boques d'home, un tub de venteig i un sobreeixidor amb una canonada de polietilè d'alta densitat DN1000 que enviarà l'aigua de nou a la segona cambra de l'arqueta d'intercepció d'aigües de rentat enviant-se l'aigua als sorrers.

Com l'aigua de rentat dels filtres té una concentració elevada de sòlids en suspensió, per evitar que precipitin en el fons del dipòsit, s'instal·laran dues agitadors submergibles per mantenir-los en suspensió, amb una potència instal·lada unitària de 7,5 kW amb el que la potència específica d'agitació a l'aigua continguda en el dipòsit estarà al voltant de 15 w/m³.

En el dipòsit s'instal·larà dues sondes de nivell tipus piezomètric amb alarmes per molt alt, alt, baix i molt baix nivell (HH, H, L, LL) que controlaran el bombament a les cambres de coagulació i als espessidors. Les accions associades a cadascuna d'aquestes alarmes seran les següents:

- Nivell molt baix. El PLC de control donarà alarma de nivell molt baix en el dipòsit. Es donarà ordre d'aturada del bombament si es que està en funcionament. Es donarà ordre d'aturada dels agitadors.
- Nivell baix. Es permet l'arrancada de les bombes i dels agitadors.
- Nivell alt. El PLC de control donarà alarma per nivell alt en el dipòsit. Es dona ordre d'arrancada de les bombes i dels agitadors si no estan en funcionament.
- Nivell molt alt. El PLC de control dona alarma de nivell molt alt i possible desbordament del dipòsit pel sobreeixidor. Es dona ordre d'arrancada de les bombes i dels agitadors si no estan en funcionament.

La instrumentació instal·lada en el dipòsit i la seva funció es la següent:

- 2 sonda de nivell tipus piezomètric pel control del bombament.

7.5.2. ARQUETA INTERCEPTORA I CANONADA DE CONNEXIÓ AL DIPÒSIT I ABOCADOR.

En la zona de captació es tallarà la canonada de polietilè de DN 1000 per on discorren els afluents per executar una arqueta. Aquesta arqueta es troba dividida en dues cambres separades per un mur.

La primera de les cambres l'anomenarem cambra de rebuda d'aigua es troben les dues vàlvules de comporta que regulen part del funcionament del dipòsit.

En situació de funcionament normal la comporta tallant del mur separador estarà tancada i la comporta que connecta amb l'entrada al dipòsit estarà oberta, de forma que es dirigirà l'aigua de rentat i les fuites de la planta cap al dipòsit regulador.

En cas que la comporta tallant del mur estigui oberta i la del dipòsit estigui tancada, es by-passarà el dipòsit en cas que s'hagi d'aïllar aquest per motius de manteniment. En aquest cas la cambra de rebuda enviarà l'aigua cap a la captació de la planta tal com ho fa actualment.

La cambra de rebuda també recepcionarà l'aigua del sobreeixidor del dipòsit.

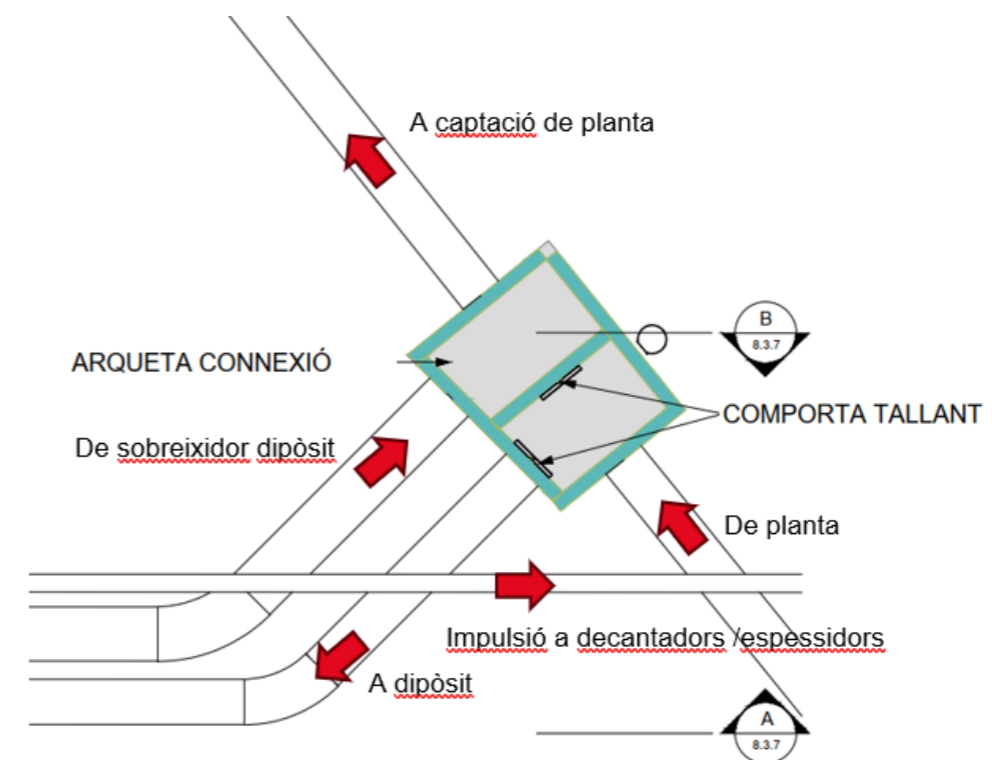


Figura 16: Arqueta interceptora.

La canonada de connexió de l'arqueta interceptora fins al dipòsit es una canonada de polietilè de DN1000 PE100 PN10 i portarà l'aigua fins al dipòsit a l'extrem oposat de les bombes.

