

**SERVEIS D'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE
CONSTRUCTIU DE LES ACTUACIONS EN LA IMPULSIÓ D'AIGUA
REGENERADA A SANT VICENÇ DELS HORTS (XSTFELIU2505)**

MARÇ, 2026

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS I PROBLEMÀTICA EXISTENT	4
2. OBJECTE DEL PLEC.....	6
3. ESTUDI HIDRÀULIC I DE TRANSITORIS DE LA CANONADA.....	6
4. ABAST DELS TREBALLS A REALITZAR	11
4.1. REDACCIÓ ESTUDI D'ALTERNATIVES	11
4.2. PROJECTE CONSTRUCTIU	12
4.2.1. Treballs de topografia	14
4.2.2. Treballs de geotècnia	15
4.2.3. Càlculs hidràulics	16
4.2.4. Càlculs mecànics.....	17
4.2.5. Càlculs estructurals	17
4.2.6. Càlculs elèctrics	18
4.2.7. Automatització i control.....	18
4.2.8. Serveis i altres infraestructures afectades.....	19
4.2.9. Expropiacions	19
4.2.10. Annex mediambiental	22
4.2.11. Planificació de les actuacions.....	22
4.2.12. Afectació a la mobilitat : Desviaments de trànsit.....	23
4.2.13. Gestió de residus	24
4.2.14. Estudi de seguretat i salut.....	24
4.2.15. Pla de Control de Qualitat	24

5.	DOCUMENTACIÓ ENTREGABLE	24
6.	ORGANITZACIÓ DEL CONSULTOR.....	25
7.	SEGUIMENT I SUPERVISIÓ I VALIDACIÓ DELS TREBALLS.....	26
8.	TERMINI D'EXECUCIÓ	27
9.	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ I ABONAMENT DELS TREBALLS	28
10.	DOCUMENTACIÓ ANNEXA AL PLEC.....	28

1. ANTECEDENTS I PROBLEMÀTICA EXISTENT

L'ERA de Sant Feliu aprofita les aigües de l'estació depuradora d'aigües residuals de Sant Feliu de Llobregat, amb un cabal de disseny de 64.000 m³/dia, que tracta de manera integrada les aigües residuals procedents dels nuclis urbans de Sant Vicenç dels Horts, Torrelles de Llobregat, La Palma de Cervelló, Pallegà, Vallirana, Corbera de Llobregat, Cervelló, Sant Andreu de la Barca, Castellbisbal, El Papiol, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, una part de Sant Just Desvern, Martorell, Sant Cugat del Vallès i Castellví de Rosanes. Tot i el cabal de disseny de la instal·lació, actualment es tracta un cabal al voltant dels 40.000 m³/dia que és el que està arribant a la depuradora.



Figura 1. Situació de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat

L'any 1992 es va construir la conducció de retorn de reg de l'efluent de l'estació depuradora, per aportar en un futur aigües regenerades al canal de la dreta del riu Llobregat i al reg vell de Sant Vicenç dels Horts, per a la seva reutilització com a reg agrícola. Posteriorment es va abastir pel reg del club de Golf Pitch&Putt Roc 3 de Santa Coloma de Cervelló.

La necessitat de complir les directives comunitàries pel que fa a la qualitat de l'aigua tractada, així com la reutilització d'aquesta aigua per tal d'optimitzar els recursos hídrics disponibles a la zona, va motivar l'any 1995 l'ampliació del tipus de tractament de la planta depuradora, incorporant un tractament de l'aigua fins a nivell biològic, a més d'un tractament terciari de filtració mitjançant filtres de sorra, desinfecció mitjançant hipoclorit sòdic, i l'ampliació del bombament de retorn de reg.

Fins l'any 2025, l'ús de l'aigua regenerada i de servei ha estat molt limitat i generalment s'ha fet servir per usos interns de la planta depuradora. Només en episodis de sequera s'han enviat cabals importants de manera puntual al canal de la dreta del Llobregat per regs agrícoles. Malgrat les millores realitzades l'any 2010 per garantir la qualitat de les aigües, l'estat dels filtres s'ha anat deteriorant des de la seva construcció el 1995.



Figura 2. Visita aèria depuradora de Sant Feliu de Llobregat

Actualment, l'aigua regenerada, a part dels usos interns de la planta, es fa servir amb una certa regularitat per reg agrícola aportant aigua regenerada al canal de la dreta del Llobregat, al reg vell de Sant Vicenç dels Horts i per reg del club de Golf Pitch&Putt Roc 3 de Santa Coloma de Cervelló.

L'actual context d'escassetat de recursos hídrics a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, manifestada en els successius episodis de sequera ocorreguts en els darrers anys, fa que es vulgui potenciar l'ús de les aigües residuals regenerades per satisfer aquells usos que no requereixin una qualitat d'aigua potable (segons el Reial decret 1620/2007) o com a aigua prepotable, augmentant els recursos totals disponibles.

Aquesta situació deficient de l'actual instal·lació, així com la necessitat de disposar d'una instal·lació d'aigua regenerada (ERA) capaç d'abastir les necessitats presents i futures per tots els usos, ha fet necessari plantejar la rehabilitació de l'actual instal·lació, tot mantenint la mateixa configuració i aprofitant en el possible les instal·lacions existents sense ocupar nous espais.

Durant l'any 2025 s'han iniciat les obres necessàries per a l'actualització i posada en funcionament de l'ERA de Sant Feliu, amb una data estimada de posada en marxa el març de 2026.

Simultàniament s'ha realitzat un estudi hidràulic de la impulsió d'aigua regenerada de l'ERA a Sant Vicenç dels Horts per a cabals futurs, i s'han determinat una sèrie d'actuacions necessàries per poder incrementar el cabal bombejat pel sistema, consistents en una xemeneia de ventilació i una arqueta d'arribada, per elevar la piezomètrica i assegurar el correcte funcionament del sistema, obres que són objecte de la següent actuació.

2. OBJECTE DEL PLEC

El present document té com a fonament definir les condicions i les bases tècniques particulars que hauran de regir la contractació dels serveis de L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU en el marc de les OBRES PER A L'ADEQUACIÓ DE LA IMPULSIÓ D'AIGUA REGENERADA DE SANT FELIU A SANT VICENÇ. Són objecte del present plec bàsicament el desenvolupament i la definició de l'Arqueta de trencament i Xemeneia d'equilibri en la impulsio definits en el punt 3 del PBT, i no les infraestructures dins de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat.

3. ESTUDI HIDRÀULIC I DE TRANSITORIS DE LA CANONADA

Es va realitzar un estudi hidràulic integral de la conducció de subministrament d'aigua regenerada des de l'ERA Sant Feliu de Llobregat degut a problemes operacionals detectats en el sistema existent. La conducció, executada principalment en canonada de formigó DN800 amb una longitud aproximada de 2 km, presentava un funcionament irregular causat per un punt alt crític (cota 19.24 msnm) que generava pressions negatives i dependència excessiva de les vàlvules de ventosa.

D'acord amb les característiques del sistema existent, es van avaluar dues configuracions hidràuliques per a solucionar el problema:

- **Alternativa 1:** Arqueta de trencament en el punt alt amb funcionament posterior en làmina lliure.

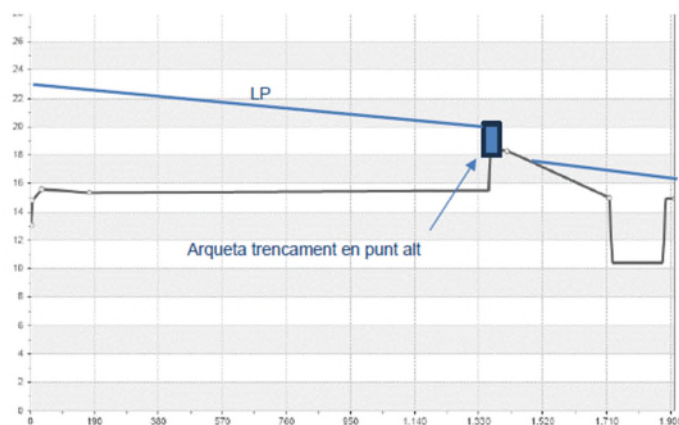


Figura 3. Esquema hidràulic amb trencament al punt alt

- **Alternativa 2:** Arqueta de trencament al final de la impulsió mantenint tota la conducció en pressió

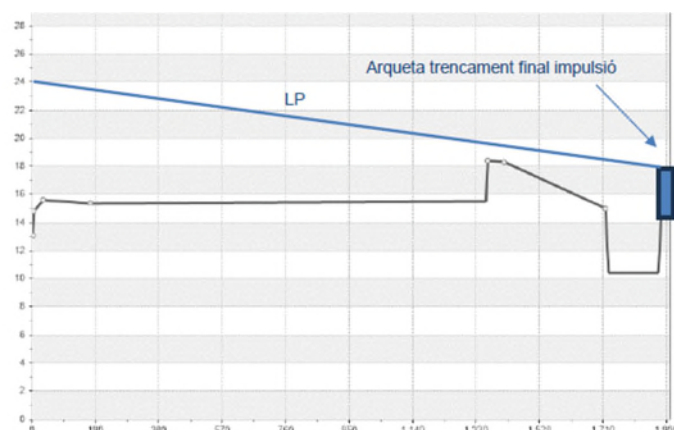


Figura 3. Esquema hidràulic amb trencament al final de la impulsió

La comparació va considerar diversos factors com el consum elèctric, el comportament front l'entrada d'aire a la conducció, la versatilitat operacional, la ubicació i el cost. Després d'aquesta anàlisi, es va seleccionar l'arqueta de trencament al final de la impulsió ja que aquesta solució ofereix una major flexibilitat operacional i gestió de cabals, garanteix un funcionament continu en pressió evitant els problemes derivats de l'entrada d'aire, presenta una millor ubicació amb espai ampli i desguàs natural al riu, i facilita les derivacions futures que puguin ser necessàries.

La solució adoptada comprèn:

1. **Nou sistema d'impulsió:** 3+1 bombes Sulzer A41-300C amb variadors de freqüència, optimitzades pel cabal mig futur (2.670 m³/h) i alçada manomètrica de 11.95 m.
2. **Arqueta de trencament:** Estructura de formigó armat (9.92x5.9m) amb vessador de perfil Creager. Cota del sobreexidor a 19.30 msnm, i la longitud del vessador de 2m.

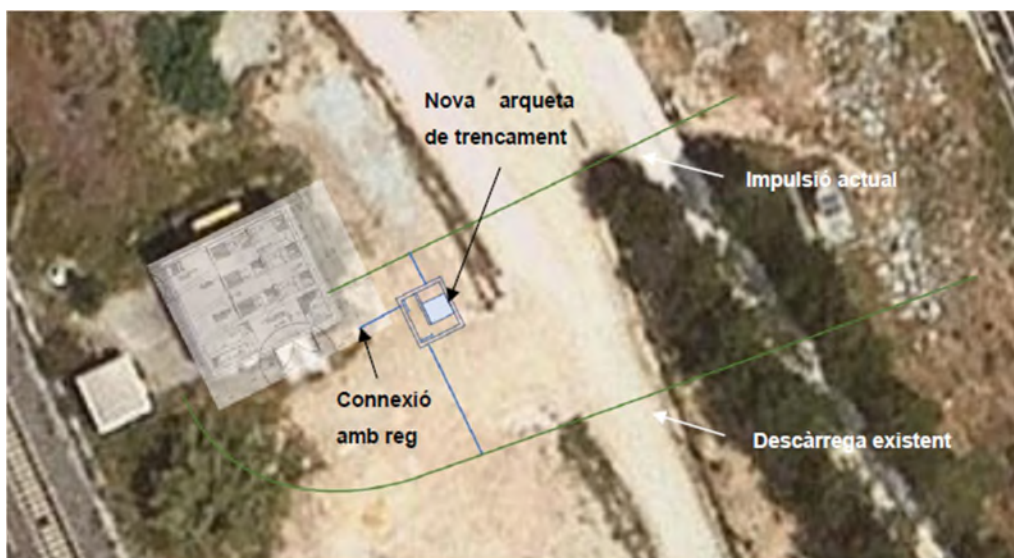


Figura 4. Ubicació prevista de l'arqueta de trencament

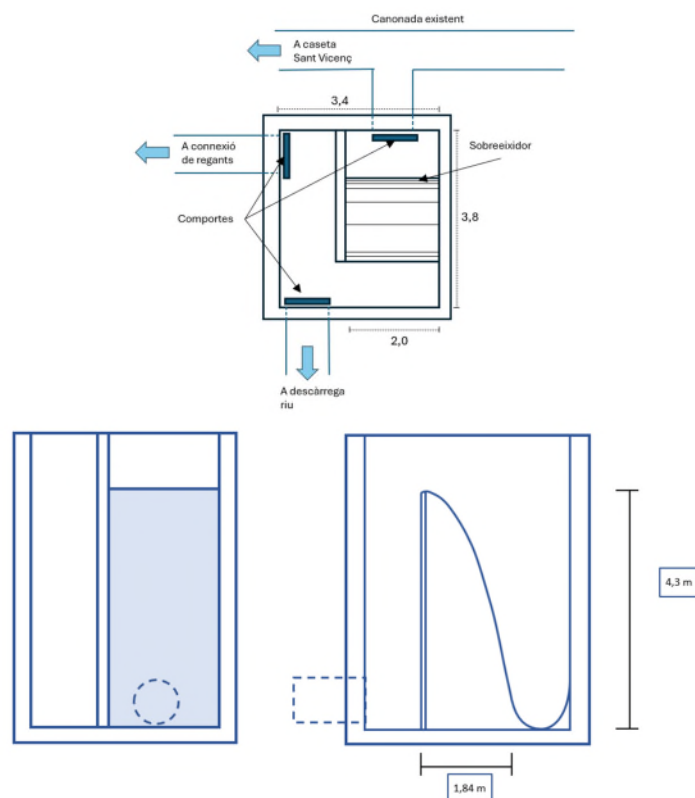


Figura 5. Planta arqueta de trencament

3. **Sistema de protecció contra transitoris:** Calderí horitzontal de 15 m³ ubicat a l'exterior de la sala de bombes amb ventosa, i Xemeneia d'equilibri Ø600mm en punt alt per evitar la cavitació.



Figura 6. Ubicació xemeneia

Els càlculs hidràulics del sistema van establir que en règim estacionari les pressions màximes assolixen els 11.91 mca mentre que les mínimes es situen en 2.18 mca, valors que es troben dins dels límits admissibles per al correcte funcionament de la conducció. Pel que fa al règim transitori, la implementació dels sistemes de protecció proposats permet mantenir les pressions mínimes en -1.67 mca, una millora substancial respecte als -13.75 mca que s'obtidrien sense protecció, evitant així problemes de cavitació i col·lapse de la canonada.

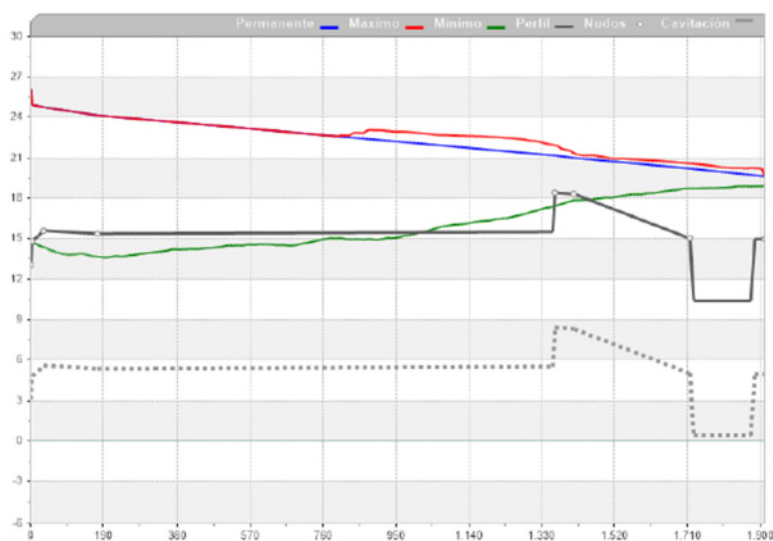


Figura 7. Embolcall de cotes piezomètriques en règim transitori amb protecció

La solució proposada elimina definitivament el problema de pressions negatives i funcionament irregular que afectava el sistema existent, garantint un funcionament controlat que no depèn del bon o mal funcionament de les vàlvules de ventosa. Aquesta configuració maximitza la capacitat de transport i distribució flexible de l'aigua regenerada, permetent una gestió versàtil entre el subministrament als regants, la derivació als aiguamolls i el cabal de reserva al Llobregat segons les necessitats de cada moment.

L'estudi proporciona la base tècnica sòlida per a la redacció del projecte constructiu definitiu de l'Arqueta de trencament i Xemeneia d'equilibri.

L'estudi hidràulic i de transitoris de la canonada de subministrament d'aigua regenerada de l'EDAR Sant Feliu de Llobregat es troba a l'annex 2 del present document.

4. ABAST DELS TREBALLS A REALITZAR

En aquest apartat es detallen les activitats principals que cal desenvolupar per a la prestació del servei objecte de la licitació.

4.1. REDACCIÓ ESTUDI D'ALTERNATIVES

Els treballs s'iniciaran amb l'anàlisi i validació dels càlculs inicialment realitzats a l'ESTUDI HIDRÀULIC, annex al present document. Tanmateix, atès que l'execució de l'OBRA DE L'ERA DE

SANT FELIU DE LLOBREGAT (2025-2026) ha implementat solucions que difereixen de l'estudi original —modificació dels equips de bombament, redimensionament del calderí i reubicació, canvi d'ubicació de la vàlvula d'aire i cotes de canonades reals diferents d les projectades—, és imprescindible refer els càlculs hidràulics de la impulsió i l'anàlisi de transitoris per validar les solucions implementades.

El Consultor ampliarà el detall de les solucions plantejades i estudiarà la viabilitat de noves solucions alternatives i/o complementàries que puguin millorar l'operativa. Dins del desenvolupament de la solució s'han d'incloure totes les millores necessàries a la caseta existent a Sant Vicenç dels Horts. Durant aquesta etapa es realitzaran totes les verificacions que siguin necessàries per determinar la viabilitat de les propostes. El consultor elaborarà plànols de planta, alçats i seccions que garanteixin la comprensió de les solucions plantejades. El conjunt de les diferents propostes seran descrites i valorades, a nivell d'estudi d'alternatives, i es portarà a terme el corresponent anàlisi multicriteri per a la determinació de l'alternativa més avantatjosa.

Aquet estudi d'alternatives a la vegada s'haurà d'incloure dins l'estudi d'impacte ambiental.

Es portarà a terme la recopilació de la informació de base, representada pels projectes as-build de les diferents etapes de construcció. Es fa constar que la major part d'aquesta documentació no es troba en format editable, dwg o equivalent, estan només disponibles en format pdf o paper físic. Serà responsabilitat del consultor la recopilació i digitalització de la informació que sigui necessària per a la correcta definició de les solucions.

4.2. PROJECTE CONSTRUCTIU

Els treballs de redacció del projecte constructiu, pròpiament dit, s'iniciaran una vegada finalitzi l'EA i s'hagi acceptat la proposta per part de la Direcció Tècnica d'AB i l'AMB, els quals comprenen la redacció del projecte constructiu.

El Consultor ampliarà a escala de detall i constructiu la solució seleccionada, fent tots els càlculs i documents necessaris per al desenvolupament de l'obra.

A títol indicatiu i sense limitació, el projecte comprendrà el següent contingut:

DOCUMENT núm. 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria

Annexos a la Memòria

Annex núm. 1: Antecedents, àmbit d'actuació i situació prèvia

Annex núm. 2: Planejament urbanístic

Annex núm. 3: Topografia

Annex núm. 4: Geologia i geotècnia

Annex núm. 5: Definició geomètrica i replanteig

Annex núm. 6: Moviment de terres

Annex núm. 7: Traçat

Annex núm. 9: Càlcul dels cabals de disseny

Annex núm. 10: Càlculs hidràulics

Annex núm. 11: Càlculs mecànics

Annex núm. 12: Càlculs estructurals

Annex núm. 13: Instal·lacions elèctriques

Annex núm. 14: Automatització i control

Annex núm. 15: Integració paisatgística

Annex núm. 16: Senyalització, abalisament i seguretat vial

Annex núm. 17: Serveis existents i afectats

Annex núm. 18: Expropiacions, ocupacions temporals i servituds

Annex núm. 19: Autoritzacions i concessions

Annex núm. 20: Pla de control de qualitat

Annex núm. 21: Estudi de seguretat i salut

Annex núm. 22: Aspectes ambientals

Annex núm. 23: Estudi de gestió de residus de construcció i demolició

Annex núm. 24: Desviaments de trànsit, fases d'execució i accessibilitat de les obres

Annex núm. 25: Pla d'obra i processos constructius

Annex núm. 26: Justificació de preus

Annex núm. 27: Pla de consum i manteniment de l'obra acabada, valoració dels costos de consum i de manteniment

Annex núm. 28: Estudi d'alternatives (inclourà l'estudi de demandes i consums)

Annex núm. 29: Pressupost per al coneixement de l'Administració

Annex núm. 30: Fitxa resum de les característiques del projecte

DOCUMENT núm. 2. PLÀNOLS

Situació, emplaçament i índex de plànols

Planejament urbanístic

Aixecament topogràfic

Plantes generals (trams)

Esquema de funcionament. Línia piezomètrica

Planta i perfils longitudinals traçat

Dipòsits (Plantes, seccions, armadures, casetes i detalls)

Seccions tipus i detalls

Equips (Plantes i seccions)

Detalls generals, obres singulars, connexions i altres

Instrumentació

Conduccions elèctrica

Ocupació de terrenys i expropiacions
Serveis afectats
Organització de les obres i afeccions als serveis viaris
Reposició de paviments
Altres

DOCUMENT núm. 3. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Plec de Prescripcions Tècniques Generals.
Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

DOCUMENT núm. 4. PRESSUPOST

Amidaments.
Quadre de preus núm. 1.
Quadre de preus núm. 2.
Pressupostos parcials.
Resum de pressupostos.
Estadística de Partides.
Pressupost general.