La canonada de sobreeixidor del dipòsit connecta aquest amb l'arqueta interceptora amb un DN1200 PE100 i PN6.

Les característiques principals de la arqueta son les següents:

- Nombre de cambres: 2 unitats

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

- Longitud per cambra: 2.000 mm
- Ample per cambra: 3.000 mm
- Ample murs separació: 300 mm
- Cota rasant arqueta: 60.5
- Cota entrada canonada sobreexidor depòsit: 60.8

7.5.3. BOMBAMENT

En el dipòsit s'instal·laran 3 bombes centrífugues (una en reserva) tipus turbina vertical, que impulsaran l'aigua de fuites i els efluents de neteja de filtres de sorra i de carbó actiu a les cambres de coagulació o bé als espessidors de fangs. Les bombes tindran cadascuna un cabal nominal de 360 m³/h a una pressió de descarrega de 4 bar.

Les bombes estaran actuades per motors de 75 kW i el seu funcionament estarà comandat per variadors de velocitat.

Els col·lectors de descàrrega individual de les bombes estarà construït en acer al carboni galvanitzat i el col·lector general d'impulsió en PE DN400 PN10.

En les canonades de descàrrega individual de les bombes es situarà una vàlvula de papallona i una vàlvula de retenció construïdes ambdues en acer al carboni.

En la canonada d'arribada a planta, es situaran vàlvules manuals de papallona construïdes per enviar el cabal bé a les cambres de coagulació o bé als espessidors de fangs.

La regulació del bombament es farà mitjançant el transmissor de nivell tipus piezomètric situat en el dipòsit que comandarà les arrancades i parades de les bombes.

Així, si es produeix nivell alt arrancarà una de les bombes, si al cap de un temps predeterminat es continua mantenint el nivell alt o s'assoleix el nivell molt alt, arrancarà la segona bomba i les dues funcionaran fins que s'assoleixi el nivell molt baix.

La instrumentació instal·lada en el bombament i la seva funció es la següent:

- 1 cabalímetre electromagnètic instal·lat en el col·lector general de bombament amb totalitzador de cabal i indicació en el panel de control per controlar el cabal instantani i total impulsat per les bombes.
- 1 transmissor de pressió instal·lat en el col·lector general de bombament amb indicació en el panel de control per controlar i registrar la pressió de bombament.
- 3 manòmetres amb bany de glicerina i escala 0-10 bar per conèixer la pressió d'impulsió de cadascuna de les bombes.

7.5.4. IMPULSIÓ

La impulsió es realitza amb canonada de polietilè PE100 de diàmetre nominal de 400 mm i de pressió nominal de 10 bars.

El traçat de la canonada s'ha dissenyat de forma que sempre sigui possible transcorri pels terrenys propis d'ATL excepte una estreta franja al costat de la captació en una parcel·la pública. Aquest traçat parteix del bombament que s'ubica a dalt del dipòsit, passa pel costat de la parcel·la de la planta per

tornar a les instal·lacions de la planta passant pel camí d'accés a la captació, per després transcorre per un dels carrers des d'on distribuir a les cambres de coagulació i espessidors.



Figura 17: Impulsió de captació a zona decantadors/espessidors

Com s'ha exposat en el punt anterior, l'aigua bombada des del dipòsit de recuperació d'aigües de rentat es podrà enviar bé a les cambres de coagulació dels decantadors o bé als espessidors de fangs per gravetat.

Així, en primer lloc, l'aigua arribarà a una primera arqueta de derivació des d'on mitjançant una vàlvula de papallona manual de DN400, l'aigua pot ser enviada a la primera cambra de coagulació. Si aquesta vàlvula està tancada, l'aigua continuarà a la segona arqueta de derivació a cambres de coagulació.

Aquesta arqueta té una geometria quadrada amb unes mesures de 2x2 metres i una altura de 2,35 metres. L'arqueta estarà soterrada i es podrà accedir al seu interior mitjançant una tapa d'accés fabricada en fundació nodular i una escala fabricada en PRFV. L'arqueta tindrà dues canonades de ventilació fabricades en PVC en la part soterrada i de acer galvanitzat en l'exterior de DN150. També disposarà d'un pou de buidat.