El contingut i format del projecte s'adequarà als requisits definits en la guia per a la redacció de projectes d'obra civil i espais verds (Codi: IT 730.02 A revisió 2, setembre de 2014), descarregable des de la web de l'AMB.

<https://www.amb.cat/web/amb/administracio-metropolitana/gestio-de-la-qualitat-i-del-medi-ambient/sigqma/requisits-per-a-projectes-publics-de-construccio-i-documents-urbanistics>

A continuació, es recullen les activitats més significatives a incloure en el projecte constructiu:

4.2.1. Treballs de topografia

El consultor executarà tots els treballs topogràfics necessaris per a la correcta definició geomètrica de les noves instal·lacions i obres a executar. Per això, es procedirà al rellevament exhaustiu de:

- Tots els registres, arquetes i elements singulars corresponents a la impulsió objecte d'estudi, els quals seran acotats en planta i alçat mitjançant la seva obertura i inspecció directa, amb la finalitat de determinar amb precisió la profunditat, dimensions i característiques dels serveis existents.
- Zones d'emplaçament de la nova xemeneia d'equilibri i les seves connexions amb la conducció existent, incloent els accessos necessaris per a la seva construcció i manteniment.

- Zones d'emplaçament de la nova arqueta de trencament i la totalitat dels seus elements associats: sistemes de desguàs, connexions, accessos i infraestructures auxiliars.

Aquests treballs podran requerir l'aixecament topogràfic en espais confinats i treballs en alçada. Per a la realització d'aquestes tasques, el personal proposat pel Consultor haurà d'acreditar la formació específica i certificacions vigents en matèria de Treballs en Alçada i Espais Confinats, conforme als estàndards exigits pels serveis de prevenció d'Aigües de Barcelona. Així mateix, es compliran estrictament tots els requeriments addicionals que puguin ser establerts en matèria de prevenció de riscos laborals.

Complementàriament als mitjans topogràfics convencionals (estació total, GPS/GNSS), el Consultor emprará, quan les característiques del projecte ho requereixin, tecnologies avançades com sistemes d'escaneig làser 3D, fotogrametria amb drons o tècniques similars d'alta precisió per a l'aixecament tridimensional d'infraestructures puntuals que demandin una definició geomètrica detallada i exhaustiva.

Previ a la realització es redactarà una proposta on es definiran els treballs a executar, la metodologia específica per a cada tipus d'infraestructura, les precisions requerides i les mesures de seguretat aplicables, la qual haurà de ser validada per la Direcció dels treballs abans del seu inici.

4.2.2. Treballs de geotècnia

Serà necessari realitzar assaigs geotècnics per determinar les característiques dels terrenys en les zones d'actuació de la nova xemeneia d'equilibri i de la nova arqueta de trencament. Aquests estudis tindran per objectius:

- Anàlisi del context geològic i geotècnic de la zona.
- Caracterització geotècnica dels materials: perfil litològic del subsòl i característiques d'identificació, resistència i deformabilitat de les capes travessades.
- Determinació de la cota del nivell freàtic, si es detecta a la profunditat investigada.
- Definició de paràmetres per a la fonamentació de l'estructura (cota i tipologia, capacitat de càrrega, assentaments), ripabilitat del terreny i sismicitat.
- Avaluació de l'excavabilitat dels materials, estabilitat de rases i pendent dels talussos.
- Aprofitament dels materials de l'excavació.
- Caracterització de la permeabilitat i conductivitat hidràulica per al dimensionament del sistema d'esgotament, si es requereix.

Prèviament a la realització dels treballs es redactarà una proposta on es definirà la campanya d'assaigs, el nombre i tipus d'assaig, així com els reconeixements de camp i laboratori. Aquesta proposta haurà de ser validada per la Direcció dels treballs abans del seu inici.

Com a contingut mínim, la campanya geotècnia haurà d'incloure la realització de dos sondeigs:

- Un sondeig a rotació de 8-10 metres de profunditat amb extracció de testimoni continu.
- Un sondeig de 4-5 metres de profunditat a la zona de la xemeneia.

Durant l'execució es duran a terme assaigs estàndard de penetració (S.P.T.) i s'extrauran mostres inalterades cada 2-3 metres o coincidint amb els canvis litològics, sempre que el terreny ho permeti. Un geòleg controlarà a peu d'obra els treballs per assegurar la qualitat i optimitzar el nombre i profunditat de sondeigs.

Les mostres obtingudes seran com a mínim sotmeses als següents assaigs:

- Identificació i estat natural (límits i granulometries).
- Resistència en compressió simple i al tall directe.
- Deformabilitat i consolidació en edòmetre.
- Expansivitat (Lambe, inflament en edòmetre).
- Agressivitat al formigó.

En tots els sondeigs es comprovarà l'existència i cota del nivell freàtic. En cas de detectar-lo, s'extraurà una mostra d'aigua per analitzar la seva agressivitat (sulfats, clorurs, magnesi, pH i conductivitat), segons la norma EHE-08.

L'annex de geotècnia haurà d'estar signat per un geòleg o enginyer geòleg.

4.2.3. Càlculs hidràulics

Complementant els càlculs ja realitzats en l'ESTUDI D'ALTERNATIVES, el Consultor realitzarà tots aquells càlculs i comprovacions addicionals que garanteixin el correcte funcionament de les futures instal·lacions. Així, seran com a mínim objecte dels treballs les següents comprovacions:

- Càlcul i comprovació de la futura línia piezomètrica del procés.
- Verificació de les pressions de treball segons les normatives vigents.
- Càlcul i disseny hidràulic de les noves arquetes, conduccions i instal·lacions necessàries.
- Definició de l'aeració i desguassos. Revisió de les ventoses i desguassos o d'altres elements d'aeració de la conducció, i proposta de modificacions.
- Estudis d'inundabilitat i protecció de les instal·lacions en cas de creuament de rius i/o rieres.
- Estudi del comportament en règim transitori, analitzant l'operació del calderí, les ventoses i la xemeneia d'equilibri.

4.2.4. Càlculs mecànics

El consultor realitzarà tots els càlculs mecànics necessaris per a la implantació de les solucions proposades, i en el corresponent annex, es recollirà també la comprovació mecànica per a les condicions d'instal·lació i funcionament.

El corresponent annex contindrà la següent informació:

- Materials, diàmetres i pressions de disseny considerades.
- Característiques del terreny.
- Normativa aplicable.
- Hipòtesis i accions considerades.
- Programari utilitzat.
- Resultat del càlcul efectuat.
- Dimensionament i comprovacions mecàniques i estructurals.

4.2.5. Càlculs estructurals

Els càlculs estructurals es duran a terme mitjançant la utilització de programari especialitzat. Aquests càlculs poden ser acompanyats de fulls de càlcul propis sempre que siguin clarament comprensibles i pugui ser revisat el seu càlcul amb posterioritat. El consultor presentarà clarament les diferents hipòtesis i combinacions de càlcul utilitzades així com una taula resum de les càrregues considerades per a cada un dels elements estructurals. D'igual manera es presentaran esquemes/imatges de l'estructura amb les càrregues introduïdes.

Es presentarà també en els seus càlculs estructurals els diagrames d'esforços dels diferents elements per tal de comprovar les sol·licitacions i el comportament de cada un d'ells. Fruit de l'anàlisi d'esforços es presentarà una taula amb els esforços màxims de càlcul que determinen l'armat o àrea de formigó de cadascuna de les seccions.

Es presentaran els armats i / o seccions proposades a través de taules amb els esforços crítics, el seu armat o secció proposada, així com el grau d'aprofitament de l'armat / secció / perfil.

Els resultats obtinguts de qualsevol programari de càlcul especialitzat es presentaran en un apèndix a l'annex del projecte i en cap cas constituïran el cos del mateix document. El contingut de l'annex comprendrà, sense ser limitatiu, els següents apartats:

- Introducció.
- Normativa de càlcul.
- Descripció de les estructures .
- Dades geotècniques per al càlcul.
- Materials (acer, formigó, altres materials).

- Durabilitat (vida útil, exposició, recobriments, criteris de fissuració).
- Procés de disseny (metodologia i programari).
- Bases de càlcul (càrregues i accions considerades, hipòtesis de càlcul, combinacions d'accions).
- Càlculs estructurals i disseny de les estructures: seccions de formigó i armats.
- Apèndix de resultats del programari.

4.2.6. Càlculs elèctrics

El consultor realitzarà el dimensionament i disseny de les noves instal·lacions elèctriques associades. L'annex elèctric abordarà, sense ser limitatiu, els següents aspecte:

- Càlcul de potències i corrents nominals dels receptors.
- Corrents de curt-circuit i esforços electrodinàmics dels embarrats.
- Definició de les proteccions magnetotèrmiques i diferencials.
- Densitats de corrent i caigudes de tensió en conductors.
- Definició de les seccions de cablejat i camins de cables (safates i tubulars).
- Compensació d'energia reactiva.
- Sistema d'arrencada.
- Disseny dels nous quadres i volumetria necessària o remodelació dels existents.
- Enllumenat.
- Posta a terra.
- Llistats de cablejat.
- Esquemes unifilars.
- Esquemes constructius dels armaris.
- Seccions de rases i canalitzacions.
- Sistemes de seguretat.

S'haurà també de definir i gestionar, de requerir-se, la corresponent escomesa elèctrica

4.2.7. Automatització i control

El consultor definirà l'automatització i control de les noves instal·lacions associades. L'annex abordarà, sense ser limitatiu, els següents aspectes:

- Definició de l'arquitectura de control i comunicació.
- Selecció de materials.
- Nous lay-outs dels quadres relacionats amb el control.
- Arquitectura lògica de comunicacions amb tots els elements i les seves comunicacions.
- Llistats de senyals.
- Descripció dels treballs d'instal·lació i estesa de cablejat.

- Definició del P&ID.
- Definició de filosofia de control i funcional detallat
- Sistemes de seguretat.
- Incorporació SCCADA.

4.2.8. Serveis i altres infraestructures afectades

El consultor portarà a terme un estudi detallat dels serveis afectats per l'execució del projecte. Serà responsabilitat del mateix l'obtenció del conjunt de serveis presents en l'àmbit a través de les habituals plataformes (Inkolan, ACEFAT) i de la consulta els organismes i ens gestors de serveis.

Per a cada servei en particular, es desenvoluparan els següents apartats:

- Descripció i motiu de l'afecció, indicant si ha de ser solucionada abans, durant o després de l'execució de les obres a la zona afectada.
- Descripció de la solució adoptada.
- Respecte a l'obra civil derivada de la reposició del servei afectat:
 - o Els càlculs precisos pel seu correcte dimensionament - els plànols de detall a escala adient que siguin necessaris per definir-la acuradament.
 - o Els amidaments detallats corresponents.
 - o El pressupost (els pressupostos corresponents a l'obra civil de cadascun dels serveis afectats formaran part del pressupost de l'obra, dins d'un capítol que s'anomenarà "Reposició de Serveis Afectats"). Addicionalment, s'incorporaran les possibles valoracions facilitades per les companyies subministradores.

4.2.9. Expropiacions

Dins de l'abast dels treballs es desenvoluparà l'estudi i valoració dels terrenys afectats per l'execució de les obres. Es portarà a terme la definició i valoració de les diferents figures d'afectació: servitud d'aqüeducte, ocupació temporal i expropiacions (o ocupacions permanents). El contingut de l'annex inclourà, sense ser limitatiu, els següents aspectes:

- Descripció general de l'obra.
- Descripció del marc normatiu.
- Definició dels criteris d'ocupació, servitud d'aqüeducte i expropiació.
- Relació de parcel·les afectades.
- Realització de l'estudi de béns i drets afectats.

L'estudi de béns i drets afectats comprendrà els següents treballs:

Elaboració dels plànols parcel·laris.

Es realitzaran els plànols parcel·laris a escala 1:1000 o 1:500 on es representaran el conjunt de les infraestructures projectades conjuntament amb les àrees d'ocupació, servitud i expropiació. Els plànols contindran informació completa relativa a la identificació cadastral de les finques comprenent: Número finca de projecte + referència cadastral, límits de parcel·les i polígons, límits de subparcel·les, termes municipals... En cada plànol apareixerà la simbologia utilitzada i es grafiaran els serveis afectats a títol informatiu. Cadascuna de les diferents referències cadastrals comptarà amb un plànol independent. S'adjunta en l'Annex 3 un format de plànol tipus d'expropiacions.

La informació continguda en els plànols parcel·laris serà validada en una visita de camp per a recollir qualsevol diferència observada entre la realitat i els mateixos. El seu contingut haurà de reflectir la realitat de les afectacions, motiu pel qual es procedirà a examinar de manera exhaustiva la representació gràfica i tipologia de les afeccions, tipologia de senyalització de les finques, possibles afeccions no contemplades i qualsevol altre aspecte significatiu, vetllant en tot moment per la coincidència i coherència entre la relació de béns i drets i els plànols parcel·laris. D'altra banda, es procedirà a la comprovació de les superfícies afectades, tasca per la qual es requereixen coneixements suficients en cartografia digital.

Els plànols seran revisats de forma detallada i precisa, amb la finalitat única que aquests siguin redactats i grafats seguint els criteris que determini l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Comprovació de la relació de béns i drets.

En la relació de béns i drets s'identificaran els titulars i es desenvoluparà la relació individualitzada amb coherència amb els plànols parcel·laris del projecte. Amb la visita al camp s'identificarà i comprovarà la relació de béns i drets afectats previstos d'acord amb la informació recollida en els plànols cadastrals. En aquests treballs s'identificarà qualsevol construcció, edificació, instal·lació o servei potencialment afectat.

Elaboració de fitxes de les finques.

Per a cadascuna de les finques afectades es realitzarà una fitxa, que serà la base per al procés d'expropiació, en la que constaran les següents dades:

- o Municipi.
- o Número d'ordre.
- o Titular (regstral o que ho sigui de forma pública o notòria): nom, adreça.
- o Arrendatari, parcer o cultivador: nom, adreça, conreu, superfície conreada.
- o Dades físiques: situació, forma, configuració, naturalesa, superfície, aprofitament, termenals (nord, sud, est o oest).

- o Dades cadastrals: titulars, paratge, polígon, parcel·la, superfície, aprofitament, líquid imposable, base imposable, renda líquida cadastral.
- o Dades urbanístiques: qualificació fiscal, qualificació urbanística (especificant, si és el cas, tipus d'ordenament, edificabilitat, plusvàlua i totes les dades que es reguin convenients per a una correcta valoració).
- o Afeccions: expropiació (m²), servitud d'aqüeducte (m²), ocupació temporal (m²).
- o Edificacions afectades: habitatges, instal·lacions pecuàries, casetes, coberts i annexos, edificis industrials, instal·lacions, altres (especificar), amb fotografia de cada element afectat.
- o Instal·lacions: equips de reg, hivernacles, umbracles i túnels de forçat, tancaments, pous, basses, serveis particulars, altres (especificar) amb fotografia de cada element afectat.
- o Perjudicis ocasionats: collita, fertilitat acumulada o treballs realitzats, trasllat i remodelació de construccions, instal·lacions i serveis particulars, despeses ocasionades per les obres d'execució del projecte, drets d'arrendament afectats, altres (especificar).

S'adjunta en l'annex 3 un model de fitxa d'afectacions a finques.

Taxació de béns i drets afectats.

Es portarà a terme un estudi de valoració amb la proposta de preus de referència per als diferents tipus de béns i drets afectats, pels diferents municipis. El consultor descriurà clarament el procediment i càlculs emprats per a l'establiment dels preus de referència.

La valoració efectuada es compararà amb la informació resultant d'un treball d'investigació de preus de mercat de les darreres transaccions efectuades en els termes municipals afectats (Cambres agràries, Registre propietat, API...)

A continuació, es realitzarà una valoració individualitzada dels béns i drets afectats per cadascuna de les parcel·les recollides en les fitxes individualitzades, considerant el conjunt d'informació recollida en les visites de camp. Finalment, es faran els fulls de valoració individualitzats.

A banda dels treballs descrits, formarà part de l'abast de l'estudi de béns i drets afectats:

- Consulta i recull dels certificats cadastrals de les parcel·les afectades (fitxes cadastrals).
- Sol·licitud i recull de les notes simples registrals corresponents en els registres de la propietat, per a cadascuna de les parcel·les, tenint en compte la normativa de protecció

de dades, en el sentit que no pot sortir el DNI i nom junts, ni les dades dels propietaris adjacents.

- Les notes registrals i els certificats del cadastre seran incorporats com apèndix a l'annex d'expropiacions.

4.2.10. Annex mediambiental

Les actuacions projectades s'executaran al marge del riu Llobregat, zona que es troba dins de l'àmbit de la Xarxa Natura 2000 – Delta del Llobregat. Donada aquesta situació d'especial protecció ambiental i la ubicació en espai protegit, el projecte està subjecte a avaluació ambiental segons la Llei 21/2013 d'avaluació ambiental.

El Consultor elaborarà l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) complet que compleixi amb els requisits de l'avaluació d'impacte ambiental ordinària sempre i quan l'Òrgan Ambiental no estableix un altre tipus de procediment (simplificat,.....). L'estudi haurà d'incloure obligatòriament el contingut establert a l'article 35 de la Llei 21/2013:

1. Descripció del projecte i les seves accions
2. Examen d'alternatives tècnicament viables
3. Inventari ambiental i descripció de les interaccions ecològiques
4. Identificació i valoració d'impactes
5. Establiment de mesures preventives, correctores i compensatòries
6. Programa de vigilància i seguiment ambiental
7. Document de síntesi
8. Avaluació d'afectacions a la Xarxa Natura 2000

Aquest estudi servirà de base per a la tramitació de la Declaració d'Impacte Ambiental (DIA) davant l'òrgan substantiu competent i per a l'obtenció de les autoritzacions ambientals preceptives.

El Consultor haurà de garantir que l'Estudi d'Impacte Ambiental compleixi amb tots els requisits normatius aplicables, incloent la normativa específica de la Xarxa Natura 2000, i faciliti els procediments administratius necessaris per a l'obtenció de la DIA favorable.

4.2.11. Planificació de les actuacions

El consultor elaborarà un pla de treballs detallat de l'execució de les activitats considerades en el projecte, que pugui servir de base al que ha de presentar el contractista. L'esmentat pla resultarà de la resolució d'una xarxa de precedències, a partir de la definició d'unes activitats (i una durada d'acord amb uns rendiments que cal justificar), dels lligams entre elles i d'un calendari laboral estimat. A més, haurà de incorporar tots aquells condicionants ambientals.

El pla de treballs estarà format per una memòria on es descriurà la planificació general dels treballs i la filosofia general adoptada per a l'organització de les tasques. Aquest document s'acompanyarà d'un planning tipus diagrama de barres on es recollirà el conjunt de totes les activitats, en detall, i la xarxa de precedències.

Finalment, l'annex corresponent comprendrà els plànols necessaris per a representar les possibles fases d'obra i seqüència de treballs prevista.

4.2.12. Afectació a la mobilitat : Desviaments de trànsit

Aquest annex contindrà la definició dels desviaments de la xarxa viària, de veure's afectada per les obres, tenint en compte els criteris fixats per la legislació i normativa vigent i les prescripcions fixades pels diferents organismes titulars de les infraestructures afectades, i es desenvoluparà segons els següents apartats:

1. Memòria.

S'inclourà una descripció detallada de les diferents afectacions, relacionant-les amb les fases d'obra, i es definiran les solucions plantejades. S'analitzarà en detall cadascuna de les afectacions (creuaments, paral·lelismes) i es definirà la senyalització necessària.

2. Plànols

Plànol esquemàtic del conjunt de les obres.

Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, on es grafiarà la xarxa viària afectada així com els desviaments de la mateixa i la senyalització necessària.

Plànols de detall, seccions i perfils transversals.

3. Prescripcions tècniques del desviament de xarxes viàries

El plec de prescripcions tècniques inclourà la definició exacta de totes i cada una de les unitats d'obra necessàries per al desviament de xarxes viàries i les especificacions de qualitat que han de complir els materials emprats.

3. Pressupost dels desviaments

L'annex incorporarà una valoració econòmica associada als treballs de desviament de trànsit previstos.

4.2.13. Gestió de residus

El contingut d'aquest annex ha d'estar d'acord amb el RD105/2008, on es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició. Aquest annex inclourà la següent informació:

- Estimació de la quantitat (en t i m³), dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus.
- Determinació de mesures per la prevenció de residus a l'obra.
- Definició d'operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus.
- Determinació de mesures per la separació de residus a l'obra.
- Definició dels plànols de les instal·lacions previstes per l'emmagatzematge, manipulació, separació i altres operacions de gestió dels residus de la construcció i demolició dins de la mateixa obra.

4.2.14. Estudi de seguretat i salut

El consultor redactarà el corresponent estudi de seguretat i salut que contindrà tots els documents i satisfarà tots els requisits previstos per l'article 5 del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre (BOE de 25 d'octubre), pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, així com la Llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol (art.18).

4.2.15. Pla de Control de Qualitat

El consultor elaborarà un pla de control de qualitat **específic per a l'obra projectada** on s'identifiquin les activitats i materials crítics a controlar. El pla de control de qualitat contindrà:

- Memòria descriptiva del pla d'assaigs on s'especifiquin les activitats a controlar així com els criteris de freqüències dels diferents assaigs o controls.
- Pla d'assaig pròpiament dit, elaborat amb l'aplicació TCQ i adaptat a l'obra, **modificant i adaptant el pla que automàticament genera el programa** en funció del pressupost.

5. DOCUMENTACIÓ ENTREGABLE

S'estableix la següent documentació entregable a la finalització dels treballs i/o de cadascuna de les fases definides en el present Plec (vegeu apartats 4 i 10):

- Fase 1. Estudi d'alternatives previ
- Fase 2. Treballs de topografia i geotècnia
- Fase 3. Projecte Constructiu
- Document núm. 1. Memòria i annexos.