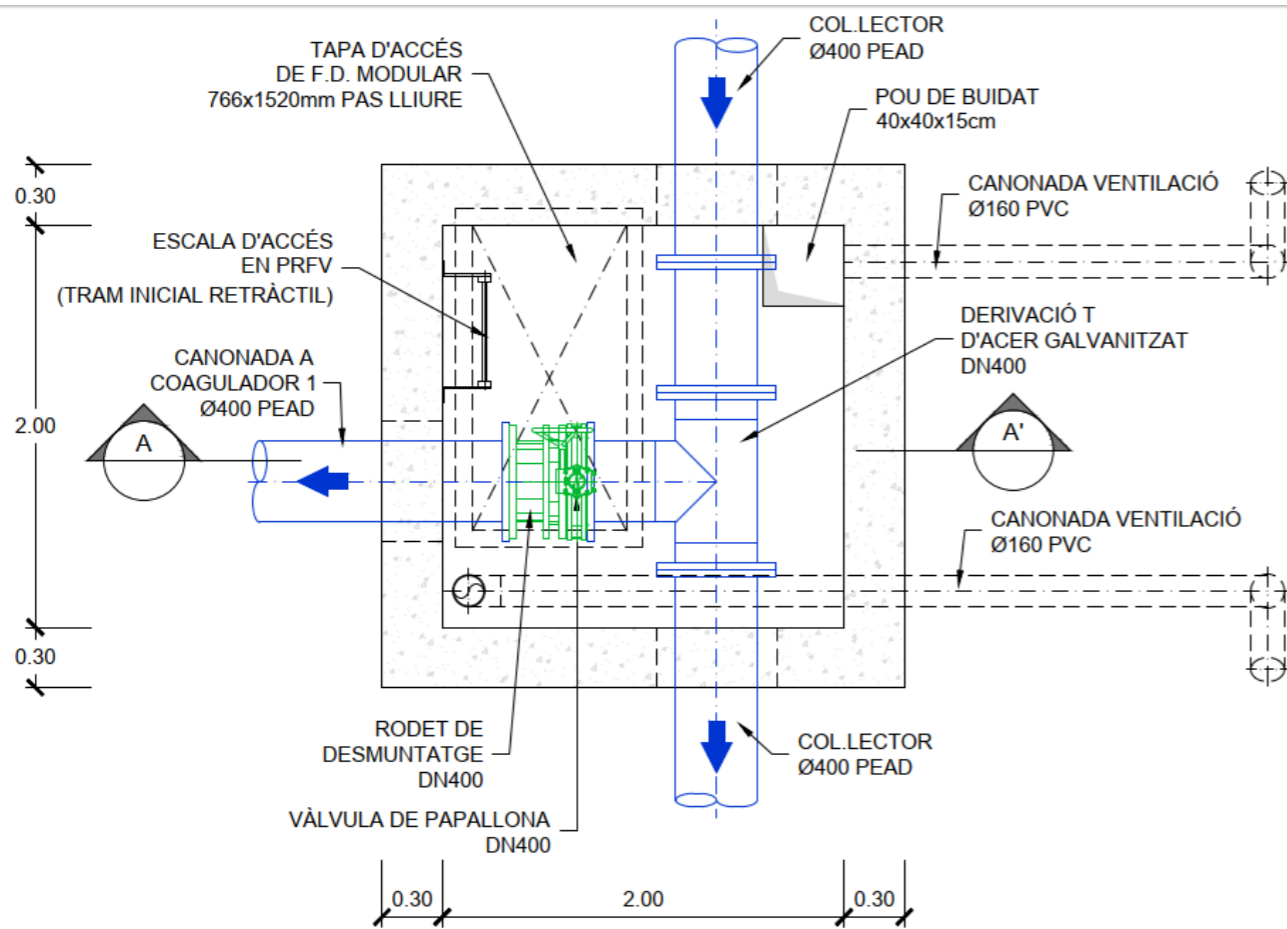


Figura 18: Arqueta 1

Si l'aigua no s'envia a la primera cambra de coagulació, arribarà a la segona arqueta de derivació on mitjançant una vàlvula de comporta manual de DN400 fabricada en acer al carboni es podrà enviar a la segona cambra de coagulació. Si es decideix enviar l'aigua als espessidors, això es podrà fer obrint una vàlvula de comporta manual de DN400 fabricada en acer al carboni que enviarà l'aigua a la zona dels espessidors per gravetat.

L'arqueta serà similar a l'anterior, amb una geometria quadrada de dimensions 2x2 metres i una alçada de 2,10 metres. També estarà soterrada i es podrà accedir al seu interior, com en l'arqueta anterior, mitjançant una tapa d'accés fabricada en fundació nodular i una escala fabricada en PRFV. L'arqueta tindrà dues canonades de ventilació fabricades en PVC en la part soterrada i de acer galvanitzat en l'exterior de DN150. També disposarà d'un pou de buidat de dimensions 40x40x15 cm.

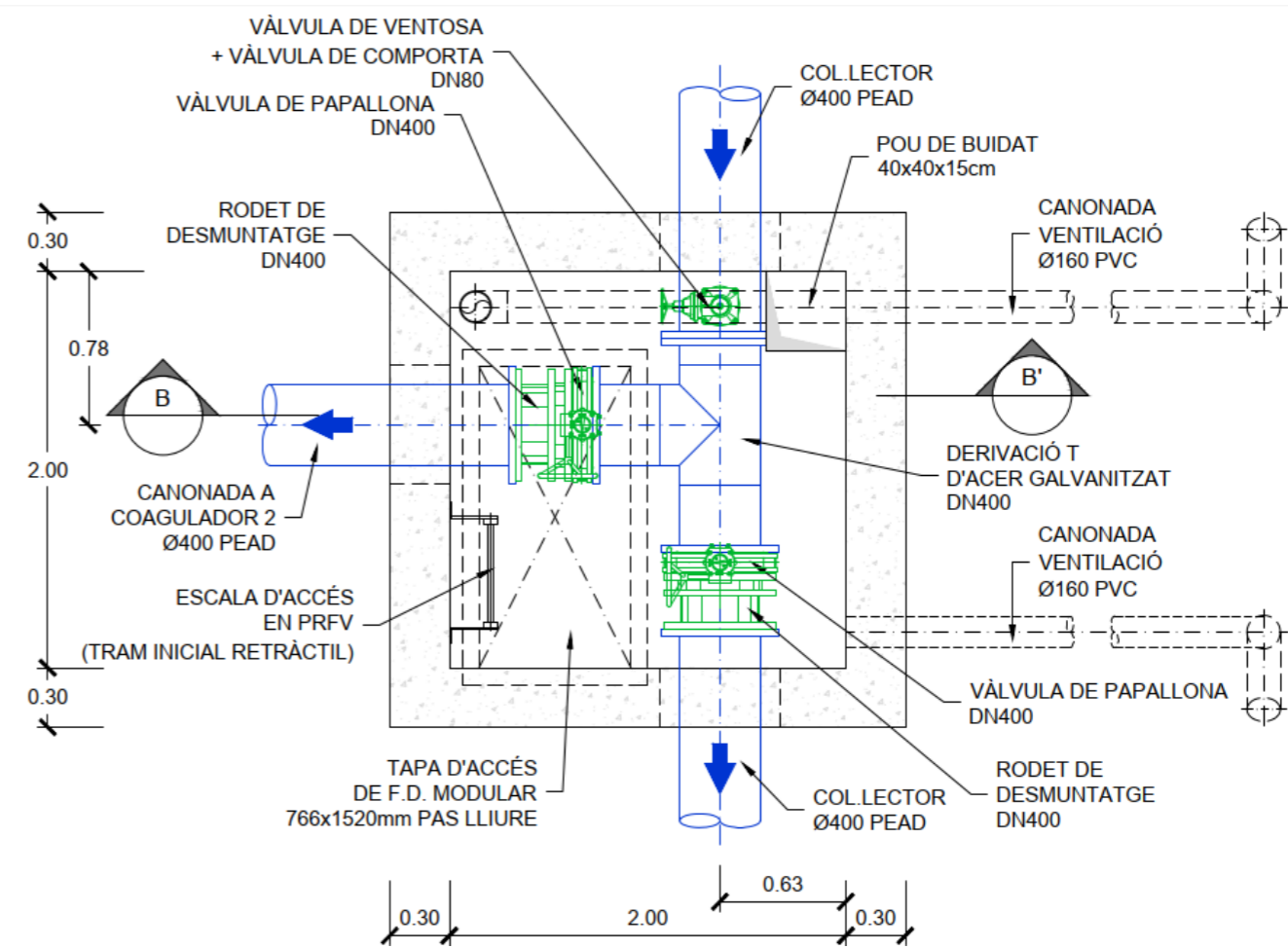


Figura 19: Arqueta 2

Per últim, si l'aigua no s'ha enviat a les cambres de coagulació, l'aigua accedirà a una tercera arqueta amb dues vàlvules de comporta manual de DN400 fabricades en acer al carboni que permetran enviar els efluent de rentat be al primer o be al segon espessidor.

Aquesta arqueta tindrà una geometria rectangular de dimensions 2,5x2 metres i una alçada de 2 metres. Al igual que en les arquetes anteriors, es podrà accedir al seu interior mitjançant una tapa d'accés fabricada en fundació nodular i una escala fabricada en PRFV. L'arqueta tindrà dues canonades de ventilació fabricades en PVC en la part soterrada i de acer galvanitzat en l'exterior de DN150. També disposarà d'un pou de buidat de dimensions 40x40x15 cm.

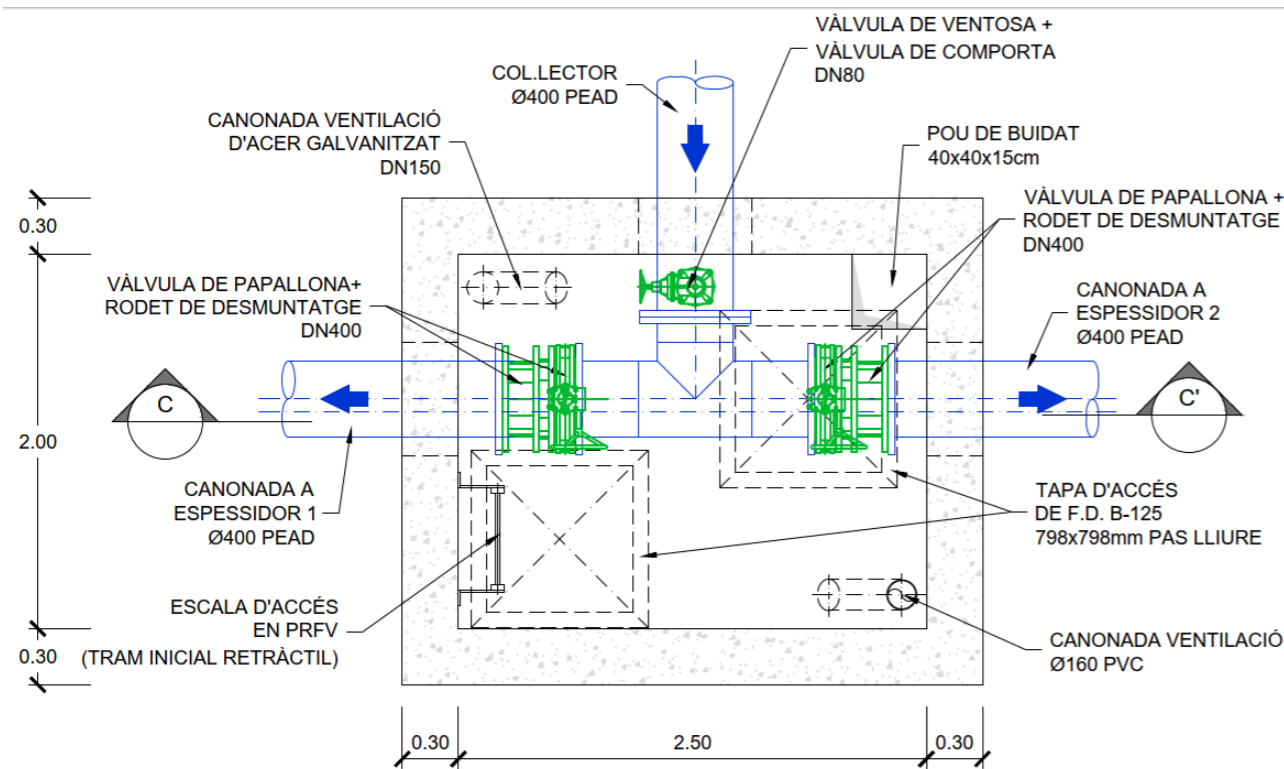


Figura 20: Arqueta 3

7.6. ACTUACIONS CANAL SORTIDA FILTRES A DIPÒSITS 3 I 4.

La major part del canal està recobert per una làmina impermeabilitzant que s'ha anat desprenent parcialment, principalment en el sostre del canal. En aquests punts s'ha observat que l'estat del formigó és aparentment bo. Es considera que si el descobert està en bon estat, on no s'hagi després la làmina no hauria d'estar en pitjor estat. No obstant, a nivell d'obra s'haurà de realitzar un estudi amb assaigs per a determinar l'estat real del canal.