Document núm. 2. Plànols.

Document núm. 3. Plec de prescripcions tècniques.

Document núm. 4. Pressupost.

Els treballs corresponents a la fase 1 i fase 2 (topografia i geotècnia) s'inclouran com annex dins el mateix projecte constructiu.

Tots els documents hauran d'estar signats per un enginyer/tècnic superior qualificat. El cost del visat, en cas de requerir-se, serà abonat directament per AB, a càrrec seu, a l'esmentat col·legi.

A la finalització dels treballs s'haurà de lliurar a AB :

- Un (1) USB, amb tota la documentació en format editable, plànols en autocad, el text en format word i el pressupost en format TCQ, degudament indexats per cadascun dels documents.
- Un (1) USB, amb tota la documentació en format pdf, degudament indexada per cadascun dels documents.

6. ORGANITZACIÓ DEL CONSULTOR

El consultor designarà un responsable dels treballs que assumirà l'autoria del projecte constructiu, i serà el coordinador de l'equip de treball. L'autor comptarà amb el suport d'un equip multidisciplinari que compregui el conjunt de disciplines pròpies de l'actuació projectada. Aquest equip d'especialistes estarà obligatòriament a disposició del servei amb la dedicació que sigui requerida en cada fase.

Així, l'equip de treball estarà format pels següents **membres principals**:

Posició	Formació	Experiència mínima
Autor del projecte constructiu.	Enginyer/a de Camins, Canals i Ports (Màster), Enginyer/a Industrial (Màster), Enginyer/a Agrònom (Màster).	15 anys

Enginyer especialista en hidràulica.	Enginyer/a de Camins, Canals i Ports (Màster), Enginyer/a Industrial (Màster), Enginyer/a Agrònom (Màster).	10 anys
Responsable annex d'expropiacions.	Enginyer/a Agrònom (Màster), Enginyer/a Tècnic Agrícola (Grau).	10 anys
Responsable especialista ambiental	Enginyer/a superior o Llicenciat en Estudis relacionats amb l'àmbit del medi ambient (Biòleg, Ambientòleg, Enginyer Agrícola,...).	15 anys

L'equip de col·laboradors al projecte comprendrà també:

- Especialista en topografia.
- Especialista en hidràulica.
- Especialista en estructures.
- Especialista en instal·lacions elèctriques, automatització i control.
- Equip de delineants projectistes.

L'equip de col·laboradors específics treballarà sota la direcció, gestió i responsabilitat del cap de l'equip redactor, qui els requerirà segons les necessitats. Tot i això, a requeriment específic de la direcció dels treballs, l'adjudicatari s'obliga a garantir:

- L'assistència a les reunions de treball de qualsevol dels membres especialistes de l'equip anteriorment descrit, per a tractar aspectes específics del seu àmbit, tantes vegades com resulti necessari.
- Davant d'una problemàtica concreta sorgida en qualsevol de les fases de redacció del projecte, l'emissió d'un informe tècnic d'avaluació i anàlisi d'aquesta, tractant els aspectes necessaris o requerits per a la correcta interpretació i ajuda a la presa de decisions.

7. SEGUIMENT I SUPERVISIÓ I VALIDACIÓ DELS TREBALLS

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs correspon a AB. Per poder dur a terme les tasques de seguiment i control, AB tindrà accés en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari estigui elaborant, amb independència de l'estat en què es trobin.

A aquests efectes, l'adjudicatari facilitarà la revisió dels treballs als tècnics designats per AB al respecte.

A les reunions de seguiment i control dels projectes, l'adjudicatari aportarà la documentació que s'hagi acordat amb AB, tenint cura que els documents i plànols de treball siguin intel·ligibles. Amb aquest objectiu, s'escolliran les escales de representació i colors més adients pels documents gràfics. L'adjudicatari portarà a les reunions esmentades un plànol de conjunt que doni idea de les solucions proposades.

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

L'adjudicatari aixecarà acta de totes les reunions mantingudes amb l'Adjudicatari de les obres, els tècnics d'AB com amb els responsables dels ajuntaments o altres administracions o organismes implicats. Les actes s'enviaran per correu electrònic a tots els participants perquè puguin fer les esmenes o observacions que creguin oportunes en el termini màxim d'una setmana.

Cada mes, i mentre duri el servei d'AT l'adjudicatari està obligat a informar detalladament i per escrit a AB, de l'estat de desenvolupament dels treballs en curs. També facilitarà a AB les dades corresponents a l'actualització del Programa de Treballs vigent. L'informe corresponent es lliurarà a AB dins els tres primers dies hàbils del mes següent, essent condició necessària per a la certificació dels treballs corresponent aquest mes.

L'acceptació dels treballs es farà un cop revisat i validat per AB.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ

La durada total de la prestació és de **5 mesos** distribuïda en les etapes de treball indicades en el punt 6 del Plec de Bases Tècniques.

- Estudi d'Alternatives, amb una durada de 1,5 mesos
- Projecte Constructiu, amb una durada de 3,5 mesos

Els terminis indicats inclouen els temps de revisió dels documents per part de la direcció tècnica d'AB. Aquests terminis s'estableixen en 2 setmanes a contar de la data de lliurament de les corresponents maquetes dels esmentats documents.

A l'inici dels treballs, el consultor detallarà el pla de treballs a implantar en la prestació del servei. Aquest pla serà lliurat a la direcció tècnica dels treballs en un termini màxim d'una setmana a

contar de l'acta d'inici. A banda de les fites d'entrega dels documents indicats, el prestador del servei haurà de considerar fites parcials amb entrega de documentació en procés per a la seva validació. Aquest document serà la base per al seguiment i control del grau d'avançament dels treballs.

9. PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ I ABONAMENT DELS TREBALLS

El pressupost màxim global per l'execució del contracte **75.000 €**, **incloses les despeses generals i el benefici industrial, IVA exclòs**, per a la realització del conjunt de treballs indicats en el plec de bases per a la Redacció del Projecte Constructiu.

Aquest pressupost es justificarà en l'oferta mitjançant la indicació de tots els preus unitaris que figuren en el document annex al present Plec (Annex 1 - Model Pressupost), aplicats als amidaments indicats en l'esmentat document, els quals no són modificables. El preu màxim corresponent a la fase 1 (Activitat 1 - Redacció de l'estudi d'alternatives) no podrà superar el 15% del valor total dels treballs oferts pel consultor

La forma de pagament de las fases 1 y 3 s'estructurarà com segueix:

- 85% al lliurament de la documentació corresponent a cada fase un cop revisada per part d'AB.
- 15% al lliurament de la documentació requerida un cop validada per part de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

El pagament de la fase 2 serà al 100% una vegada hagi estat lliurada i revisada per part d'AB.

En el moment de la signatura del contracte, s'abonarà un avançament a compte del 10% del pressupost total. Les certificacions posteriors seran objecte d'abonament un cop s'hagi superat aquest percentatge inicial del 10%.

10.DOCUMENTACIÓ ANNEXA AL PLEC

S'adjunta al present Plec:

- Annex 1 . - Model pressupost
- Annex 2 . – Estudi hidràulic i de transitoris
- Annex 3 . - Fitxa i plànol tipus per a l'annex d'expropiacions



ANNEX 1 .- MODEL PRESSUPOST





SERVEIS D'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES ACTUACIONS EN LA IMPULSIÓ D'AIGUA REGENERADA A SANT VICENÇ DELS HORTS (XSTFELIU2505)

PRESSUPOST BASE			
CONCEPTE	UNITATS	PREU UNITARI	IMPORT
FASE 1: ESTUDI D'ALTERNATIVES			
Ut Activitat 1 - Redacció de l'estudi d'alternatives	1	- €	- €
Total			- €
FASE 2: TREBALLS DE TOPOGRAFIA I GEOTÈCNIA			
Ut Activitat 2.1 - Treballs de topografia	1	- €	0,00
Ut Activitat 2.2 - Treballs de geotècnia	1	- €	0,00
Total			- €
FASE 3: DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE CONSTRUCTIU			
Ut Activitat 3 - Redacció del projecte constructiu	1	- €	- €
Total			- €
TOTAL (IVA no inclòs)			- €
IVA (21%)			- €
TOTAL (IVA inclòs)			- €

Nota 1: Preus unitaris inclouran despeses generals i benefici industrial

Nota 2: Les activitats que suposen la caracterització dels diferents elements es troben detallades a la descripció dels treballs

Nota 3: El preu màxim corresponent a la fase 1 (Activitat 1 - Redacció de l'estudi d'alternatives) no podrà superar el 15% del valor total dels treballs)

**ANNEX 2 .- ESTUDI HIDRÀULIC I DE TRANSITORIS DE LA CANONADA DE SUBMINISTRAMENT
D'AIGUA REGENERADA DE L'ERA SANT FELIU DE LLOBREGAT**



Agència Catalana
de l'Aigua



AMB



ESTUDI HIDRÀULIC I DE TRANSITORIS DE LA CANONADA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA REGENERADA DE L'ERA SANT FELIU DE LLOBREGAT



Aigües de
Barcelona

GENER 2025

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. OBJECTE DEL DOCUMENT	2
3. ANTECEDENTS	2
4. BASE DE CàLCUL I DADES DEL SISTEMA	4
4.1. ESQUEMA HIDRÀULIC	4
4.2. PRESSIONS DE CONSIGNA	6
4.3. CARACTERÍSTIQUES DE LES CANONADES	6
4.4. CONDICIONS DE CONTORN	7
4.5. CABALS DE CàLCUL	7
4.6. PÈRDUES DE CàRREGA	8
5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	8
6. DIMENSIONAMENT DE LES BOMBES	18
7. COMPROBACIÓ HIDRÀULICA DE LA SOLUCIÓ	22
8. ESTUDI D'ALTERNATIVES UBICACIÓ CALDERÍ	24
8.1. CALDERINS DINS LA SALA DE BOMBES	24
8.2. CALDERINS FORA DE LA SALA DE BOMBES (SOTA NIVELL):	27
8.3. CONCLUSIÓ	29
9. ABAST DE LA SOLUCIÓ A IMPLEMENTAR	29
9.1. EQUIPS A IMPLEMENTAR	30
9.2. ESTIMACIÓ PRESSUPOSTÀRIA	30
10. CONCLUSIONS	31

ANNEX 1. CÀLCULS HIDRÀULICS**ANNEX 2. JUSTIFICACIÓ DE LA INVERSIÓ****ANNEX 3. AIXECAMENT TAQUIMÈTRIC****ANNEX 4. PLÀNOLS I ESQUEMES EMPRATS A L'ESTUDI**

1. INTRODUCCIÓ

L'estació depuradora d'aigües residuals de Sant Feliu de Llobregat, amb un cabal de disseny de 64.000 m³/dia, tracta íntegrament les aigües residuals procedents dels nuclis urbans de Sant Vicenç dels Horts, Torrelles de Llobregat, la Palma de Cervelló, Pallejà, Vallirana, Corbera de Llobregat, Cervelló, Sant Andreu de la Barca, Castellbisbal, Papiol, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, i una part de Sant Just Desvern, Sant Cugat del Vallès i Castellví de Rosanes.

Està situada a la marge dreta del riu Llobregat, separada d'aquest per la B-23, al nucli de Sant Feliu de Llobregat, al carrer de la riera de la Salut s/n, a 500 metres del polígon industrial del Pla.

L'any 1992 es va construir la conducció de l'efluent de l'estació depuradora, per aportar en un futur aigües regenerades al canal de la dreta del riu Llobregat i al reg vell de Sant Vicenç dels Horts per a la seva reutilització com a reg agrícola.



Figura 1. Traçat actual de la canonada DN800 d'aigua regenerada.

Durant aquest temps, l'ús de l'aigua regenerada i de servei ha estat molt limitada. L'estat dels filtres (actualment fora de servei) i l'estació de bombament s'han anat deteriorant des de la seva construcció.

Actualment l'aigua regenerada es fa servir principalment com a aigua de servei per usos interns de la planta depuradora i, amb certa regularitat, per a reg agrícola, aportant aigua regenerada al canal de la dreta del Llobregat, al reg vell de Sant Vicenç dels Horts i al club de Golf Pitch&Putt Roc 3 de Santa Coloma de Cervelló.

Tot i existint aquestes demandes, el cabal bombejat és molt inferior al cabal de disseny de les instal·lacions originals. En aquestes circumstàncies es van substituir les bombes per d'altres de de menor cabal.

En el context actual de manca de recursos hídrics que s'han manifestat en els successius episodis de sequera ocorreguts en els darrers anys, es planteja potenciar l'ús de les aigües residuals regenerades per satisfer aquells usos que no requereixin una qualitat d'aigua potable i, d'aquesta manera, augmentar els recursos totals disponibles per a usos agrícoles, urbans, industrials, recreatius i mediambientals. Per a tal fi, es fa necessari instal·lar nous equips de bombament que permetin impulsar cabals superiors, aprofitant amb major eficiència l'aigua regenerada produïda a la planta.

2. OBJECTE DEL DOCUMENT

L'objecte d'aquest informe és analitzar el nou sistema d'impulsió, proposant noves bombes, modelitzant i verificant el comportament hidràulic de tot el sistema, tant en situació estàtica com transitòria, definir les actuacions necessàries i realitzar una estimació d'inversió on es considerin totes les actuacions necessàries.

3. ANTECEDENTS

El bombament i la canonada objecte del present estudi es van construir en diferents fases, i la informació relativa es troba repartida en diferents documents que resumim a continuació.

Els projectes que defineixen l'estat inicial són:

- *Projecte de liquidació de les obres de col·lectors bàsics eixos del canal. Col·lector de l'autopista i de la riera Pahisa (Termes Municipals de Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat i Sant Just Desvern).* D'aquest projecte del juny de 1988 se'n pot extreure la planta i el longitudinal de la canonada de retorn en el seu tram inicial, fora de la estació depuradora.
- *Proyecto de liquidación de la 1ª fase de la estación depuradora de aguas residuales de Sant Feliu de Llobregat (Sistema 7)* amb data de setembre del 1990. En aquest projecte es defineix el traçat de la canonada dins l'àmbit de l'estació depuradora.

- *Proyecto de liquidación de la estación de bombeo y de la conducción de retorno de riego del efluente de la EDAR Sant Feliu hacia el canal de la derecha del rio Llobregat* amb data del març de 1992. El més rellevant d'aquest projecte és el disseny de la canonada des del punt del projecte de 1988 fins la cambra de trencament de càrrega, també definida en el mateix.

Com ja s'ha dit, aquests projectes inicials han estat afectats, en major o menor mesura, pels següents projectes posteriors:

- *Proyecto de liquidación de la 2ª fase de la estación depuradora de aguas residuales de Sant Feliu de Llobregat (Sistema 7)* de març del 1995. En aquest projecte s'amplia les capacitats de la depuradora. En l'àmbit del present estudi es construeix una nova cambra de bombament d'aigua regenerada. Amb la finalitat de connectar la citada cambra amb la canonada existent es construeix també un tram de col·lector per l'interior de la central de tractament.
- *Proyecto constructivo del desagüe de la Riera de la Salut al Rio Llobregat, en el término Municipal de Sant Feliu de Llobregat* amb data de gener de 1992 i *Liquidació provisional del projecte modificat nº1 del projecte constructiu del desguàs de la Riera de la Salut al Riu Llobregat, Baix Llobregat* amb data de juny 1995. En aquests projectes es defineix i construeix un endegament de la Riera de la Salut per on passa la canonada de retorn. Aquesta es veu lleument desviada.
- *Modificado Nº1 del proyecto de construcción de la Autovia del Baix Llobregat*, amb data de maig del 1998. En aquest projecte es defineix la reposició del sífó per sota del Llobregat amb les seves respectives càmeres de càrrega
- *Projecte de Liquidació de les obres del projecte complementari d'ampliació i tractament terciari de la depuradora d'aigües residuals de Sant Feliu de Llobregat*, amb data de maig del 2010. En aquest projecte es fa una afectació de la canonada DN800 objecte del projecte a l'àmbit de l'estació depuradora i es reposa lleugerament desplaçada amb una canonada de PEAD DN800 PN10.

Finalment, a dia d'avui s'està redactant el *Projecte constructiu de la connexió de la xarxa d'aigua regenerada de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat a l'aiguamoll de Molins de Rei* on es definirà una derivació per alimentar els aiguamolls de Molins de Rei.

Complementàriament s'ha dut a terme un aixecament taquimètric per tal de verificar les cotes dels punts clau, servint com a base per unificar l'altimetria dels diferents projectes. També s'han realitzat algunes mesures puntuals de confirmació de dimensions i cotes.

L'aixecament s'adjunta a l'Annex 3 d'aquest document.

4. BASE DE CàLCUL I DADES DEL SISTEMA

4.1. ESQUEMA HIDRÀULIC

Com s'extreu dels antecedents en general quasi tota la totalitat està executada en canonada de Formigó DN800 a excepció d'una reparació que es va executar el 2010 en la que es va usar PEAD DN800 i el nou ramal que derivarà aigua als Aiguamolls de Molins de Rei que s'executarà en PEAD DN250. L'esquema en planta de la impulsió objecte del present estudi es resumeix en la següent figura.



Figura 2. Traçat de la impulsió

A la següent figura es mostra un perfil esquemàtic de la conducció, amb indicació de les ventoses existents i dels punts màxims i mínims.

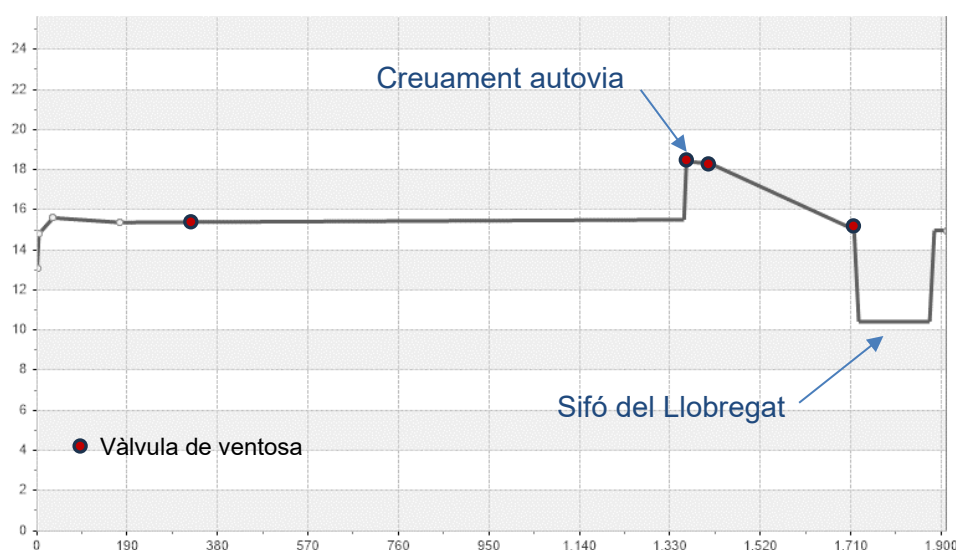


Figura 3. Esquema altimètric de la conducció

Com es pot apreciar la canonada té un marcat punt alt, amb cota aproximada de 18,44 msnm (la cota superior interior de la conducció seria la 19,24 i la llosa de protecció superior està a 19,44 msnm segons l'aixecament taquimètric) situat després de creuar el canal col·lector i abans del pas de l'autovia B-23. Com es pot deduir de l'esquema, aquest punt alt talla la línia piezomètrica del bombament. Si bé les pressions negatives que es generen no són gaire importants, aquest fet provoca un funcionament irregular que no convé mantenir de manera sistemàtica. Al seu moment es van instal·lar dues vàlvules de ventosa per evitar les pressions negatives, permeten funcionar amb un cert trencament de la línia piezomètrica. En aquestes condicions, i en funció dels cabals bombats, aquest tram funciona amb una continua entrada i sortida d'aire.

Aquesta situació es pretén resoldre en aquest estudi, plantejant una solució hidràulica que garanteixi un funcionament controlat i que no depengui del bon o mal funcionament de les vàlvules de ventosa. Com s'analitzarà més endavant, les solucions possibles consistiran en situar una arqueta de trencament al punt alt, i funcionar en làmina lliure fins el punt final, o bé instal·lar un trencament amb sobreeixidor elevat al final de la conducció, garantint el funcionament en pressió positiva a tota la conducció. La solució final requerirà d'elements de protecció, els quals es definiran convenientment.

4.2. PRESSIONS DE CONSIGNA

Els càlculs hidràulics del sistema hauran d'establir:

- La pressió interna màxima en transitori no superi la màxima pressió de timbratge de la canonada.
- La pressió interna mínima en transitori podrà ser lleugerament negativa però no inferior a la pressió crítica de pandeig o col·lapse, que en funció del material, es limita a -3 mca.

4.3. CARACTERÍSTIQUES DE LES CANONADES

A partir de tots els antecedents de projecte ja descrits s'ha obtingut informació sobre els materials, longituds i diàmetres de totes les canonades que componen el present estudi. La resta de característiques de les canonades (rugositat, espessors, etc.) s'han obtingut a partir de normes de fabricació, catàlegs, valors habituals per els materials, etc.

Les celeritats s'han determinat per cada tram en funció de les propietats dels materials i dels gruixos corresponents. Els valors obtinguts apareixen a la següent taula:

Tram	D interior (mm)	Longitud (m)	Material	Rugositat (mm)	Celeritat (m/s)
0 (asp.)	3x350	2,5	ACH	0,08	1079,80
1	3x300	4,5	ACH	0,08	1095,34
2	800	30	FA	0,35	1194,83
3	705,2	140	PEAD	0,0015	395,10
4	800	1190	FA	0,35	1194,83
5	800	50	FA	0,35	1194,83
6	800	192	FA	0,35	1194,83
7	800	110	FACX	0,35	1194,83
8	800	194	FACX	0,35	1194,83
Aiguamolls	204	624	PEAD	0,0015	555,86

Taula 1. Característiques de les conduccions

4.4. CONDICIONS DE CONTORN

Les principals condicions de contorn del model són la cota de la làmina d'aigua del dipòsit de regulació d'aigua regenerada adjacent a la cambra de bombament i el punt d'arribada de la impulsio. Com es justificarà a l'apartat 5, la solució adoptada considerarà la construcció d'una arqueta de trencament al final de la impulsio, sent per tant el sobreeixidor d'aquesta arqueta, el punt de contorn final.