Les actuacions a realitzar en el canal són:

- Campanya d'assaigs al canal i anàlisi de l'estat i proposta realització actuacions
- Retirada làmina impermeabilitzant despresa
- Reparació de formigons i rehabilitació de juntes.
- Execució de mitja canya.

7.7. SISTEMA DE RENTAT DE FILTRES.

7.7.1. SUBSTITUCIÓ I INSTAL·LACIÓ DE NOVES VÀLVULES I ACTUADORS

En la canonada de rentat dels filtres de sorra vells es substituirà la vàlvula d'aïllament i el seu actuator del col·lector general de DN1000 d'impulsió de l'aigua de rentat dels filtres de sorra vells.

Donat que el pont grua existent no arriba a la zona on es situa la vàlvula, s'ha previst la utilització d'un camió ploma per la realització de les tasques necessàries.

Al canal de bombament de rentat de filtres de sorra i carbó, donat l'estat en el que es troba la valvuleria existent, s'ha optat per deixar aquesta valvuleria oberta en situació final i col·locar dues noves vàlvules de seccionament de DN150. Aquestes vàlvules es col·locaran aigües amunt de les existents en les canonades en les que s'actuarà

7.7.2. SUBSTITUCIÓ DE BUFADORS

Els bufadors de rentat dels filtres de sorra es troben en mal estat i han d'esser substituïts. Les característiques principals d'aquests equips són les següents:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| ▪ Nombre total de bufadors: | 3 Unitats |
| ▪ Nombre de bufadors en operació: | 2 Unitats |
| ▪ Nombre de bufadors en reserva: | 1 Unitats |
| ▪ Cabal d'aire aspirat per bufador: | 1.962 Nm ³ /h |
| ▪ Pressió de descàrrega: | 4,5 m.c.a. |
| ▪ Potència del motor: | 50 CV |

L'actuació consistirà en la substitució d'aquests bufadors per equips nous i l'adaptació si s'escau de les canonades de descàrrega.

S'ha de considerar també que els bufadors, per norma general, disposen d'un maniguet per poder adaptar la sortida d'aire d'aquests equips a les canonades existents.

7.7.3. INSTAL·LACIÓ DE NOU CABALÍMETRE DE CAG VELLS

Com en el cas del rentat dels filtres de sorra vells i nous, en el rentat dels filtres de carbó actiu vells no hi cap element de mesura del cabal de rentat. Així es proposa també la instal·lació d'un cabalímetre electromagnètic per el control del cabal de rentat amb aigua dels filtres. El cabalímetre s'instal·larà en el edifici de rentat de filtres

El cabalímetre tindrà un diàmetre nominal de 500 mm i es connectarà entre brides. Disposarà d'indicació local i connexió al PLC de control de l'ETAP.

7.8. ACTUACIONS ELÈCTRIQUES I DE CONTROL

Els treballs a realitzar són els següents:

ESTACIÓ TRANSFORMADORA ET3

- Desconnexió de línies de MT i BT
- Desconnexió i retirada de transformador de 400 kVA existent
- Desconnexió i retirada de quadre general de BT existent
- Instal·lació de nou transformador de 630 kVA al centre de transformació ET3.
- Instal·lació de nou quadre general de BT 01PLA0101 per a 630 kVA a la ET3.
- Regulació de relés de cabina de protecció del transformador
- Estesa de línia de BT entre transformador 630 kVA i quadre 01PLA0101
- Sistemes d'instal·lació
- Reconexió de línies de BT al quadre 01PLA0101

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

- Integració del nou armari al sistema de control i a l'SCADA de la Planta
- Proves i posada en marxa del sistema
- Legalitzacions

BOMBAMENT D'AIGUA TRACTADA

- Execució de rasa i arquetes de registre entre el centre de transformació ET3 i l'edifici del nou bombament d'aigua tractada.
- Estesa de cablejat entre el quadre 01PLA0101 i CCM del nou bombament
- Instal·lació de nou armari CCM per a 277 kW de potència màxima admissible
- Instal·lació i configuració de variadors de freqüència per a 3 bombes de 75 kW
- Instal·lació i configuració d'engegadors progressius per 2 agitadors de 7,5 kW
- Instal·lació de quadre i hardware de control
- Estesa de cablejat de potència i control
- Sistemes d'instal·lació
- Instal·lació d'il·luminació i petita força
- Instal·lació de ventilació forçada
- Programació i configuració del nou hardware de control
- Integració del nou hardware a l'SCADA de la Planta
- Proves i posada en marxa del sistema
- Legalitzacions

FILTRES DE SORRA VELL

- Instal·lació de subquadre de per a serveis auxiliars per 43,64 kW de potència màxima admissible
- Estesa de cablejat de potència i control
- Sistemes d'instal·lació
- Instal·lació d'il·luminació i petita força
- Instal·lació de ventilació forçada
- Proves i posada en marxa del sistema
- Legalitzacions