A continuació destaquem les característiques principals del dipòsit relatives al càlcul de transitoris:

Dipòsit Aigua regenerada	
Tipologia	quadrada
Cota solera (m)	13,1
Alçada interior (m)	5,50
Cota màxima de la làmina d'aigua (m)	16,28
Cota mitja de la làmina d'aigua (m)	15,4

Taula 2. Característiques del punt de partida

- Sobreeixidor arqueta trencament final impulsio: 19.30 msnm (definit a l'apartat 5)
- Sobreeixidor vessador aiguamolls: 17.88 msnm.

4.5. CABALS DE CàLCUL

Els cabals de dimensionament a considerar en el present estudi són:

- Q punta futur: 3.420 m³/h (950 l/s)
- Q mig futur: 2.670 m³/h (742 l/s)
- Q punta actual: 2.100 m³/h (583 l/s)
- Q mig actual: 1.600 m³/h (444 l/s)

D'acord amb Aigües de Barcelona, el dimensionament es realitzarà pel cabal mig futur, donat que no es considera probable arribar a un escenari de funcionament de punta futur.

Part del cabals impulsats podran derivar-se cap els aiguamolls de Molins de Rei, mitjançant la construcció d'una derivació abans de creuar el riu Llobregat d'un diàmetre de 250 mm. El cabal que es considera derivable per aquest ramal futur és de 600.000 m³/any, distribuïts linealment, resultant un cabal diari de 1.640 m³/dia. El règim de funcionament serà aproximadament de 14 hores diàries, per tant el cabal horari resultant serà de 117 m³/h (32,5 l/s).

A l'estudi es consideraran els escenaris de derivació i no derivació de cabal pel ramal dels aiguamolls.

4.6. PÈRDUES DE CÀRREGA

Les pèrdues de càrrega es calculen a l'annex 1 de càlculs hidràulics. A la taula següent es resumeixen les pèrdues determinades als càlculs

Hipòtesis	Cabal (m ³ /h)	Pèrdues Fricció (m)	Pèrdues secundàries (m)	Pèrdues Totals	Diferència geomètrica (m)	Alçada manomètrica (m)
Sense derivar als aiguamolls						
Cabal punta actual	2.100	3,62	1,18	4,80	3,98	8,78
Cabal mig futur	2.670	5,82	1,91	7,72	4,23	11,95
Derivant als aiguamolls						
Cabal punta actual	2.105	3,53	1,18	4,71	3,98	8,69
Cabal mig futur	2.674	5,78	1,91	7,68	4,23	11,91

Taula 3. Resum de pèrdues de càrrega considerades.

5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Tal i com s'ha comentat anteriorment, és fonamental definir l'esquema hidràulic de funcionament, que com ja hem vist, està condicionat pel punt alt previ al sifó. S'han considerat dues alternatives de funcionament que permetin garantir un funcionament en pressió positiva, sense dependre de vàlvules de ventosa.

La primera consistiria en ubicar una arqueta de trencament al punt alt, des d'on es continuaria per gravetat fins el punt final. Aquesta solució implicaria que un tram aigües avall de l'arqueta funcionaria parcialment el làmina lliure.

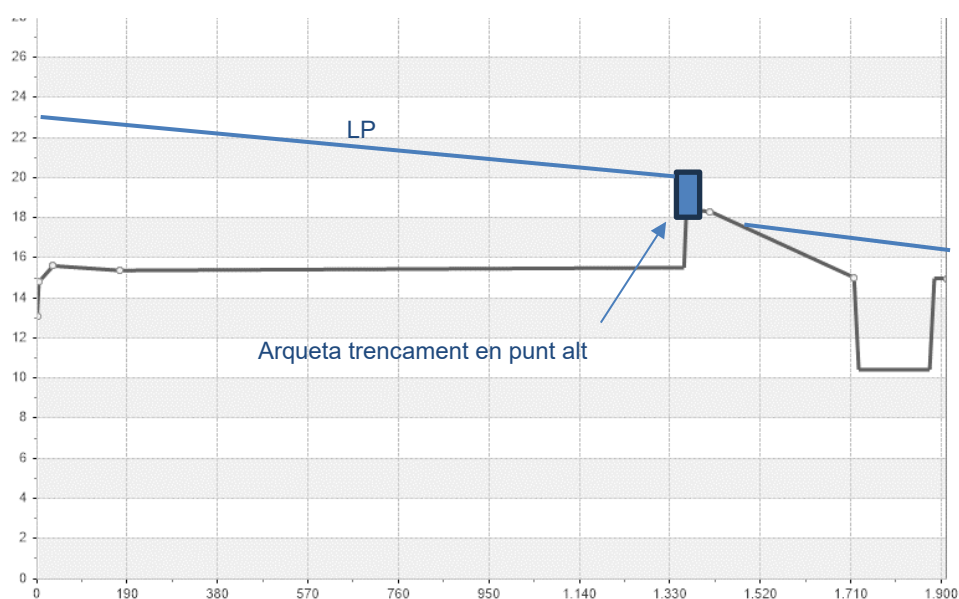


Figura 4. Esquema hidràulic amb trencament al punt alt

La segona implicaria col·locar el trencament de càrrega al final de la impulsió (passat el sífó del Llobregat) elevant el llavi fins a una cota que garanteixi que tot el sistema funcioni en pressió.

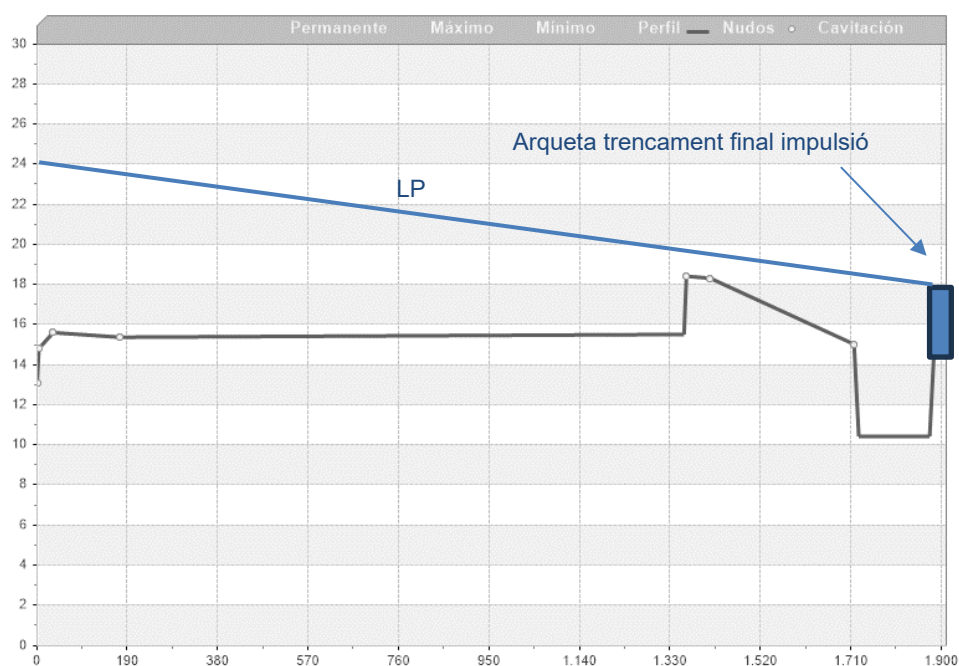


Figura 5. Esquema hidràulic amb trencament al final de la impulsió

Seguidament s'analitzen cada alternativa des de els punts de vista de consum elèctric, comportament enfront l'entrada d'aire a la conducció, versatilitat, ubicació i cost.

5.1.1. CONSUM ELÈCTRIC

Per la determinació dels consums elèctrics de cada solució, s'efectua un càlcul teòric considerant un rendiment de les bombes igual, i una distribució de cabals d'un 50% pel cabal mig, un 25% pel cabal punta i un 25% de cabal mínim.

Per cada solució s'han triat unes bombes que encaixarien amb cadascuna de les condicions de funcionament. Al capítol 6, es justifica la selecció dels equips d'impulsió de la solució triada.

Els consums previstos per cada solució són els que se indiquen a les taules següents:

Arqueta de trencament final

Cabal mínim:	1.100 m ³ /h	
Punt de funcionament de la bomba:	366,7 m ³ /h	5,42 m
Potència absorbida de la bomba:	9,03 kWh	
Cabal mig:	1.600 m ³ /h	
Punt de funcionament de la bomba:	533,3 m ³ /h	6,93 m
Potència absorbida de la bomba:	16,80 kWh	
Cabal màxim:	2.100 m ³ /h	
Punt de funcionament de la bomba:	700 m ³ /h	8,98 m
Potència absorbida de la bomba:	28,57 kWh	
Consum diari estimat	1.281,69 kWh/d	

Arqueta de trencament intermitja

Cabal mínim:	1.100 m ³ /h	
Punt de funcionament de la bomba:	366,7 m ³ /h	5,16 m
Potència absorbida de la bomba:	8,60 kWh	

Cabal mig:	1.600 m ³ /h	
Punt de funcionament de la bomba:	533,3 m ³ /h	6,39 m
Potència absorbida de la bomba:	15,49 kWh	
Cabal màxim:	2.100 m ³ /h	
Punt de funcionament de la bomba:	700 m ³ /h	8,05 m
Potència absorbida de la bomba:	25,61 kWh	
Consum diari estimat	1.173,50 kWh/d	

Així doncs es preveu una diferència de consum de **108,19 kWh/d**, implicant un menor consum la solució amb l'arqueta ubicada al punt intermig.

5.1.2. COMPORTAMENT FRONT ENTRADA D'AIRE A LA CONDUCCIÓ I VERSATILITAT

En el cas que es decideix ubicar l'arqueta al final del traçat la conducció, i situant el seu sobreeixidor a la cota 19.30 msnm, la conducció sempre estarà en càrrega, excepte en situacions transitòries, que s'analitzaran més endavant.

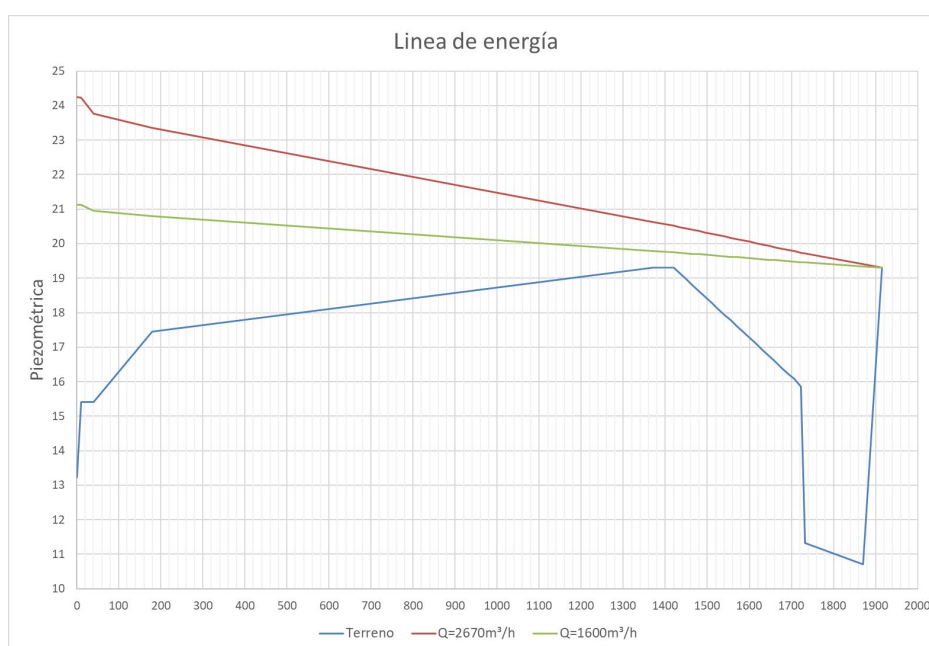


Figura 6. Perfil piezomètric amb canonada de trencament ubicada al final

Des del punt de vista de versatilitat, aquesta solució ens proporciona una conducció completa en pressió. Si considerem la derivació cap als aiguamolls a un punt aigües avall del punt elevat, la gestió de cabals podrà ser senzilla i garantint-se el subministrament dels cabals previstos en tots els escenaris.

En l'alternativa de l'arqueta intermitja, la canonada d'impulsió estarà en càrrega des del bombament fins l'arqueta. Passada l'arqueta hi haurà un tram relativament curt de funcionament en làmina lliure i finalment, abans d'iniciar el sífó, tornarà a treballar en càrrega.

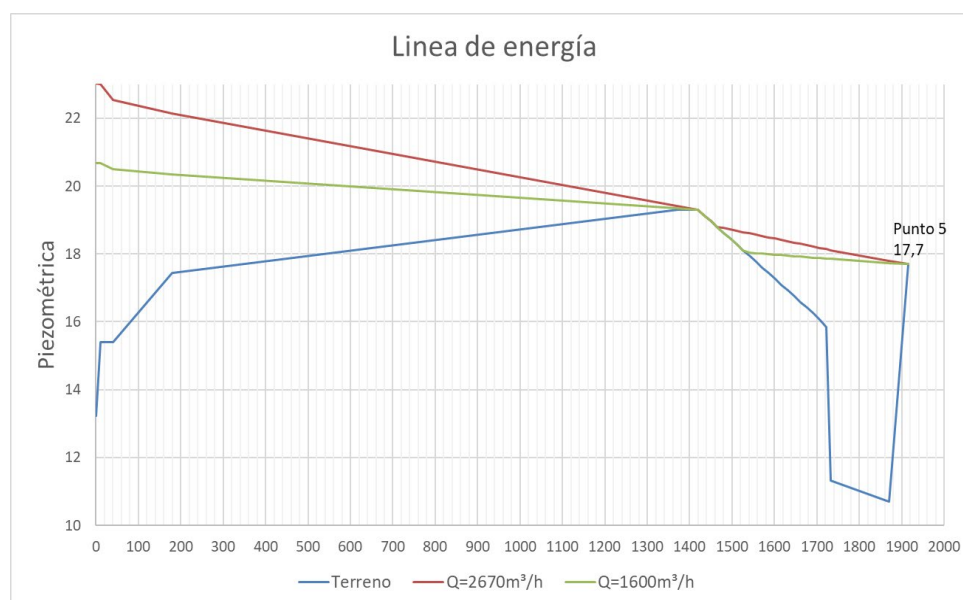


Figura 7. Perfil piezomètric amb canonada de trencament ubicada al punt alt.

El disseny de l'arqueta haurà de tenir en compte minimitzar l'entrada d'aire a la canonada per evitar que es provoquin taps d'aire. En aquest sentit el tram de funcionament en làmina lliure permetrà alliberar les eventuals bosses d'aire en tant que es preveu un calat aproximadament del 50% del diàmetre de la conducció.

Des del punt de vista de versatilitat, aquesta solució pot no garantir alguns escenaris de transport de cabal fins els aiguamolls, donat que la pressió disponible després del trencament respon exclusivament a l'alçada geomètrica existent, que per determinats cabals podria no ser suficient per vèncer les pèrdues de càrrega. Igualment, en aquesta solució, la distribució de cabals amb la derivació cap als aiguamolls podria no ser senzilla per la limitació d'energia disponible. Per

garantir els cabals màxims als aiguamolls seria necessari que la canonada de derivació comencés a aquesta arqueta de trencament, amb la sobrelongitud necessària.

		TRAM GRAVETAT
Diàmetre intern de canonada	mm	800,00
Pendent mínima	%	1,00
Cabal mig	m ³ /h	1.600,0
Cabal màxim	m ³ /h	2.600,0
Pendent mínima	Cabal a conducció plena	m ³ /h 4.959,0
	Velocitat a conducció plena	m/s 2,74
	Qmig/Qplena	0,323
	Velocitat a Qmig	m/s 2,46
	Calat a Qmig	mm 311,2
	Qpun/Qplena	0,524
	Velocitat a Qmax	m/s 2,77
	Calat a Qmax	mm 412,0

Figura 8. Comprovació capacitat canonada en gravetat.

5.1.3. CONSIDERACIONS RESPECTE LA UBICACIÓ I EL COST

En quant al cost, no hi ha d'haver diferències significatives en tant que el disseny serà molt similar. L'arqueta ubicada al final necessita d'unes dimensions superiors amb la finalitat de poder elevar el llavi del sobreexidor fins a la cota 19,30 però l'arqueta intermitja estarà emplaçada sota del terraplè del camí paral·lel i per tant tindrà major excavació, reblerts etc.

És en la ubicació on hi ha diferències més notables, doncs l'espai a on s'ubica l'arqueta del final de la impulsió és ampli i amb la possibilitat de desaiguar de manera natural al riu Llobregat en cas de sobreeximent. En canvi l'arqueta intermitja hauria d'anar ubicada adjacent a l'autovia B-23 en un espai molt reduït, amb desguàs al canal existent.

5.1.4. SELECCIÓ DE LA SOLUCIÓ

Havent analitzat tots els condicionants s'ha decidit ubicar l'arqueta de trencament al final de la impulsió. Aquesta solució dona molta més flexibilitat a la instal·lació, facilitant la gestió de cabals.

D'altra banda funciona en un règim continu en pressió, evitant el canvi de funcionament pressió-làmina lliure, que sempre pot ser una font de problemes per les inclusions d'aire

Es considera que aquestes avantatges compensen el petit sobre consum elèctric que implicarà la solució.

5.1.5. DEFINICIÓ DE L'ARQUETA DE TRENCAMENT

Així doncs, un cop escollida l'alternativa es procedeix al seu disseny. El primer aspecte a definir és la cota del vessador. Considerant que el punt més alt del circuit es troba a la cota 19.24, s'adopta la cota 19,30 com a cota de sobreexidor. Així doncs el funcionament hidràulic d'aquesta alternativa incrementa la cota piezomètrica de tota la canonada en 1,80 metres respecte la situació actual sense cap arqueta de trencament.

Pel disseny del sobreexidor s'adopta un perfil Creager.

La formulació genèrica a aplicar serà:

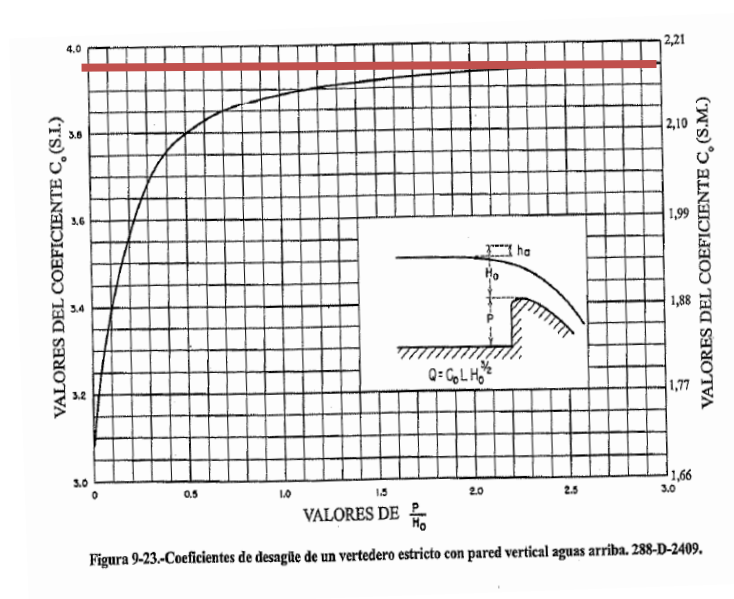
$$Q = C * L * H^{\frac{3}{2}}$$

On considerant el cabal mig futur i una càrrega de 0,30 m:

- Q Cabal que passa per l'abocador $0,74 \text{ (m}^3/\text{s)} = 2.670 \text{ (m}^3/\text{h)}$
- C Coeficient de descàrrega.
- L Amplada de l'abocador (m)
- H Càrrega d'aigua a l'abocador ($H = 0,3 \text{ m}$)

El valor del coeficient de desguàs C s'obté de les taules per aquests tipus de vessadors i en resulta $C = 2,2$

Així doncs, la làmina d'aigua al vessador pel cabal de disseny serà la 19.60.



Amb tots aquests valors es determina una longitud de vessador de 2 metres. El perfil del vessador respondrà a la següent equació:

$$X^{1,85} = 2 * H^{1-1,85} * Y$$

L'esquema de la caseta de Sant Vicens, on connecta la impulsió, és la que es mostra a continuació



Figura 9. Esquema caseta Sant Vicenç

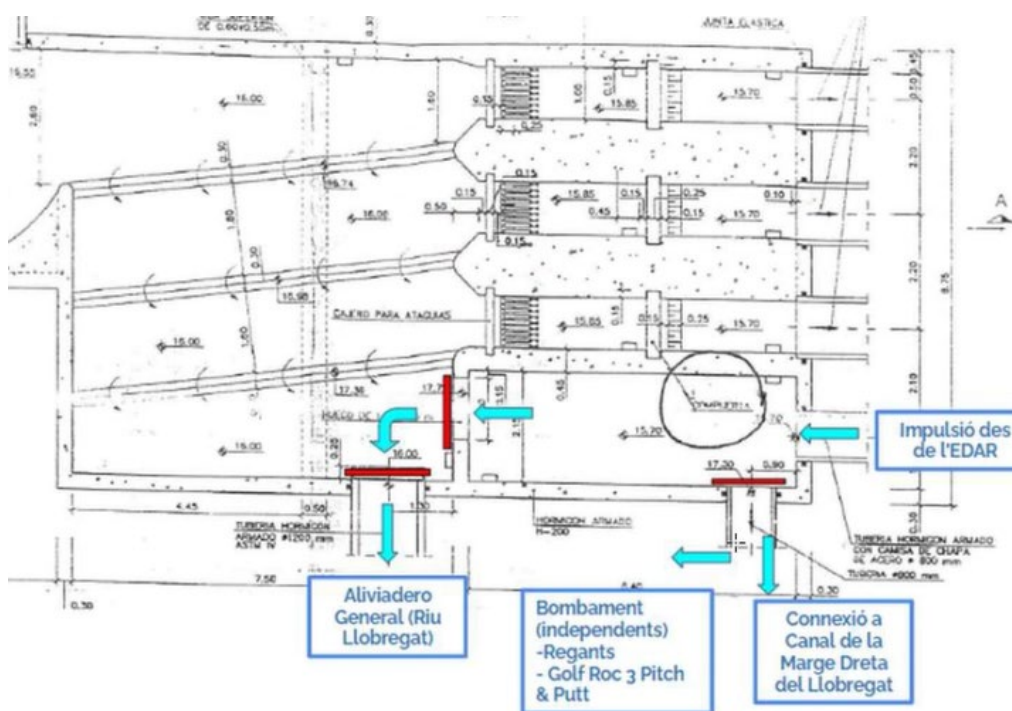


Figura 10. esquema en planta caseta Sant Vicenç

Amb la intenció de mantenir al màxim la capacitat de gestió dels cabals, es proposa la configuració que es mostra a la següent figura. L'arqueta s'instal·laria en derivació de la impulsió existent. A l'entrada del bombament hi ha una comporta, la qual en posició de tancada garanteix el flux vers l'arqueta. Una vegada superat el sobreexidor, l'aigua té dues sortides, controlades per sengles comportes, permetent tant la derivació cap el Llobregat connectant amb la descàrrega existent, com la connexió amb la conducció dels regants.

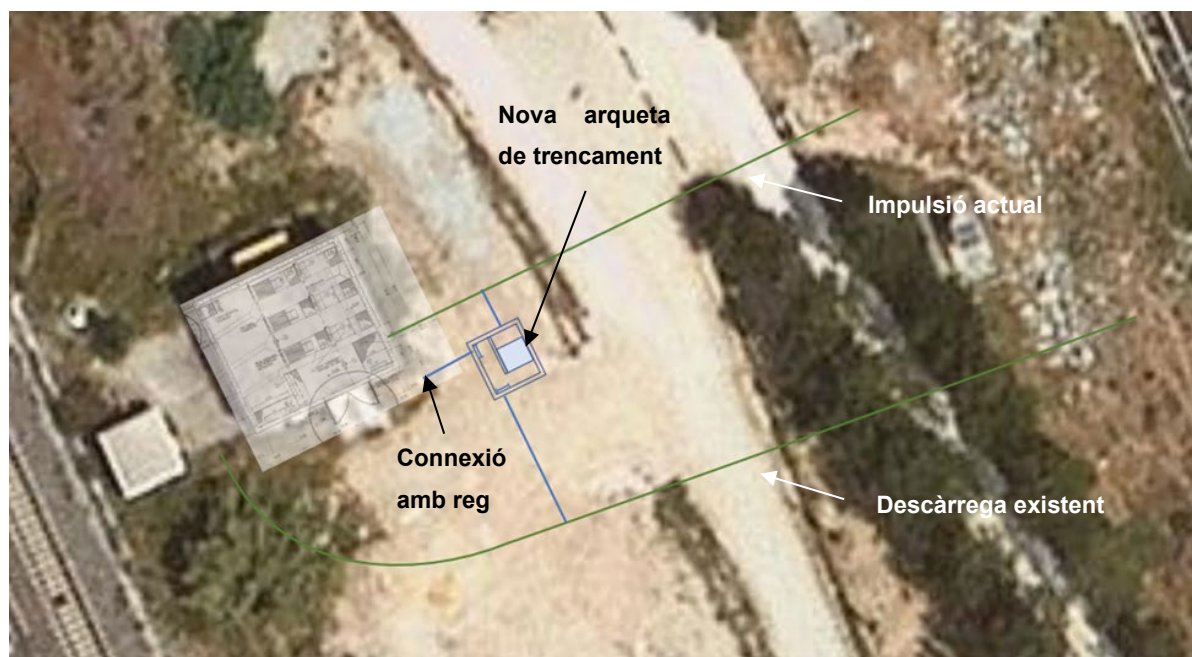


Figura 11. Ubicació prevista de l'arqueta de trencament

L'esquema de l'arqueta serà el que es mostra a continuació.

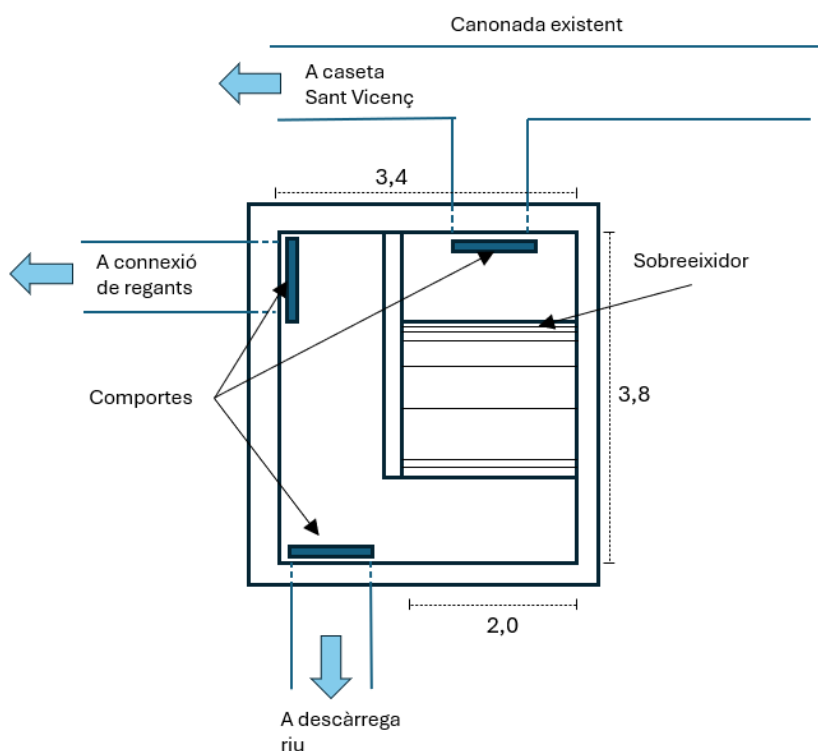


Figura 12. Planta arqueta trencament

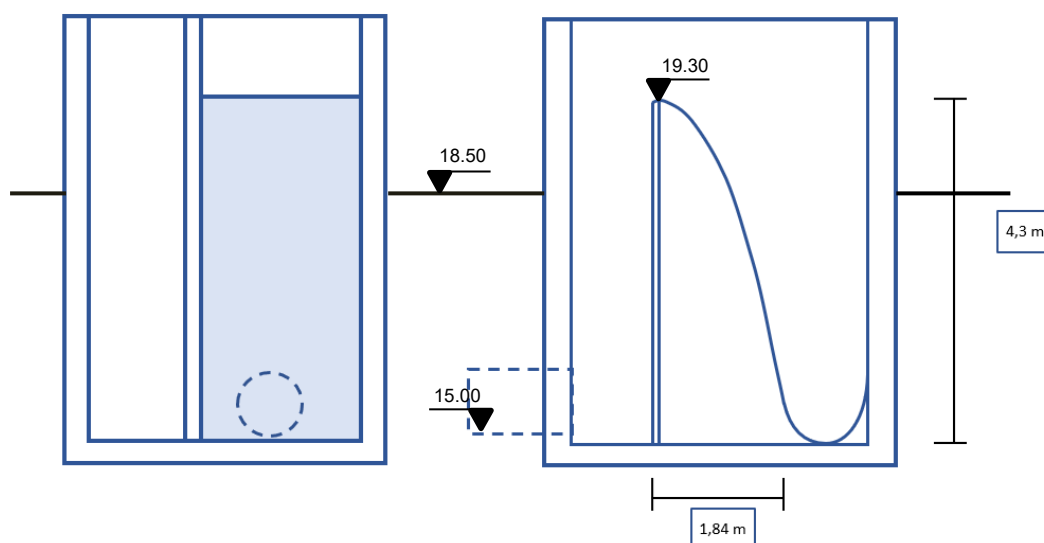


Figura 13. Secció i alçat del vessador

L'estimació d'inversió d'aquesta arqueta de trencament suposa uns **124.933 €:**

Concepte	Import
Moviment de terres, demolicions i desmuntatges	30.370 €
Formigons i Acers	22.630 €
Equips i canonades	36.350 €
Imprevistos, GDR i ESS (17,5%)	15.636 €
Total Execució Material	104.986 €
Total Execució per Contracte	124.933 €

Taula 4. Estimació econòmica de l'arqueta de trencament.

6. DIMENSIONNEMENT DE LES BOMBES

El dimensionament de les bombes s'ha efectuat considerant el rang de cabals a transportar i les altures d'impulsió de cadascun d'ells, considerant-se una configuració de bombes igual a l'actual, és a dir 3+1.

Donat l'esquema hidràulica adoptat, s'han buscat alternatives de bombes que tinguin un punt de funcionament òptim pel cabal de disseny i que puguin adaptar-se amb bons rendiments al rang de cabals a impulsar previsibles.

Cada bomba compactarà amb variador de freqüència.

La bomba triada és una Sulzer, model A41-300 C de rodet tancat, les corbes de funcionament es mostren a la següent figura.

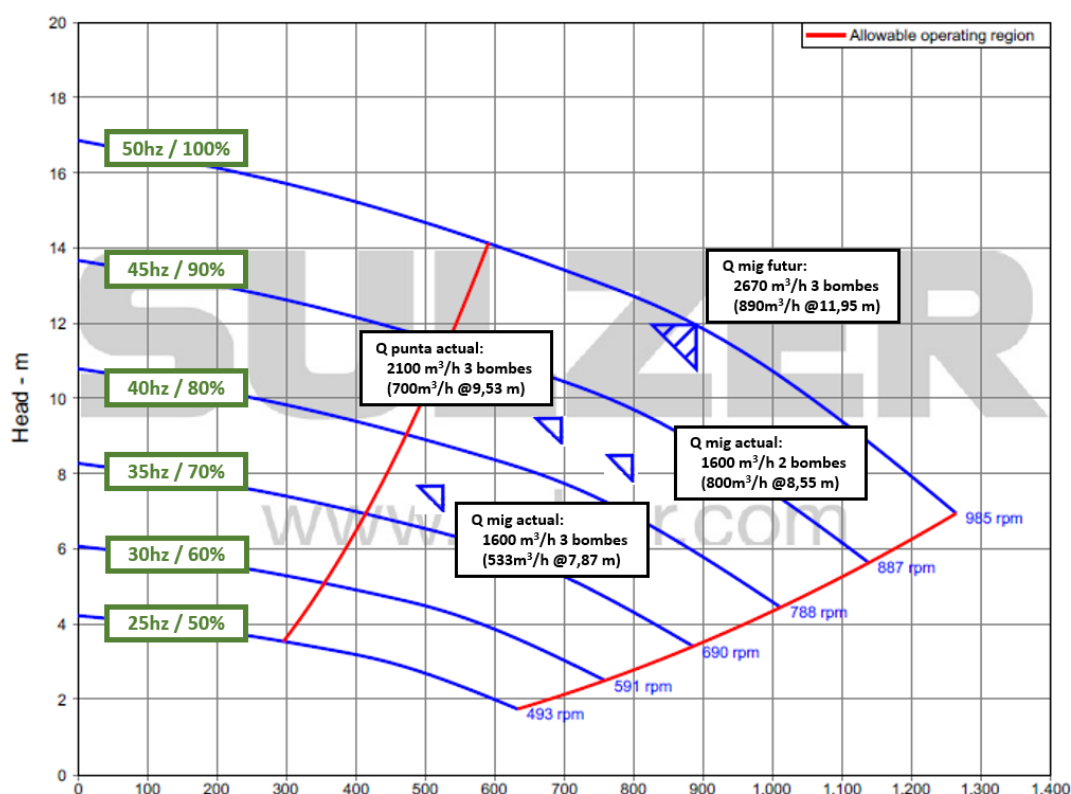


Figura 14. Punts d'operació bombes alternatives.

Com es pot comprovar el cabal màxim es situa en un punt òptim. Per la seva part, el cabal mig actual, amb dues bombes, es situa en una zona de bon rendiment, considerant-se per tant que els equips triats compten amb la flexibilitat necessària per transportar el rang de cabals previstos.

En el cas del subministrament de cabals exclusivament cap als aiguamolls, amb les bombes seleccionades només es podria impulsar un cabal de 300 m³/h, el que implicaria un funcionament d'unes 5 hores i mitja.

Aquest cabal de funcionament és per una única bomba en condicions de 300 m³/h a 12,96 m, amb el variador de freqüència a uns 47 Hz, quedant el punt de funcionament a l'esquerra de la zona de funcionament normal.

Aquest fet provoca un rendiment inferior, i per tant el consum específic es més alt, al voltant dels 0,08 kW/m³. A més de disminuir el rendiment, es poden donar problemes de sobrepressions a la bomba, sent per tant convenient consultar amb el fabricant sobre els temps de bombament acceptables en aquestes condicions.

Les característiques d'aquests equips són les que s'inclouen en la següent taula aportada pel fabricant.

SULZER

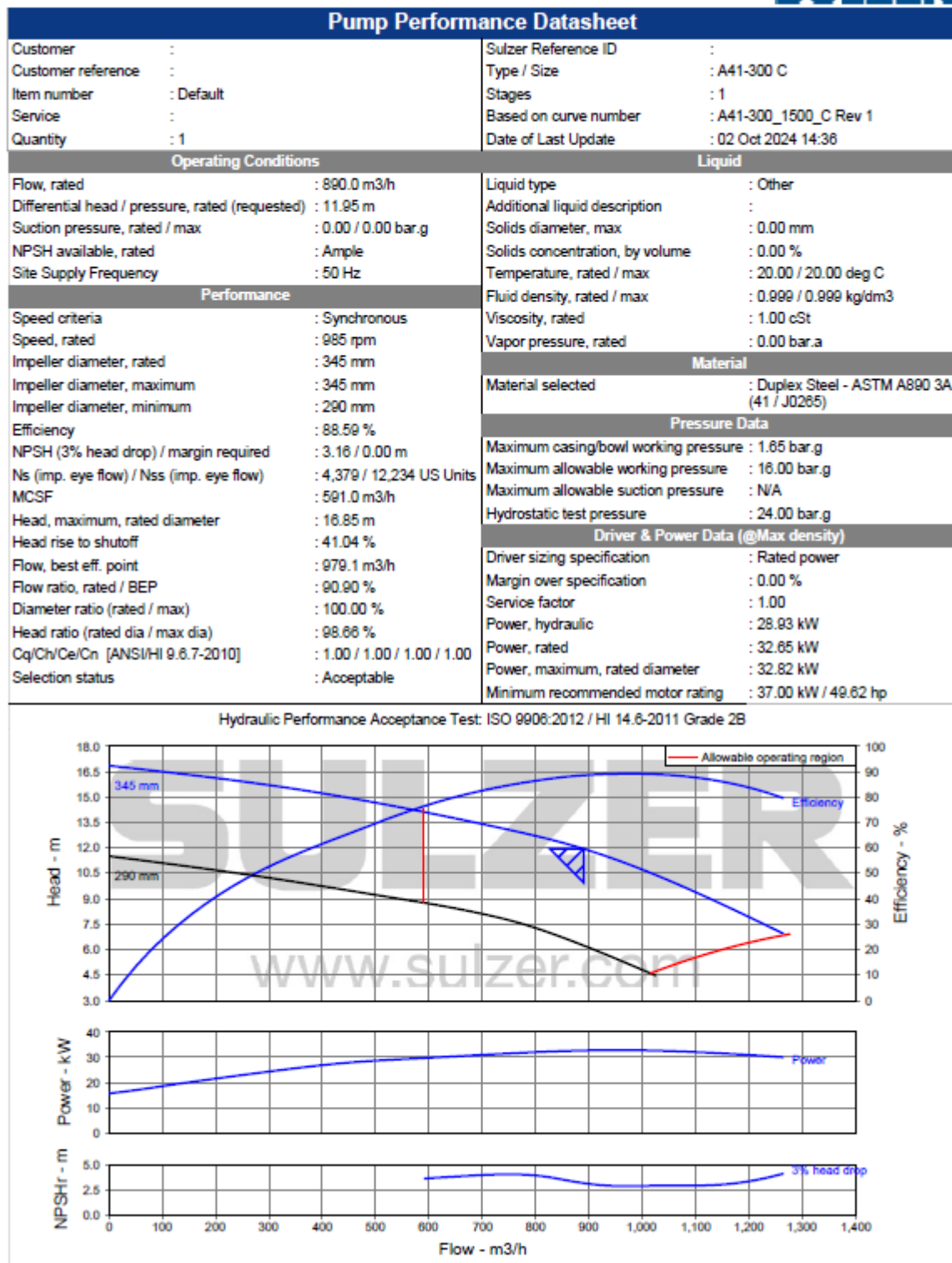


Figura 15. Fitxa de les característiques de la bomba Sulzer, model A41-300 C.

7. COMPROBACIÓ HIDRÀULICA DE LA SOLUCIÓ

Definit l'esquema hidràulic i els equips, es procedeix a la comprovació del funcionament hidràulic del sistema.

A l'Annex 1, a més de les pèrdues de càrrega, s'analitzen els transitoris en diferents hipòtesis de funcionament, comprovant-se el correcte funcionament del sistema. En aquest annex es determina que es necessita algun sistema de protecció en front els transitoris per evitar els problemes de cavitació al llarg de pràcticament tota la conducció.

Règim estacionari:

Els resultats de la modelització hidràulica indiquen que independentment de l'escenari analitzat les bombes tenen prou capacitat per subministrar el cabal i pressions requerides. El punt on la pressió és més elevada és de 11,91 m.c.a ubicada a la sortida de la bomba en la hipòtesis de cabal mig futur.

El punt amb menor pressió és el punt alt situat abans del creuament de l'autovia B-23 on s'obtenen valors de 2,67 m.c.a pel cabal mig futur i 2,18 m.c.a. pel cabal punta actual.

En quan a la derivació dels Aiguamolls de Sant Feliu el cabal que es transmet pel ramal ve determinat per la pressió al node de connexió, la cota de sortida i les pèrdues de fregament al ramal que deriva l'aigua cap als aiguamolls. En els dos escenaris estudiats, el cabal és lleugerament inferior al de consigna que s'havia determinat en 117 m³/h. En l'escenari de cabal punta actual, el cabal resultant cap als aiguamolls és de 99 m³/h (necessitant-se 16,57 hores per subministrar els 1640 m³/dia) i a l'escenari de cabal mig futur el cabal derivat cap al ramal dels Aiguamolls ascendeix a 113 m³/h necessitant-se 14,51 hores per subministrar els 1640 m³/dia.

Per transportar cabals menors als aiguamolls seria necessari augmentar la pèrdua de càrrega amb la vàlvula de derivació.

Règim transitori:

Tal i com es justifica a l'annex 1, l'element principal de protecció és un calderí de 15 m³ a situar a l'estació de bombament, quines característiques principals són les que apareixen a la següent taula:

Concepte	Valor	Unitats
Tipus	Horitzontal	
Volum	15	m ³
Pressió d'inflat de la bufeta	0,01	bar
Volum inicial d'aigua	6,27	m ³
Cota inferior calderí	15,6	msnm
Diàmetre ramal connexió	500	mm
Longitud ramal de connexió	3,3	m
Pèrdues sortida	5,376	m/(m ³ /s) ²
Pèrdues entrada	7,9199	m/(m ³ /s) ²

Taula 5. Característiques del calderí.

També s'ha considerat necessari instal·lar una xemeneia d'equilibri al punt alt de la conducció, donat que en aquesta ubicació es generen subpressions en situacions transitòries. Per tal d'adequar-nos als condicionants d'implantació, aquesta xemeneia es situa adjacent al talús del camí, passada la B-23, on el recobriment de terres és superior i permet executar-la enterrada com si d'un pou es tractés.



Figura 16. Implantació xemeneia

Aquest element té les següents característiques:

Concepte	Valor	Unitats
Diàmetre	600	mm
Alçada	3,6	m (des del fons de la impulsió)

Taula 6. Característiques de la xemeneia.

A continuació es resumeixen els principals resultats obtingudes amb el citats sistemes de protecció.

Hipòtesis	Cabal (m ³ /h)	Pressió mínima (m)	
Sense derivació a aiguamolls		Amb protecció	Sense protecció
Cabal punta actual	2.100	-1,59	-10.83
Cabal mig futur	2.670	-1,67	-13.75
Derivant a aiguamoll		Amb protecció	Sense protecció
Cabal punta actual	2.105	-1,65	-10.44
Cabal mig futur	2.674	-1,66	-13.20

Taula 7. Característiques de la xemeneia.

8. ESTUDI D'ALTERNATIVES UBICACIÓ CALDERÍ

Com s'especifica a l'annex 1, el volum requerit per al sistema de protecció mitjançant calderí és d'aproximadament 15 m³. Aquest volum es pot aconseguir a l'interior de la sala de bombes actuals o construir un fossat adjacent a la canonada per ubicar el calderí. Seguidament es fa un anàlisi d'alternatives per trobar la millor ubicació.

8.1. CALDERINS DINS LA SALA DE BOMBES

Les dimensions de l'apertura al forjat superior de la sala de bombes són de **1.45 m d'amplada per 2.55 m de longitud**. Aquestes cotes impedeixen l'entrada d'un únic calderí de 15 m³ o de dos de 7.5.

Així es considerarà la opció d'instal·lar-ne tres de 5 m³. Aquest equips es poden fabricar amb un diàmetre de 1.200 mm o de 1.500 mm. Donades les dimensions de l'accés de coberta, seria convenient considerar el diàmetre 1200 mm.