FILTRES DE SORRA NOUS

- Instal·lació de subquadre de per a serveis auxiliars per 43,64 kW de potència màxima admissible
- Estesa de cablejat de potència i control
- Sistemes d'instal·lació
- Instal·lació d'il·luminació i petita força
- Instal·lació de ventilació forçada
- Proves i posada en marxa del sistema
- Legalitzacions

EDIFICI DE RENTAT I FILTRES CAG

- Revisió i etiquetatge de circuits existents del CCM actual de l'edifici de rentat
- Desconnexió de cablejat dels circuits de potència del CCM existent
- Desconnexió del cablejat de control i maniobra del CCM existent

- Instal·lació de nou armari CCM per a 720,54 kW en l'edifici de rentat existent amb equips d'engegada al seu interior
- Desmuntatge, desballestat i retirada del CCM existent i dels seus equips d'engegada
- Reconnexió i allargament de cablejat dels circuits de potència del CCM existent
- Reconnexió i allargament del cablejat de control i maniobra del CCM existent
- Estesa de cablejat d'alimentació de quadres de serveis auxiliars dels filtres de sorra
- Estesa de cablejat d'alimentació del sistema de ventilació de les naus de filtres de sorra
- Ampliació del hardware de control amb targetes Flex I/O dels pupitres dels filtres de carbó nous
- Substitució del hardware de control amb PLC controllogix, Point I/O i targetes E/S dels pupitres de filtres de carbó vells
- Programació i configuració del nou hardware de control
- Integració del nou hardware a l'SCADA de la Planta
- Proves i posada en marxa del sistema
- Legalitzacions

8. QUADRE RESUM DE LES DADES PRINCIPALS DEL PROJECTE

Dades generals de la planta:	
Cabal tractament màxim actual.	3,2 m3/s
Cabal tractament màxim futur.	4,0 m3/s
Filtres de sorra vells	
Substitució sistema recollida aigua	8 filtres
Substitució medi filtrant	7 filtres
Edifici prefabricat	52 x 42 x 15 metres
Ponts grua	2 unitats d'una tona
Substitució actuadors 600/800	16 unitats
Substitució canal de rentat per canonada	DN 800
Filtres de sorra nous	
Cobriment filtres	47 x 28 x 14 metres
Filtres de CAG vells	
Substitució del sistema de recollida d'aigua filtrada	10 filtres; 20 cel·les de 13,8 x 3,65 metres

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

Substitució de caldereria	90.000 kg aprox.
Filtres de CAG nous	
Augment alçada carbó + sistema extracció	5 filtres, 10 cel·les.
Tractament aigua rentat	
Dipòsit formigó armat executat amb pantalles	720 m3 de capacitat
Arqueta interceptió	2 cambres de x 3 metres
Bombament	2 + 1 verticals de 360 m3/h per bomba.
Impulsió PE100 DN400	Longitud 580 metres

9. EXPROPIACIONS I AFECCIONS URBANÍSTIQUES

Totes les obres s'executen dins les instal·lacions de la planta ETAP Llobregat, no obstant la canonada del sobreeixidor, la canonada de connexió de l'arqueta interceptora amb el dipòsit i la canonada d'impulsió han de transcorre per fora de les instal·lacions de la planta, en una parcel·la de propietat municipal el que repercuteix en ocupació temporal i servitud d'aqüeducte, però en cap cas ocupació definitiva. La parcel·la en qüestió és la que te com a referència cadastral: 9962003DF0996S0001JM

El projecte contempla la construcció de 3 edificis nous, tal i com es recull en l'annex número 26. L'increment d'edificabilitat en la planta no suposa que es superin marcats per la normativa en l'estació de tractament del Llobregat (superfície parcel·la 190.429 m2). Amb els nous edificis projectats les condicions d'edificació de la planta d'Abrera queden de la següent forma:

	Normativa	Superfície / volum	Després obres projecte
Edificabilitat neta	1 m2 sostre /m2 sòl	190.429 m2 sòl	0,4793 m2 sostre /m2 sol
Ocupació màxima	50% superfície	190.420 m2 parcel·la	44% superfície
Volum maxim	8 m3/m2 superfície edificable	461.171,74 m3	4,84 m3/m2 superfície edificable
Alçada	Lliure		

10. SERVEIS AFECTATS

No es contemplen serveis afectats diferents dels serveis propis de la planta aquests es troben definits en l'annex 13. Serveis afectats i en el capítol 11. Serveis afectats dels plànols.

El llistat de serveis afectats que es te coneixement, tots serveis de la planta, són:

Llistat de xarxes:

- Impulsions
- Xarxa de reg
- Xarxa de reactius
- Xarxa d'aire
- Xarxa de salmorres
- Xarxa de desguassos
- Xarxa d'enllumenat
- Xarxa elèctrica.

Canonades principals:

- Canonada aigua captació riu.
- Canonada aigua servei.
- Canonada pous radials.
- Canonada aire compressors decantadors
- Canonada aigua arrossegament.
- Canonada primera elevació.
- Canonada aigua (EDR)
- Nou col·lector salmorres
- Canonada aigua rebuig destilada
- Canonada Mina Pública de Terrassa
- Canonada Impulsió ATL pous radials
- Canonada Can Moragas
- Canonada impulsió bassa.
- Canonada riera de Magarola.

11. ESCOMESES DE SERVEIS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

La escomesa elèctrica subministrada per FECSA-ENDESA es en mitja tensió amb tensió nominal de 25 kV.

A partir d'aquestes dades es consideraran les següents característiques de subministrament elèctric als equips:

- Tensió trifàsica MT: 25 kV
- Tensió trifàsica BT: 400/230 V
- Freqüència: 50 Hz
- Règim de neutre BT: TT

12. AFECCIONS TERRITORIALS I A ALTRES INFRAESTRUCTURES

Les actuacions projectades es situen totes elles dins les instal·lacions de l'ETAP Llobregat i, per tant, no hi ha afeccions fora d'aquestes.