Figura 17. Dimensions de les obertures d'accés a la sala de bombes

Un calderí d'1.200 mm de diàmetre té una alçada de 5.2 m, superior a l'alçada disponible a la sala de bombes. Fins hi tot considerant la opció de col·locar-los horitzontalment, la seva entrada per la trapa no seria possible atesa la distància entre el polipast del pont grua i la trapa d'accés, que es limita a 3.40 m.

Alternativament es podria ampliar la mida de la trapa per aconseguir introduir calderins de 1.500 mm de diàmetre. Inicialment s'intentaran trobar alternatives a la demolició parcial del forjat, donats els riscos en fase de construcció, els costos i les possibles implicacions estructurals. Tot i això, les opcions amb elements de 1500 mm serien les següents:

- Opció 1: Tres calderins de 5 m³, aconseguint un total de 15 m³, amb una alçada de 3.6 m cadascun. Igual que amb els calderins de 1.200 mm de diàmetre aquesta opció és inviable per la distància existent entre pont grua i trapa.
- Opció 2: Quatre calderins de 3.5 m³, sumant 14 m³ en total, amb una alçada de 2.8 m cadascun, amb unes necessitats de superfície de 7x5m dins la sala de bombes.

Així doncs, la única solució viable per col·locar els calderins a l'interior de la sala de bombes consisteix en quatre calderins de 3.5 m³. Cal remarcar que aquesta opció implica una pèrdua de prestacions en quan a volum de calderí. Seguidament es presenta un esquema de la ubicació prevista dins la sala de bombes:

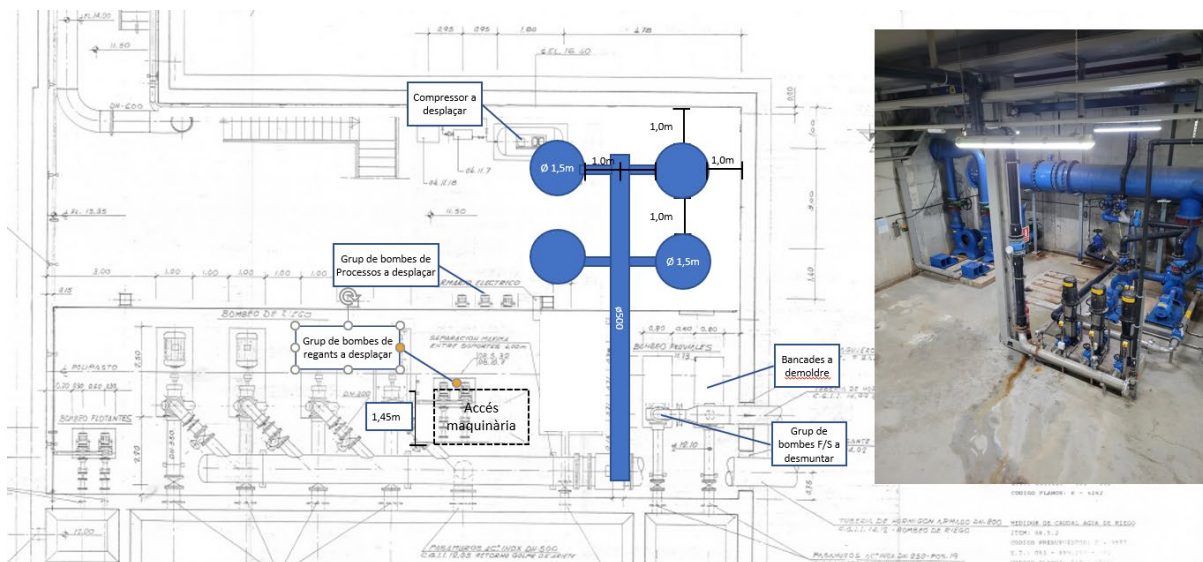


Figura 18. Ubicació en planta dels calderins a l'alternativa de l'interior de la sala de Bombes

La tasca d'instal·lació dels equips serà complexa, donat l'espai disponible, i l'ajustat accés. A l'interior de la sala de bombes s'haurà de reorganitzar la distribució dels elements hidràulics existents per fer disposar d'espai suficient pels nous equips hidropneumàtics. La principal tasca serà desplaçar el compressor, reubicar les bombes de processos i de regants i desmuntar les bombes F/S en desús.

Per baixar els calderins s'haurà de utilitzar un o varis cabrestants manuals (de menor longitud que l'elèctric) sent una operació molt complexa per la poca folgança lateral que tindrà la trapa i els calderins.

Aquesta alternativa té un cost econòmic estimat en **493.890 €**:

Concepte	Import
Moviment de terres, demolicions i desmuntatges	13.220 €
Formigons i Acers	1.870 €

Equips	338.130 €
Imprevistos, GDR i ESS (17,5%)	61.813 €
Total Execució Material	415.033 €
Total Execució per Contracta	493.890 €

Taula 8. Estimació econòmica dels calderins ubicats a l'interior de la sala de Bombes.

A l'annex 2 s'inclouen els amidaments i els preus unitaris principals emprats que justificarien aquests imports.

8.2. CALDERINS FORA DE LA SALA DE BOMBES (SOTA NIVELL):

La instal·lació del sistema antiariet fora de la sala de bombes, permetria col·locar un únic calderí de 15 m³ i facilitaria el seu manteniment sense interferir amb les bombes dins de la sala.

Per mantenir el calderí sempre en càrrega aquest ha d'estar ubicat a un nivell inferior a la rasant. En cas contrari el punt més alt de la canonada seria el propi calderí i per tant aquest es buidaria cada vegada que les bombes paressin. S'ha considerat que l'extrem superior del calderí estigui a cota 17,50 msnm. (180 cm per sota del sobreeixidor del final de la impulsió) .

A les figures següents s'esquematitza la disposició en planta i en alçat dels equips de protecció.



Figura 19. Ubicació prevista del calderí en planta

Total Execució per Contracte	497.539 €
-------------------------------------	------------------

Taula 9. Estimació econòmica del calderí ubicat a l'exterior de la sala de Bombes.

A l'annex 2 s'inclouen els amidaments i els preus unitaris principals emprats que justificarien aquests imports.

8.3. CONCLUSIÓ

La inclusió dels calderins, en qualsevol configuració, dins de la sala de bombes es considera descartable, tant per les necessitats d'accés i maniobra en fase de construcció, com per l'espai disponible que podria condicionar l'operació. La petita diferència econòmica entre ambdues solucions, fa molt més favorable la instal·lació independent dels equips.

9. ABAST DE LA SOLUCIÓ A IMPLEMENTAR

La solució definida en aquest document considera els següents elements:

- La substitució de les bombes existents en desús i la col·locació de les noves bombes Sulzer, model A41-300 C de rodet tancat més adequades pel cabal mig futur (1.670 m³/h) amb les seves vàlvules de retenció d'aigües avall. En aquesta actuació també es preveu modificar el quadra elèctric existent incloent-hi els nous variadors de freqüència.
- La implantació d'un calderí de bufeta horitzontal de 15 m³ ubicat en un nou espai a l'exterior de la sala de bombes incloent els col·lectors i vàlvules necessàries.
- Arqueta de 9,92 x 5,9 metres de formigó armat amb coberta de panell sandwich, polispast, escales d'accés al nivell inferior.
- Una xemeneia d'equilibri de 600 mm de diàmetre ubicada passada l'autovia B-23 molt proper al punt alt del traçat que es construirà al talús del camí paral·lel a l'autovia.
- Una nova arqueta de trencament amb un vessador de perfil Creager a cota del sobreeixidor a 19,30 m que permetrà elevar la línia piezomètrica de tota la impulsió i solucionarà el problema dels valors negatius al Punt Alt del traçat. Aquesta arqueta també tindrà les connexions necessàries per derivar l'aigua cap el Llobregat connectant amb la descàrrega existent i amb la conducció dels regants.

9.1. EQUIPS A IMPLEMENTAR

Els equips necessaris per executar la protecció contra transitoris són:

- Bombes Sulzer, model A41-300 C de rodet tancat.
- Vàlvules antiretorn ø300 mm
- Vàlvules de seccionament de papallona ø300 mm
- Calderí horitzontal de bufeta de 15 m³ amb sortida inferior de ø500 mm.
- Carret de desmuntatge ø500 mm
- Vàlvula de seccionament de papallona ø500 mm
- Vàlvula adductora d'aire ø200 mm
- Vàlvula de seccionament de comporta ø200 mm

Finalment, al final de la impulsió, s'ha previst un vessador de perfil creager amb diferents comportes de regulació:

- Tres comportes amb taulers de dimensions 1.000 X 1.000 mm amb tancament a 4 arestes accionades mitjançant cargol roscat.

9.2. ESTIMACIÓ PRESSUPOSTÀRIA

L'estimació del pressupost per la implantació de totes les actuacions descrites en el present document ascendeix a un import d'execució per contracta de sis-cents vint-i-set mil vuit-cents setanta-dos euros desglossats de la següent manera:

Estimació pressupostària en PEC	Import
Bombes, calderí i obra civil associada	497.539 €
Xemeneia d'equilibri	5.400 €
Arqueta de trencament de càrrega	124.933 €
Total Execució per Contracte	627.872 €

Taula 10. Estimació pressupostària de totes les mesures descrites

A l'annex 2 s'inclouen els amidaments i els preus unitaris principals emprats que justificarien aquests imports.

10. CONCLUSIONS

La solució proposada permet maximitzar el transport d'aigua regenerada produïda a l'Estació Depuradora de Sant Feliu de Llobregat i la seva distribució en funció de les necessitats de cada moment, tant per usos de reg com de regeneració d'aiguamolls o de cabal de reserva al Llobregat.

Aquesta solució permet funcionar amb seguretat mantenint les infraestructures principals d'aquesta instal·lació.

El present document serveix com a base per la redacció d'un projecte constructiu que defineix amb detall les obres i instal·lacions aquí descrites.

ANNEX 1. CÀLCULS HIDRÀULICS

ÍNDEX

1. CÀLCULS HIDRÀULICS	1
1.1. RÈGIM PERMANENT	1
1.2. RÈGIM TRANSITÒRI.....	12

1. CÀLCULS HIDRÀULICS

1.1. RÈGIM PERMANENT

1.1.1. FORMULACIÓ PEL CÀLCUL DE PÈRDUES DE CÀRREGA

Pèrdues lineals

Les pèrdues lineals són les pèrdues de càrrega per fricció degudes a la rugositat de les parets de la canonada. El mètode de càlcul escollit ha estat el de Darcy-m.

$$h_f = \frac{L}{D_i} f \frac{v^2}{2g}$$

On

- ΔH és la pèrdua de càrrega (mca)
- f és el coeficient de fricció de Colebrook-White (adimensional).
- L és la longitud total de la canonada (m)
- D_i és el diàmetre interior de la canonada (m)
- v és la velocitat del fluid en (m/s)
- g és la acceleració de la gravetat (9,81 m/s²)

El coeficient de fricció de Colebrook-White es calcula com:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{\frac{K}{D_i}}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

On

- f és el coeficient de fricció (adimensional).
- K és la rugositat absoluta de la canonada (mm)
- D_i és el diàmetre interior de la canonada (mm)
- Re es el nombre de Reynolds (adimensional).

El nombre de Reynolds es calcula aplicant la següent fórmula:

$$Re = \frac{vD_i}{\nu}$$

On

- v és la velocitat en (m/s²)
- D_i és el diàmetre interior de la canonada (m)
- ν és la viscositat cinemàtica (m²/s). (Per l'aigua a 20°C el seu valor es de 1.302E-06 m²/s.

Pèrdues secundàries

Les pèrdues locals o secundàries es deuen a l'existència de turbulències en elements especials com colzes, connexions o vàlvules. Aquestes pèrdues es poden comptabilitzar assignant a les canonades un coeficient adimensional. Multiplicant aquest coeficient per l'energia cinètica de la canonada s'obtenen les pèrdues locals:

$$\Delta H = \xi \frac{v^2}{2g}$$

On

- ΔH són les pèrdues de càrrega localitzades en cada transició (mca)
- ξ és el coeficient de pèrdues (adimensional)
- v és la velocitat del fluid en (m/s)
- g és la acceleració de la gravetat (9,81 m/s²)

1.1.2. HIPÒTESIS DE DISSENY

Es plantegen dues hipòtesis de disseny: derivar la totalitat de l'aigua cap a la caseta de Sant Vicenç dels Horts i derivar l'aigua cap a la caseta de Sant Vicenç dels horts i simultàniament cap als aiguamolls de Sant Feliu.

Per cada hipòtesis de disseny es consideren el cabal punta actual (2.100 m³/h) i el cabal mig futur (2.670 m³/h).

1.1.3. RESULTATS

Bombament a Caseta de Sant Vicenç dels Horts i Cabal punta actual.

COL·LECTOR D'ASPIRACIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	700,0	m³/h
Diàmetre nominal	350,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	2,5	m
Creació de velocitat	1	(K=0,5)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,1)
Con reductor	1	(K=0,25)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	0,90	
Velocitat	2,022	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,024	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,188	m
Pèrdues de càrrega total	0,211	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	700,0	m³/h
Diàmetre nominal	300,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	4,5	m
Con ampliació	1	(K=0,3)
Te a 45°	1	(K=0,4)
Vàlvula de retenció	1	(K=0,6)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,2)
Colze 90°	1	(K=0,15)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	1,65	
Velocitat	2,752	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,098	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,637	m
Pèrdues de càrrega total	0,735	m
<u>Pèrdues de càrrega total de col·lectors d'impulsió</u>		
Pèrdues de càrrega per fricció	0,112	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,644	m
Pèrdues de càrrega total	0,756	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ GENERAL A LA SALA DE BOMBES

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	2.100,0	m³/h
Diàmetre nominal	800,0	mm
Material	acer	
Coefficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	14,0	m
Mesurador de cabal	1	(K=0,1)
Coefficient pèrdues de càrrega singular :	0,10	
Velocitat	1,161	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,015	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,007	m
Pèrdues de càrrega total	0,022	m

TRAM CANONADA IMPULSIÓ

Canonada	Diàmetre	Longitud	Cabal	Velocitat	Coefficient de càrrega singular	Pèrdues lineals	Pèrdues localitzades	Pèrdua de càrrega total
Típus	mm	m	m³/h	m/s	K	m	m	m
PEAD PN10	DN800	140	2.100	1,49	0,7	0,29	0,08	0,36
FPCX 800	800	1.766	2.100	1,16	3,9	3,20	0,27	3,47

RESUM CÀLCUL PER 3 BOMBES. CABAL 2.100 m³/h

Nivell dipòsit sobreeixidor final: 19,4 m

Nivell dipòsit inicial: 15,4 m

Tram	Pèrdues per fricció	Pèrdues secundàries	Pèrdues de càrrega total	Alçada geomètrica mitja	Alçada manomètrica
	m	m	m	m	m
Col·lector d'aspiració	0,02	0,19	0,21		
Col·lector de impulsió	0,11	0,64	0,76		
Canonada d'impulsió 1 (PEAD)	0,29	0,08	0,36		
Canonada d'impulsió 2 (FPCX)	3,20	0,27	3,47		
Conjunt del bombament	3,62	1,18	4,80	3,98	8,78

Bombament a Caseta de Sant Vicenç dels Horts i Cabal mig futur.

COL·LECTOR D'ASPIRACIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	890,0	m ³ /h
Diàmetre nominal	350,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	2,5	m
Creació de velocitat	1	(K=0,5)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,1)
Con reductor	1	(K=0,25)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	0,90	
Velocitat	2,571	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,039	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,303	m
Pèrdues de càrrega total	0,342	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	890,0	m ³ /h
Diàmetre nominal	300,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	4,5	m
Con ampliació	1	(K=0,3)
Te a 45°	1	(K=0,4)
Vàlvula de retenció	1	(K=0,6)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,2)
Colze 90°	1	(K=0,15)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	1,65	
Velocitat	3,499	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,158	m
Pèrdues de càrrega secundària	1,030	m
Pèrdues de càrrega total	1,188	m
<u>Pèrdues de càrrega total de col·lectors d'impulsió</u>		
Pèrdues de càrrega per fricció	0,182	m
Pèrdues de càrrega secundària	1,041	m
Pèrdues de càrrega total	1,223	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ GENERAL A LA SALA DE BOMBES

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	2.670,0	m³/h
Diàmetre nominal	800,0	mm
Material	acer	
Coefficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	14,0	m
Mesurador de cabal	1	(K=0,1)
Coefficient pèrdues de càrrega singular :	0,10	
Velocitat	1,476	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,024	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,011	m
Pèrdues de càrrega total	0,035	m

TRAM CANONADA IMPULSIÓ

Canonada	Diàmetre	Longitud	Cabal	Velocitat	Coefficient de càrrega singular	Pèrdues lineals	Pèrdues localitzades	Pèrdua de càrrega total
Típus	mm	m	m³/h	m/s	K	m	m	m
PEAD PN10	DN800	140	2.670	1,90	0,7	0,45	0,13	0,57
FPCX 800	800	1.766	2.670	1,48	3,9	5,15	0,43	5,59

RESUM CÀLCUL per 3 bombes. Cabal 2.670 m³/h

Nivell dipòsit sobreeixidor final: 19,4 m

Nivell dipòsit inicial: 15,4 m

Tram	Pèrdues per fricció	Pèrdues secundàries	Pèrdues de càrrega total	Alçada geomètrica mitja	Alçada manomètrica
	m	m	m	m	m
Col·lector d'aspiració	0,04	0,30	0,34		
Col·lector de impulsió	0,18	1,04	1,22		
Canonada d'impulsió 1 (PEAD)	0,45	0,13	0,57		
Canonada d'impulsió 2 (FPCX)	5,15	0,43	5,59		
Conjunt del bombament	5,82	1,91	7,72	4,23	11,95

Bombament a Caseta de Sant Vicenç dels Horts i Aiguamolls de Sant Feliu amb Cabal punta actual.

COL·LECTOR D'ASPIRACIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	701,0	m³/h
Diàmetre nominal	350,0	mm
Material	acer	
Coefficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	2,5	m
Creació de velocitat	1	(K=0,5)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,1)
Con reductor	1	(K=0,25)
Coefficient pèrdues de càrrega singular :	0,90	
Velocitat	2,025	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,024	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,188	m
Pèrdues de càrrega total	0,212	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	701,0	m³/h
Diàmetre nominal	300,0	mm
Material	acer	
Coefficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	4,5	m
Con ampliació	1	(K=0,3)
Te a 45°	1	(K=0,4)
Vàlvula de retenció	1	(K=0,6)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,2)
Colze 90°	1	(K=0,15)
Coefficient pèrdues de càrrega singular :	1,65	
Velocitat	2,756	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,098	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,639	m
Pèrdues de càrrega total	0,737	m
<u>Pèrdues de càrrega total de col·lectors d'impulsió</u>		
Pèrdues de càrrega per fricció	0,113	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,646	m
Pèrdues de càrrega total	0,758	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ GENERAL A LA SALA DE BOMBES

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	2.103,0	m³/h
Diàmetre nominal	800,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	14,0	m
Mesurador de cabal	1	(K=0,1)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	0,10	
Velocitat	1,163	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,015	m
Pèrdues de càrrega secundaria	0,007	m
Pèrdues de càrrega total	0,022	m

TRAM CANONADA IMPULSIÓ

Canonada	Diàmetre	Longitud	Cabal	Velocitat	Coef càrrega singular	Pèrdues lineals	Pèrdues localitzades	Pèrdua de càrrega total
Tipus	mm	m	m³/h	m/s	K	m	m	m
PEAD PN10	DN800	140	2.105	1,50	0,7	0,29	0,08	0,36
FPCX 800 (sense sifó)	800	1.572	2.105	1,16	3,3	2,85	0,23	3,08
FPCX 800 (sifó)	800	194	2.004	1,11	0,6	0,26	0,04	0,30

RAMAL AIGUAMOLLS

Canonada	Diàmetre	Longitud	Cabal	Velocitat	Coef càrrega singular	Pèrdues lineals	Pèrdues localitzades	Pèrdua de càrrega total
Tipus	mm	m	m³/h	m/s	K	m	m	m
PEAD PN10	DN250	624	99	0,84	0,2	1,79	0,02	1,81

RESUM CÀLCUL PER 3 BOMBES. CABAL 2.100 M3/H CONSIDERANT RAMAL AIGUAMOLLS

Nivell dipòsit sobreeixidor final: 19,4 m

Nivell dipòsit inicial: 15,4 m

Tram	Pèrdues per fricció	Pèrdues secundaries	Pèrdues de càrrega total	Alçada geomètrica mitja	Alçada manomètrica
	m	m	m	m	m
Col·lector d'aspiració	0,02	0,19	0,21		
Col·lector de impulsió	0,11	0,65	0,76		
Canonada de impulsió 1 (PEAD)	0,29	0,08	0,36		
Canonada de impulsió 2 (FPCX)	2,85	0,23	3,08		
Canonada de impulsió 3 (FPCX) Sifó	0,26	0,04	0,30		
Derivació Aiguamolls (PEAD)	1,79	0,02	1,81		
Conjunt del bombament	3,53	1,18	4,71	3,98	8,69

Bombament a Caseta de Sant Vicenç dels Horts i Aiguamolls de Sant Feliu amb Cabal mig futur.

COL·LECTOR D'ASPIRACIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	891,7	m³/h
Diàmetre nominal	350,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	2,5	m
Creació de velocitat	1	(K=0,5)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,1)
Con reductor	1	(K=0,25)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	0,90	
Velocitat	2,576	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,039	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,304	m
Pèrdues de càrrega total	0,343	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ PER CADA BOMBA

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	891,7	m³/h
Diàmetre nominal	300,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	4,5	m
Con ampliació	1	(K=0,3)
Te a 45°	1	(K=0,4)
Vàlvula de retenció	1	(K=0,6)
Vàlvula de comporta	1	(K=0,2)
Colze 90°	1	(K=0,15)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	3,506	
Velocitat	2,756	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,159	m
Pèrdues de càrrega secundària	1,034	m
Pèrdues de càrrega total	1,192	m
<u>Pèrdues de càrrega total de col·lectors d'impulsió</u>		
Pèrdues de càrrega per fricció	0,182	m
Pèrdues de càrrega secundària	1,045	m
Pèrdues de càrrega total	1,227	m

COL·LECTOR DE IMPULSIÓ GENERAL A LA SALA DE BOMBES

Paràmetre	Valor	Unitats
Cabal	2.675,0	m³/h
Diàmetre nominal	800,0	mm
Material	acer	
Coeficient de rugositat de Manning	0,08	mm
Longitud	14,0	m
Mesurador de cabal	1	(K=0,1)
Coeficient pèrdues de càrrega singular :	0,10	
Velocitat	1,479	m/s
Pèrdues de càrrega per fricció	0,024	m
Pèrdues de càrrega secundària	0,011	m
Pèrdues de càrrega total	0,035	m

TRAM CANONADA IMPULSIÓ

Canonada	Diàmetre	Longitud	Cabal	Velocitat	Coef càrrega singular	Pèrdues lineals	Pèrdues localitzades	Pèrdua de càrrega total
Tipus	mm	m	m³/h	m/s	K	m	m	m
PEAD PN10	DN800	140	2.675	1,90	0,7	0,45	0,13	0,58
FPCX 800 (sense sífó)	800	1.572	2.675	1,48	3,3	4,59	0,37	4,95
FPCX 800 (sífó)	800	194	2.557	1,41	0,6	0,52	0,06	0,58

RAMAL AIGUAMOLLS

Canonada	Diàmetre	Longitud	Cabal	Velocitat	Coef càrrega singular	Pèrdues lineals	Pèrdues localitzades	Pèrdua de càrrega total
Tipus	mm	m	m³/h	m/s	K	m	m	m
PEAD PN10	DN250	624	113	0,96	0,2	2,11	0,02	2,13

RESUM CÀLCUL PER 3 BOMBES. CABAL 2.100 M3/H CONSIDERANT RAMAL AIGUAMOLLS

Nivell dipòsit sobreeixidor final: 19,4 m

Nivell dipòsit inicial: 15,4 m

Tram	Pèrdues per fricció	Pèrdues secundaries	Pèrdues de càrrega total	Alçada geomètrica mitja	Alçada manomètrica
	m	m	m	m	m
Col·lector d'aspiració	0,04	0,30	0,34		
Col·lector de impulsíó	0,18	1,04	1,23		
Canonada de impulsíó 1 (PEAD)	0,45	0,13	0,58		
Canonada de impulsíó 2 (FPCX)	4,59	0,37	4,95		
Canonada de impulsíó 3 (FPCX) Sífó	0,52	0,06	0,58		
Derivació Aiguamolls (PEAD)	2,11	0,02	2,13		
Conjunt del bombament	5,78	1,91	7,68	4,23	11,91

1.2. RÈGIM TRANSITÒRI

Per al càlcul del flux no estacionari es farà servir el programa de càlcul Allievi 3.0, elaborat pel grup ITA Institut Tecnològic de l'Aigua de la Universitat Politècnica de València.

El programa permet analitzar el transitori (cop d'ariet) que esdevé en una canonada simple (impulsió i/o gravetat) quan una o més pertorbacions desvien el sistema del seu règim estacionari.

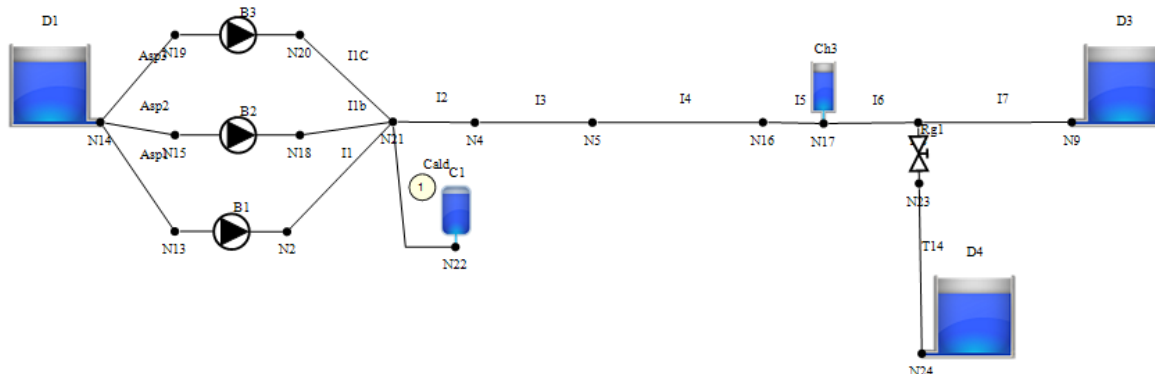
Els elements de que una conducció a pressió està composta són el fluid transportat, les canonades que el transporten i els dispositius muntats en certs punts de la instal·lació que, introduint o captant energia del sistema, augmenten la velocitat o frenen el transport. Aquest software simula el comportament conjunt de fluid, canonades (conductes) i dispositius en una canonada simple. La simulació del comportament conjunt s'obté de la superposició del comportament de cada un dels elements presents.

L'anàlisi d'un transitori hidràulic es realitza mitjançant la solució conjunta de les equacions que duen a terme la gestió de les ones de pressió a l'interior de les canonades i de les equacions que expressen les condicions de contorn o comportament dels dispositius que inicien i/o modifiquen les pertorbacions. L'objectiu és obtenir una descripció quantitativa del transitori mitjançant el coneixement de les funcions incògnites, generalment altura piezomètrica H i velocitat V o cabal Q , en els punts d'interès del sistema (potser tots) i durant el temps en què el transitori esdevé rellevant.

Específicament, es tracta de resoldre el sistema format per les equacions de continuïtat i de moviment conjuntament amb les condicions de contorn corresponents al sistema. D'entre les tècniques numèriques utilitzades per a resoldre el problema, la més popular i utilitzada de forma quasi generalitzada és la constituïda pel clàssic mètode de les característiques (MC). La seva popularitat es basa en el fet en què s'ha mostrat superior a la resta en varis aspectes, fonamentalment és que es tracta d'un mètode computacionalment eficient, permet analitzar fronts d'ones abruptes i il·lustra perfectament la propagació de les ones.

En aquest apartat es calcularà els fenòmens hidràulics transitoris degut a una parada instantània de l'equip de bombament, en una maniobra no programada.

A partir de les dades exposades en els anteriors apartats s'ha realitzat els següent model hidràulic



1.2.1. HIPÒTESIS 1. CALCUL HIDRÀULIC CABAL MIG FUTUR SENSE SISTEMA DE PROTECCIÓ

La gràfica de les envoltants de les cotes manomètriques màximes i mínimes en cada punt del perfil és:

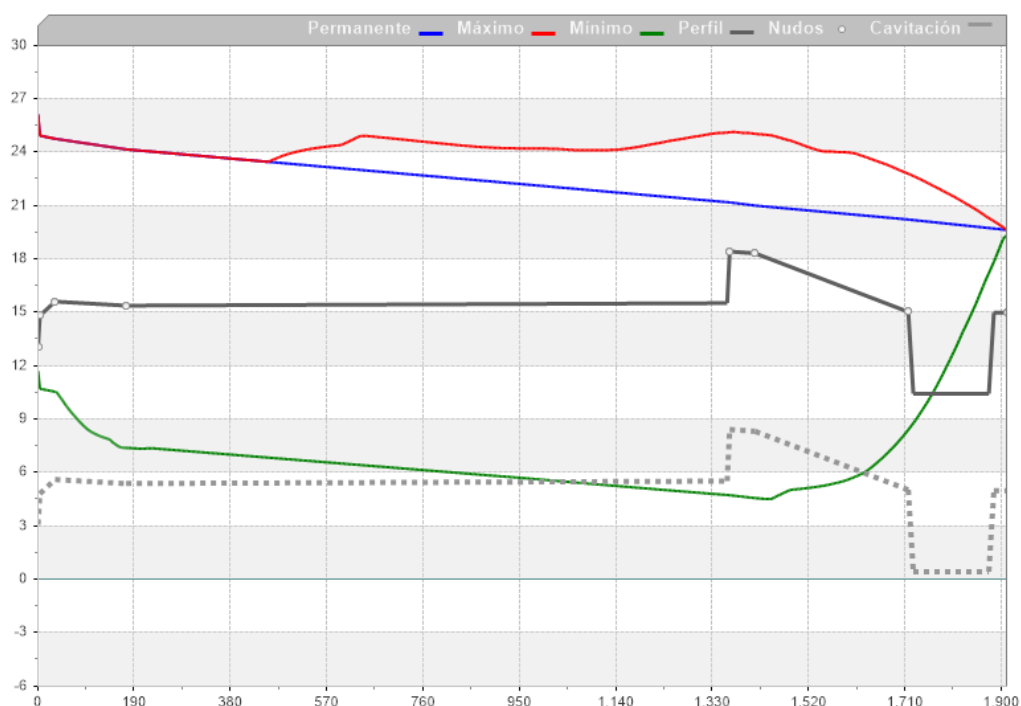


Figura 1. Envolent de cotes piezomètriques en règim transitori sense protecció.

L'envolent de pressions a la canonada és:

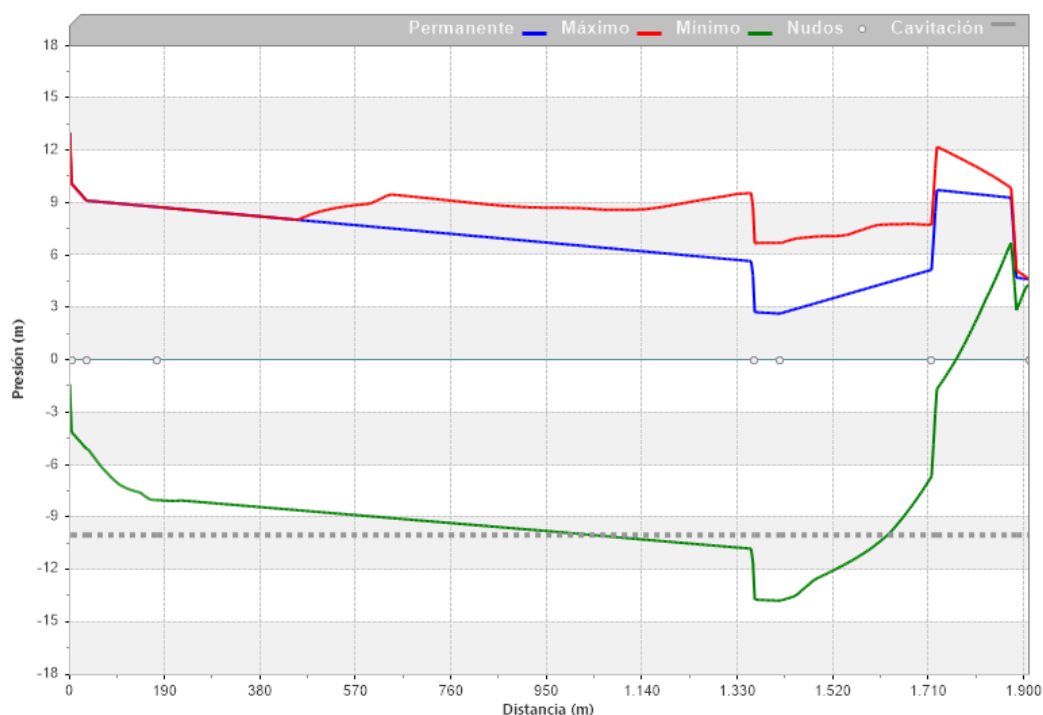


Figura 2. Envolent de pressions en règim transitori sense protecció.

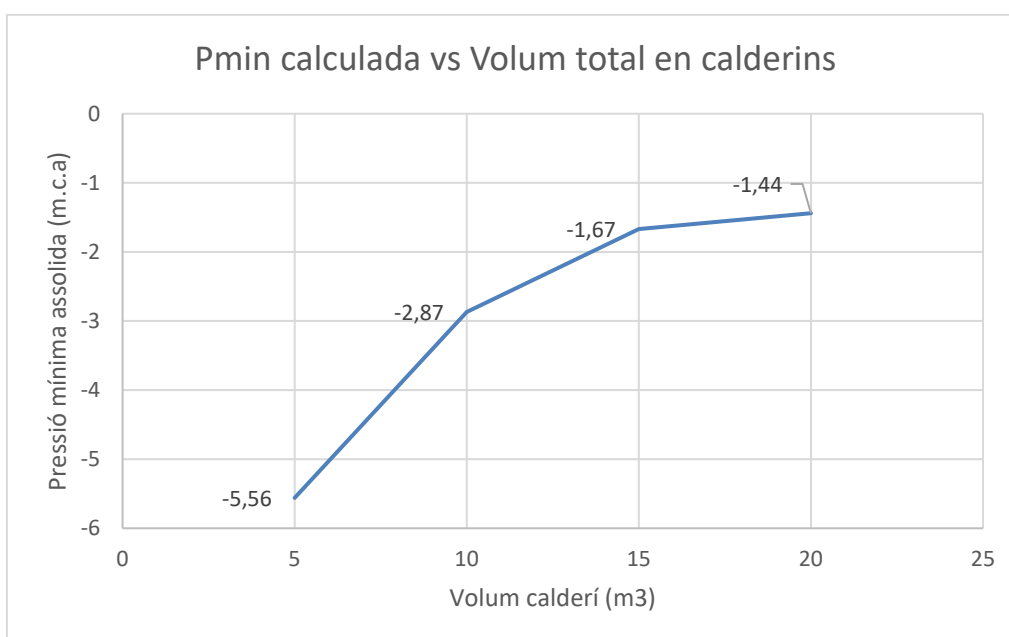
Com es pot veure als gràfics anteriors, es produeixen subpressions assolint-se valors extrems de -13,75 m.c.a. Les sobrepressions estan dins del rang assumible per les canonades de PN6.

Així doncs es pot concloure que el sistema necessita protecció enfront les pressions negatives.

1.2.2. HIPÒTESIS 2. CALCUL HIDRÀULIC CABAL MIG FUTUR AMB SISTEMA DE PROTECCIÓ

Com s'ha conclòs a l'apartat anterior es necessita de protecció contra els efectes de les subpressions. S'han previst dos elements de protecció de la impulsio: un calderí adjacent al bombament i una xemeneia d'equilibri.

Previ al disseny definitiu es va realitzar un estudi de sensibilitat per obtenir les dimensions idònies del calderí decidint-se que el volum òptim era de 15m³:



Cal mencionar que per indicacions d'Aigües de Barcelona s'ha afegit una ventosa al ramal de connexió del calderí amb la finalitat de prevenir el buidat del calderí i l'aplastament de la membrana segons l'esquema següent:

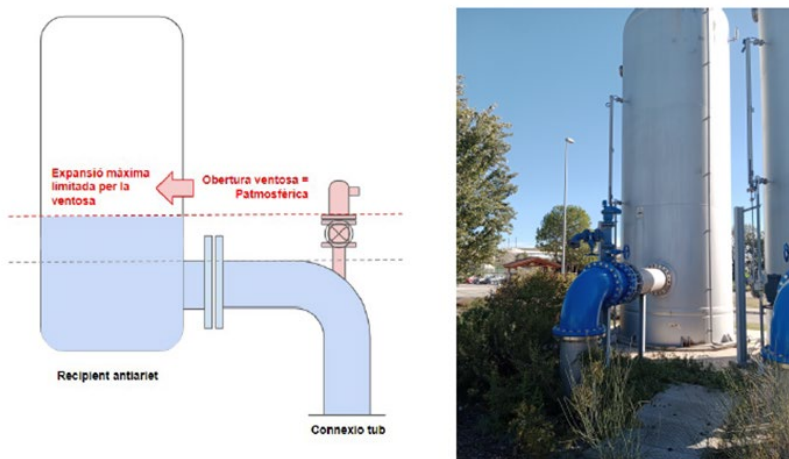


Figura 3. Esquema ubicació de la ventosa en calderí

Així mateix, també per indicacions d'Aigües de Barcelona s'ha limitat a un volum inicial d'aigua al calderí de 6,27 m³ (el resultant d'inflar la membrana a 0,01 bars).

Així doncs, les característiques del calderí escollides són:

Concepte	Valor	Unitats
----------	-------	---------

Tipus	Horitzontal	
Volum	15	m ³
Pressió d'inflat de la bufeta	0,01	bar
Volum inicial d'aigua	6,27	m ³
Cota inferior calderí	15,6	m.s.n.m.
Diàmetre ramal connexió	500	mm
Longitud ramal de connexió	3,3	m
Pèrdues sortida	5,376	m/(m ³ /s) ²
Pèrdues entrada	7,9199	m/(m ³ /s) ²

Taula 1. Característiques del calderí.

En quan a la xemeneia, el punt més favorable hidràulicament és al punt alt previ al creuament de la B-23 però per un tema de disposició d'espai s'ha traslladat aquest element passada l'autovia B-23 on, a més, el recobriment de la canonada és superior i quedarà totalment enterrada com si es tractés d'un pou. L'alçada mínim a contemplar des de la rasant de la canonada són 2,6 metres més un resguard d'un metre.



Figura 4. Ubicació xemeneia

Aquest element té les següents característiques:

Concepte	Valor	Unitats
Diàmetre	600	mm
Alçada	3,6	m (des del fons de la impulsió)

Taula 2. Característiques de la xemeneia.

A partir de les dades exposades en els anteriors apartats i considerant els sistemes de protecció s'han obtingut els següents resultats. La gràfica de les envoltants de les cotes manomètriques màximes i mínimes en cada punt del perfil és:

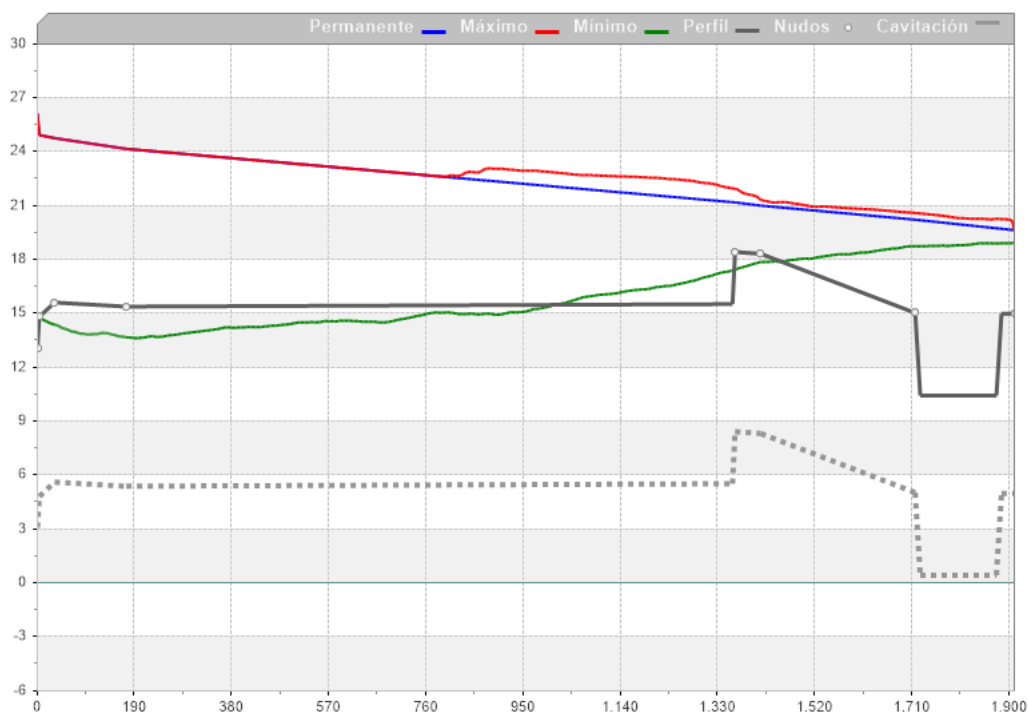


Figura 5. Envolvent de cotes piezomètriques en règim transitori amb protecció.

L'envolvent de pressions a la canonada és:

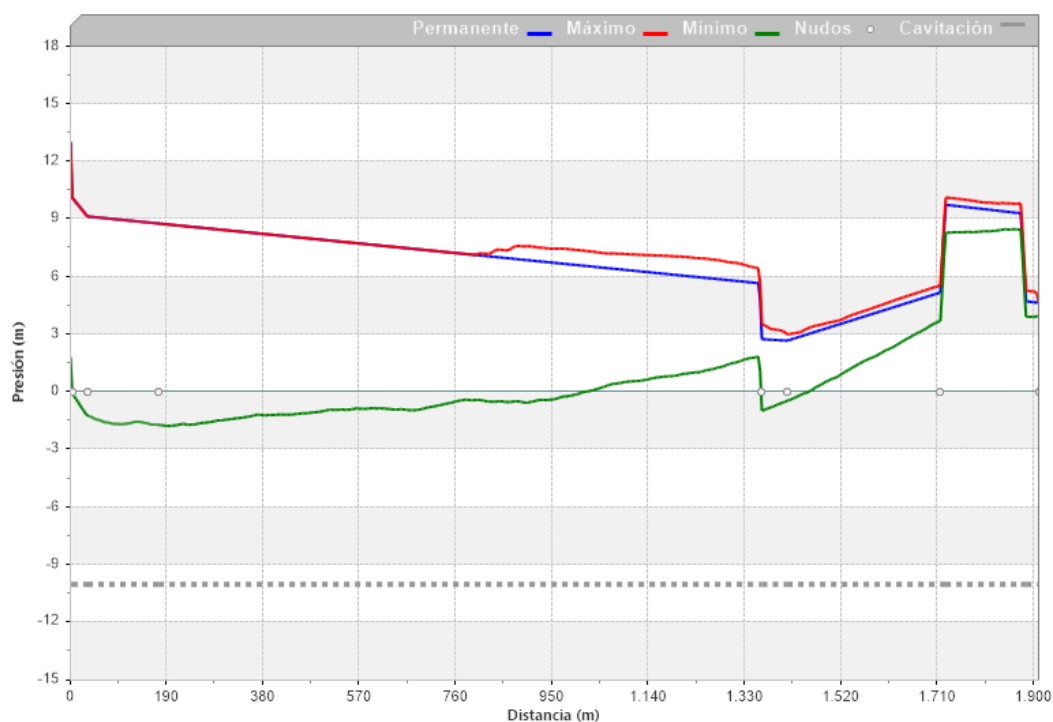


Figura 6. Envolent de pressions en règim transitori amb protecció.