13. INUNDABILITAT DE LES INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions projectades no són susceptibles de ser inundades pel període de retorn de 500 anys, excepte les obres projectades en la zona de la captació que es troba en la zona inundable del riu Llobregat.

14. GESTIÓ DE RESIDUS

A l'Annex núm. 23 del present Projecte s'inclou l'Estudi de Gestió de Residus amb la finalitat del qual és establir les bases a tenir en compte, en el decurs de l'execució de les obres, per tal de fer una estimació de la quantitat de residus de construcció i demolició i les mesures necessàries per a la prevenció de residus en l'obra.

15. SEGURETAT I SALUT. COMPLIMENT NORMATIU.

A l'Annex núm. 16 del present Projecte s'inclou l'Estudi de Seguretat i Salut la finalitat del qual és establir les bases a tenir en compte, en el decurs de l'execució de les obres, respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com definir els locals preceptius d'higiene dels treballadors. Aquest estudi proporcionarà les directrius per a la elaboració del corresponent Pla de Seguretat i salut i facilitarà el seu desenvolupament d'acord amb el Reial Decret, 1627/1997, de 24 de octubre.

En el Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, es regulen les obligacions del promotor, projectista, Coordinador de Seguretat, subcontractistes i treballadors autònoms pel que fa a la prevenció d'accidents laborals. Amb base a aquest estudi, l'empresa o empreses adjudicatària/es de les obres desenvoluparà/n el/s Pla/ns de Seguretat i Salut en el que s'analitzaran les previsions contingudes en aquest estudi.

Aquest document s'haurà de presentar obligatòriament a l'Autoritat laboral per a la concessió de l'obertura del Centre de treball, i estarà a disposició permanent de la inspecció de Treball i Seguretat Social per a la realització de les seves funcions.

El Pressupost d'Execució Material corresponent a aquestes obres ha estat calculat suposant una durada de les mateixes de 27 mesos, destinant a tal efecte una partida de CENT NORANTA-NOU MIL QUATRE-CENTS NORANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS. (199.497,58 €).

16. TERMINI D'EXECUCIÓ

Respecte el pla de les obres s'hauran de tenir en compte les següents consideracions:

- Abans de començar amb l'execució de les obres serà necessària la coordinació amb la planta per compaginar les diferents actuacions amb l'operativa de la planta.
- Serà necessària una campanya d'investigació dels vasos dels filtres de sorra vells per identificar la fonamentació real dels filtres, l'estructura real dels filtres i els espessors de la llosa i el seu armat.

- Serà necessària una campanya d'identificació de serveis afectats mitjançant cales, prèvia a l'execució de les fonamentacions i de la comanda dels elements prefabricats.
- S'ha considerat per a l'execució de les obres que es poden deixar sense servei grups de quatre filtres de sorra i de cinc filtres de CAG, no obstant en el cas de la substitució del canal per la canonada de rentat s'hauran de deixar els vuit filtres de sorra vells sense operar.
- Les actuacions de reparació de formigons sobre el canal de rentat d'aigua filtrada s'hauran de realitzar durant les aturades de planta.

Les obres es podrien licitar i executar conjuntament o en etapes successives i diferides en el temps, podent-se així definir:

- Obres de remodelació de les instal·lacions dels filtres a l'ETAP Llobregat Etapa 1.
- Obres de remodelació de les instal·lacions dels filtres a l'ETAP Llobregat Etapa 2.

Serà en el PCAP de la licitació on es concretarà l'abast de la licitació, etapa 1, etapa 2 o totes dues alhora.

El pressupost de cadascuna de les etapes seria el que es detalla al pressupost del present projecte.

Pel que fa al termini, si s'executessin la totalitat de les obres projectades, etapa 1 i 2 conjuntament, caldria preveure un termini d'execució de **27 mesos**.

En cas d'executar-se les obres en dues etapes, les fases i terminis serien els següents:

- Etapa 1. construcció de les noves obres i rehabilitació dels filtres existents menys l'execució dels edificis de cobriment dels filtres de sorra. S'estima una durada total de **26 mesos**.
- Etapa 2: edificis de cobriment dels filtres de sorra. S'estima una durada total de **13 mesos**

17. DECLARACIÓ D'ACCESIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES

En relació a l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques no s'ha tingut en compte la Llei 20/1991 i posteriors decrets de desenvolupament de la llei, en considerar que les instal·lacions objecte del present projecte són instal·lacions industrials no destinades a l'ús públic.

18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.

En compliment dels articles 25, 26, 27, 28, 29, 36 i 1 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre pel que s'aprova el *Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques* i de l'article 65 del Reial Decret Legislatiu 3/2011, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el *Text Refós de la Llei de Contractes del Sector Públic*, i en compliment del Reial Decret 773/2015, de 28 d'agost pel que es modifiquen determinats preceptes del *Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, a continuació es proposa la classificació que s'ha d'exigir als Contractistes per admetre'ls a la licitació de l'execució d'aquestes obres.

- Grup E: Obres especials
 - Subgrup 1: Abastaments i sanejaments.
 - Categoria 6:

- Grup K: Obres especials
 - Subgrup 8: Estacions de tractament d'aigües.
 - Categoria 4:

19. REVISIÓ DE PREUS

Per a la següent obra s'aplicarà la fórmula de revisió de preus nº 561 que conté com a tipologies més representatives les instal·lacions i conduccions d'abastament i sanejament.

$$Kt = 0,10Ct / C0 + 0,05Et / E0 + 0,02Pt / P0 + 0,08Rt / R0 + 0,28St / S0 + 0,01Tt / T0 + 0,46$$

On

C: ciment.

E: energia

P: productes plàstics.

R: àrids i roques

S: materials siderúrgics

T: materials electrònics

20. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

S'adjunta la justificació de preus a l'"Annex 15. Justificació de preus".

21. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA.

En compliment de l'article 127 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'apartat 1 de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, es manifesta que el projecte comprèn una obra complerta en el sentit exigít en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, ja que conté tots i cadascun dels elements que són

precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general. Així mateix, es fa constar que l'obra compleix els requisits exigits per la Llei 3/2007 de 4 de juliol de l'Obra Pública i concretament allò reflectit a l'article 18 de la mateixa. Tanmateix, cal considerar també obra complerta la que resultaria d'executar i posar en servei el conjunt de l'etapa 1 tal i com aquesta es defineix en el projecte.

22. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE

Els documents que conté aquest projecte són els següents:

DOCUMENT Nº 1: MEMÒRIA I ANNEXES

- Memòria.
- Annexes.
 - Annex 1. Característiques principals del projecte.
 - Annex 2. Recopilació i anàlisi de la documentació antecedent.
 - Annex 3. Estudi d'alternatives.
 - Annex 4. Treballs topogràfics.
 - Annex 5. Geologia i geotècnia.
 - Annex 6. Dimensionament dels processos projectats.
 - Annex 7. Càlculs hidràulics
 - Annex 8. Càlculs mecànics i estructures.
 - Annex 9. Rehabilitació obra civil i estructures metàl·liques.
 - Annex 10. Especificacions tècniques.
 - Annex 11. Instal·lacions elèctriques.
 - Annex 12. Automatització i control.
 - Annex 13. Serveis afectats.
 - Annex 14. Pla d'obra valorat
 - Annex 15. Justificació de preus
 - Annex 16. Estudi de seguretat i salut.
 - Annex 17. Memòria ambiental
 - Annex 18. Estudi d'inundabilitat.
 - Annex 19. Pla de gestió de residus valorat
 - Annex 20. Pla de control de qualitat.
 - Annex 21. Resum de les unitats més importants i la seva valoració.
 - Annex 22. Pressupost per al coneixement de l'administració.

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT

- Annex 23. Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.
- Annex 24. Processos constructius i manteniment de l'operativa de la planta.
- Annex 25. Reportatge fotogràfic.
- Annex 26. Expropiacions i planejament urbanístic.

DOCUMENT N°2: PLÀNOLS.

1. Plànol índex i de situació.
2. Planta general.
3. Filtres de sorra vells.
4. Filtres de sorra nous.
5. Filtres de carbó vells.
6. Filtres de carbó nous.
7. Edifici rentat filtres.
8. Tractament aigua rentat.
9. Canal aigua filtrada.
10. Instal·lacions elèctriques i de control.
11. Serveis afectats

DOCUMENT N°3: PLEC DE CONDICIONS

- Compliment de la normativa vigent.
- Plec de prescripcions generals.
- Plec de prescripcions particulars.

DOCUMENT N°4: PRESSUPOST.

- Amidaments
- Quadre de preus número 1.
- Quadre de preus número 2.
- Pressupost general.
- Resum del pressupost.
- Últim full.

23. RESUM DEL PRESSUPOST
23.1. RESUM DEL PRESSUPOST
ETAPA 1:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		11.429.742,24 €
13% Despeses generals SOBRE	11.429.742,24 €	1.485.866,49 €
6% Benefici industrial SOBRE	11.429.742,24 €	685.784,53 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA EXCLÒS)		13.601.393,26 €
21% IVA PEC SOBRE	13.601.393,27 €	2.856.292,59 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS)		16.457.685,85 €
EXPROPIACIONS, OCUPACIONS TEMPORALS I SERVITUDS		33.354,31 €
TOTAL PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ		16.491.040,16 €

PROJECTE CONSTRUCTIU DE REMODELACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS FILTRES A L'ETAP LLOBREGAT
ETAPA 2:
TOTAL PROJECTE:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		1.476.880,07 €
13% Despeses generals SOBRE	1.476.880,07 €	191.994,41 €
6% Benefici industrial SOBRE	1.476.880,07 €	88.612,80 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA EXCLÒS)		1.757.487,28 €
21% IVA PEC SOBRE	1.757.487,28 €	369.072,33 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS)		2.126.559,61 €
EXPROPIACIONS, OCUPACIONS TEMPORALS I SERVITUDS		0,00 €
TOTAL PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ		2.126.559,61 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		12.906.622,31 €
13% Despeses generals SOBRE	12.906.622,31 €	1.677.860,90 €
6% Benefici industrial SOBRE	12.906.622,31 €	774.397,34 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA EXCLÒS)		15.358.880,55 €
21% IVA PEC SOBRE	13.083.435,34 €	3.225.364,92 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS)		18.584.245,47 €
EXPROPIACIONS, OCUPACIONS TEMPORALS I SERVITUDS		33.354,31 €
TOTAL PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ		18.617.599,78 €

Aquest pressupost per a coneixement de l'administració, IVA inclòs, puja a la quantitat de DIVUIT MILIONS SIS-CENTS DISSET MIL CINC-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS

Barcelona, desembre del 2023

Director del Projecte Autors del Projecte

Olga Castillo Trilla
Enginyer de C. C. i P.
ATL

Jordi Serrahima Mariné
Enginyer de C. C. i P.
TYPESA

Antoni Alcobé Picoy
Enginyer de C. C. i P.
TYPESA