El volum d'aigua a l'interior del calderí al llarg de la modelació:

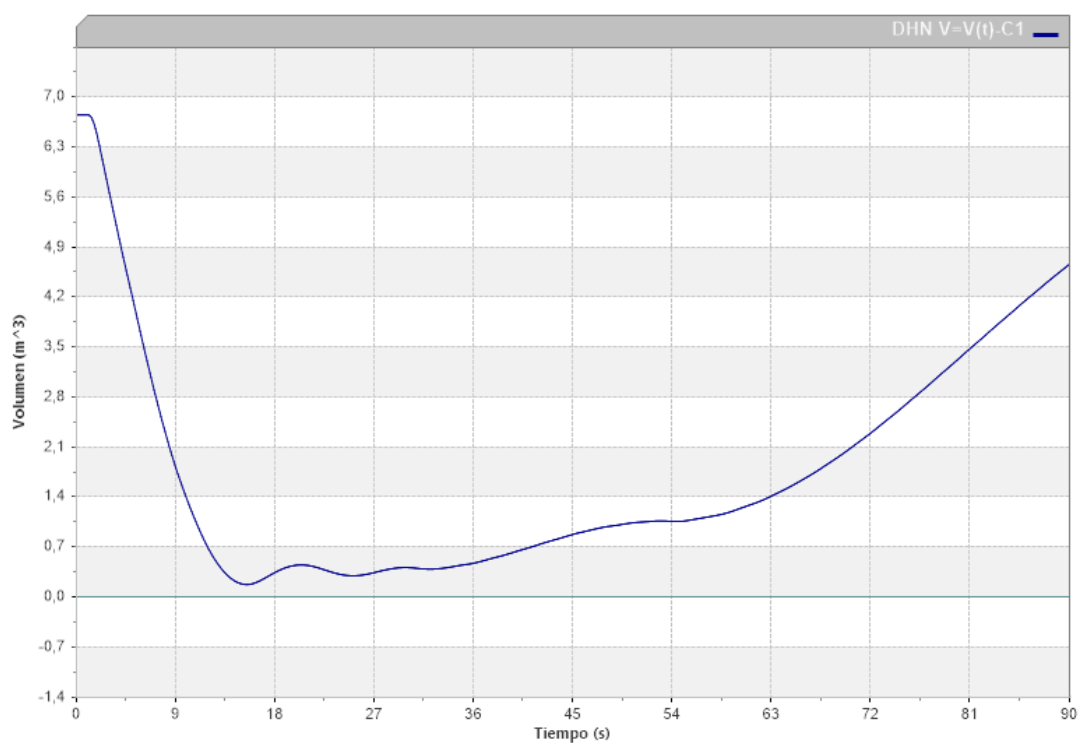


Figura 7. Variació del volum d'aigua del calderí.

Com es pot veure als gràfics anteriors, les subpressions resulten en valors dins de tolerància (mínim de -1,67 m.c.a.) i les pressions màximes són les assolides en règim permanent a l'inici del bombament.

1.2.3. HIPÒTESIS 3. CALCUL HIDRÀULIC CABAL MIG FUTUR AMB SISTEMA DE PROTECCIÓ I DERIVACIÓ CAP A LES ZONES HUMIDES DE MOLINS DE REI

S'ha executat el mateix model amb el ramal de derivació cap a les zones humides de Molins de Rei actiu. La gràfica de les envoltants de les cotes manomètriques màximes i mínimes en cada punt del perfil és:

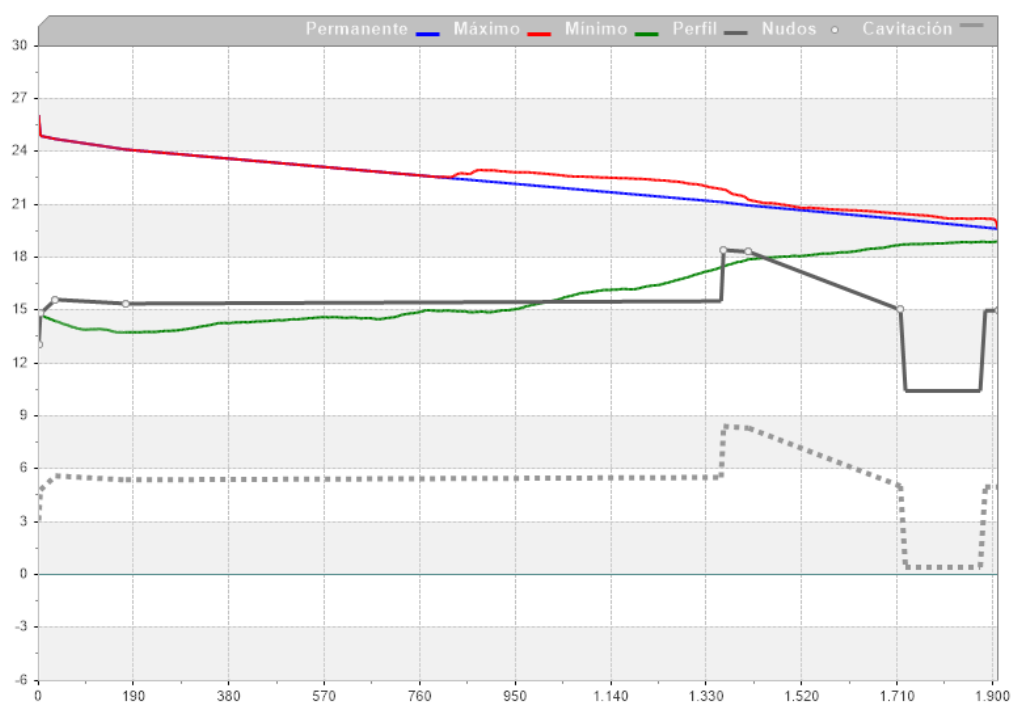


Figura 8. Envolent de cotes piezomètriques en règim transitori amb protecció.

L'envolent de pressions a la impulsió és:

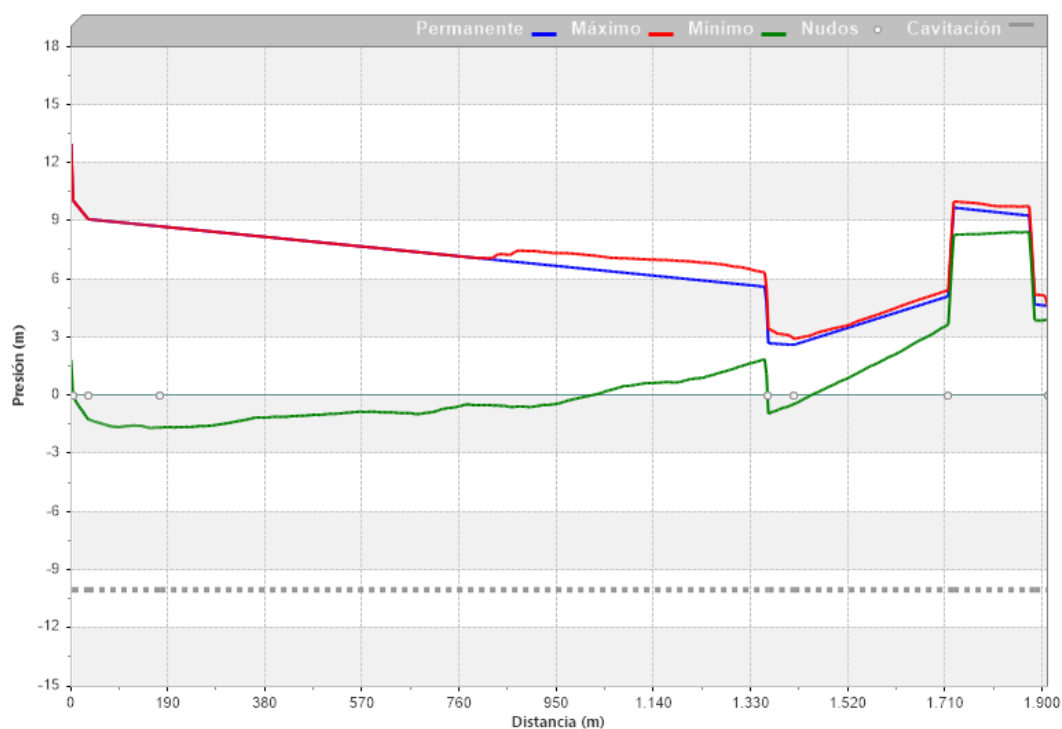


Figura 9. Envolvent de pressions en règim transitori amb protecció.

Cotes manomètriques màximes i mínimes en el ramal de les zones humides:

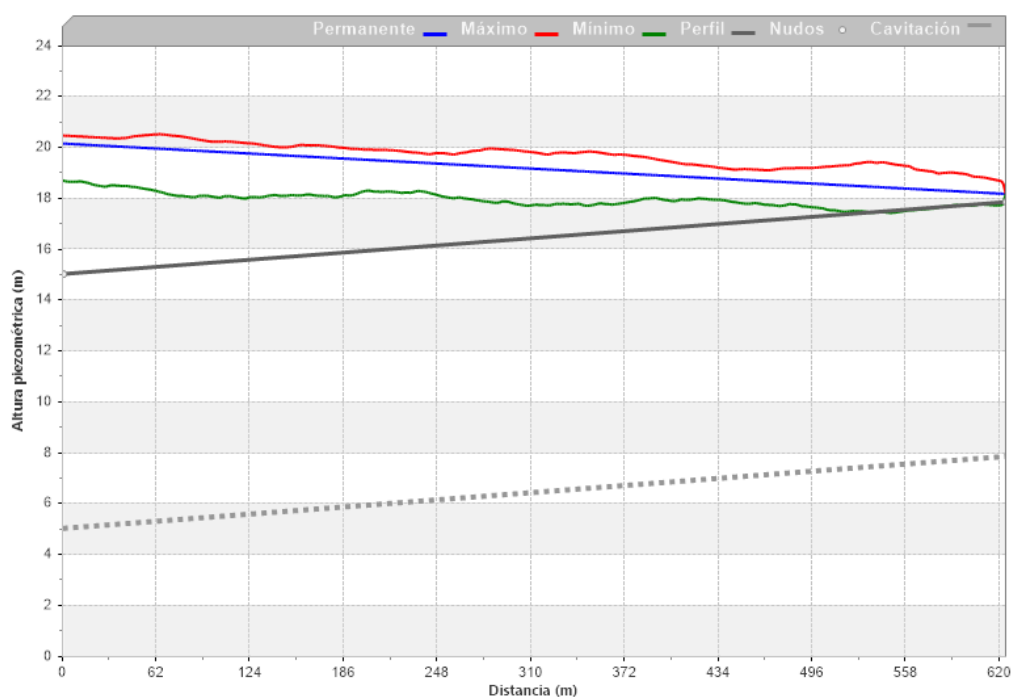


Figura 10. Envolvent de cotes piezomètriques del ramal.

L'envolvent de pressions del ramal és:

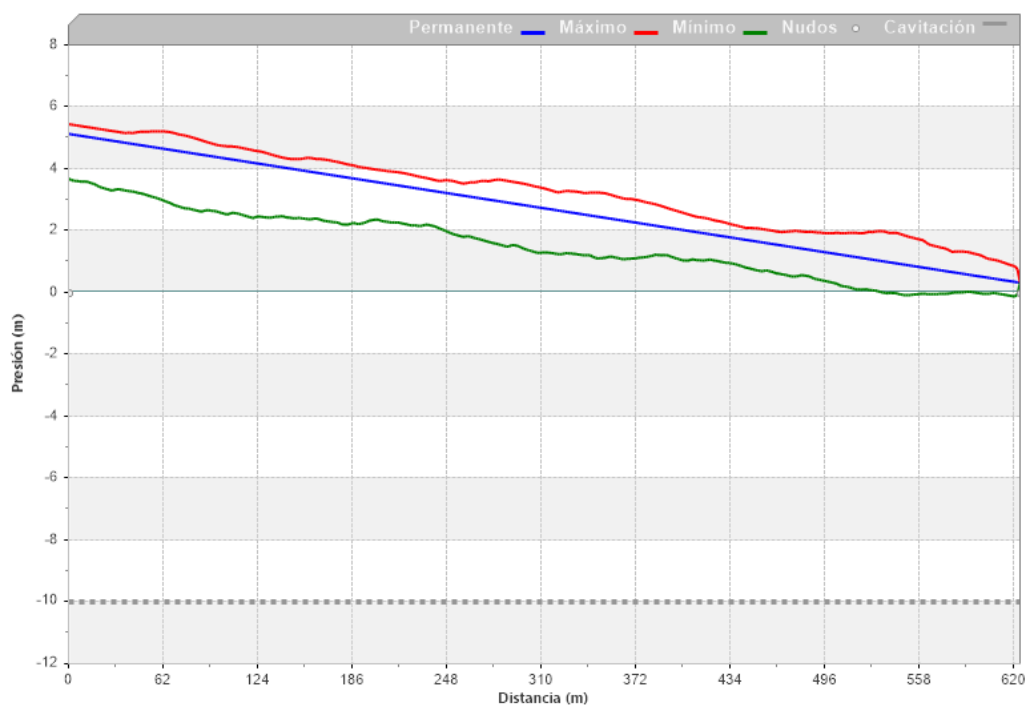


Figura 11. Envolvent de pressions del ramal.

El volum d'aigua a l'interior del calderí al llarg de la modelació:

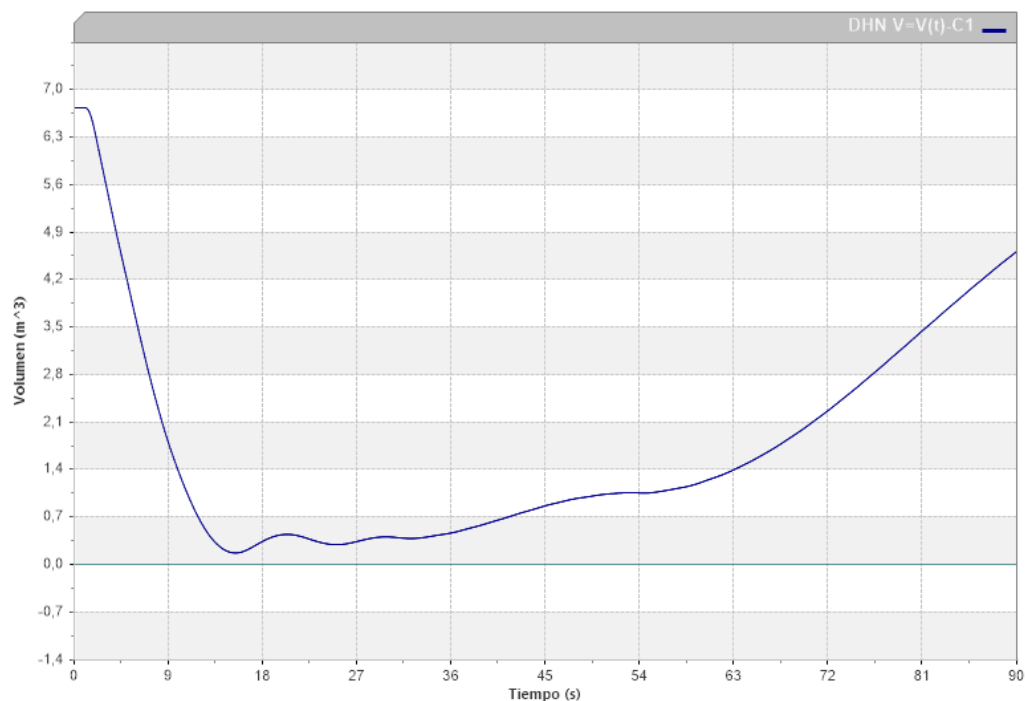


Figura 12. Variació del volum d'aigua del calderí.

Com es pot veure als gràfics anteriors el fet de considerar el ramal de derivació de les zones humides no provoca canvis significatius a la impulsió. En quan al ramal les sobrepressions són mínimes i les subpressions es queden limitades a un valor de -0,12 m.c.a.

1.2.4. HIPÒTESIS 4. CALCUL HIDRÀULIC CABAL PUNTA ACTUAL AMB SISTEMA DE PROTECCIÓ

La gràfica de les envoltants de les cotes manomètriques màximes i mínimes en cada punt del perfil és:

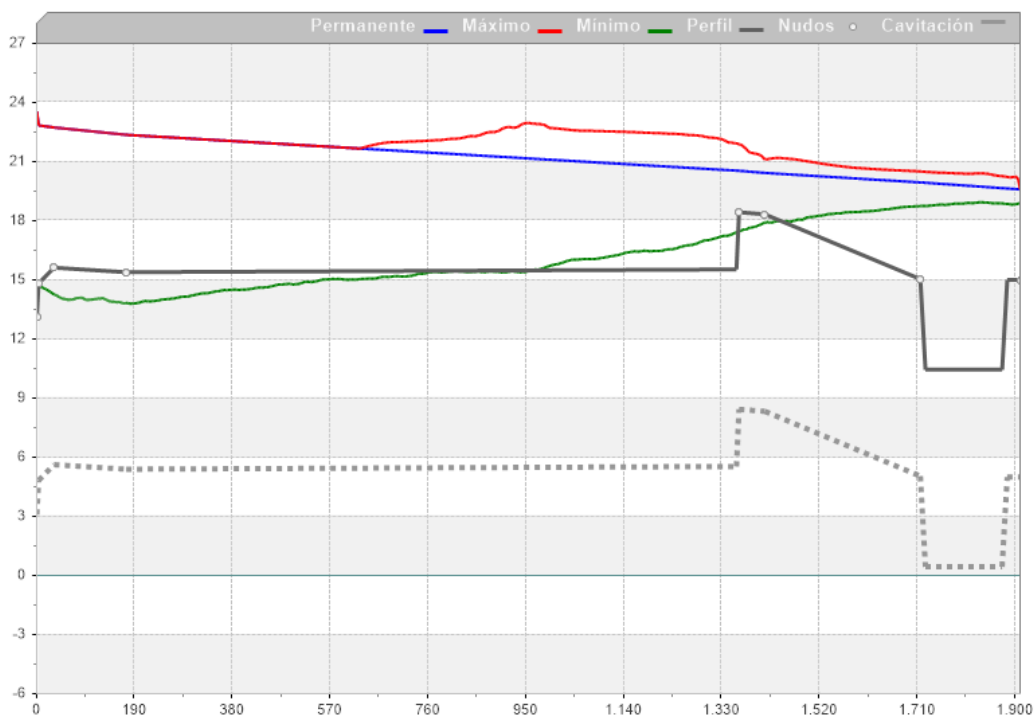


Figura 13. Envolvent de cotes piezomètriques en règim transitori amb protecció.

L'envolvent de pressions a la canonada és:

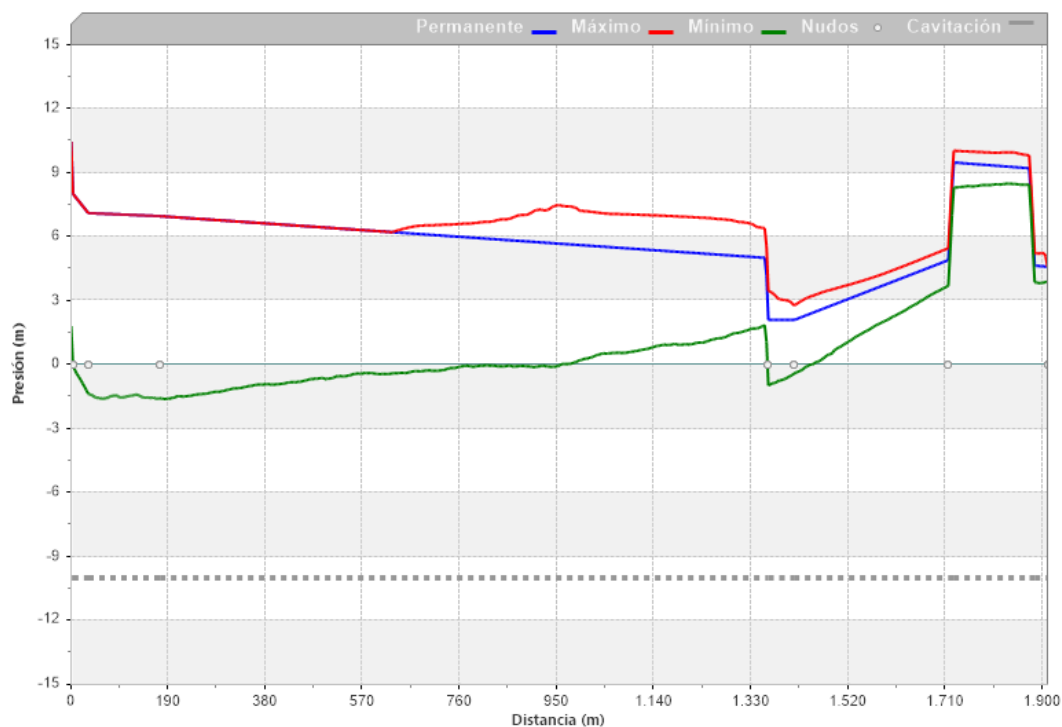


Figura 14. Envolent de pressions en règim transitori amb protecció.

El volum d'aigua a l'interior del calderí al llarg de la modelació:

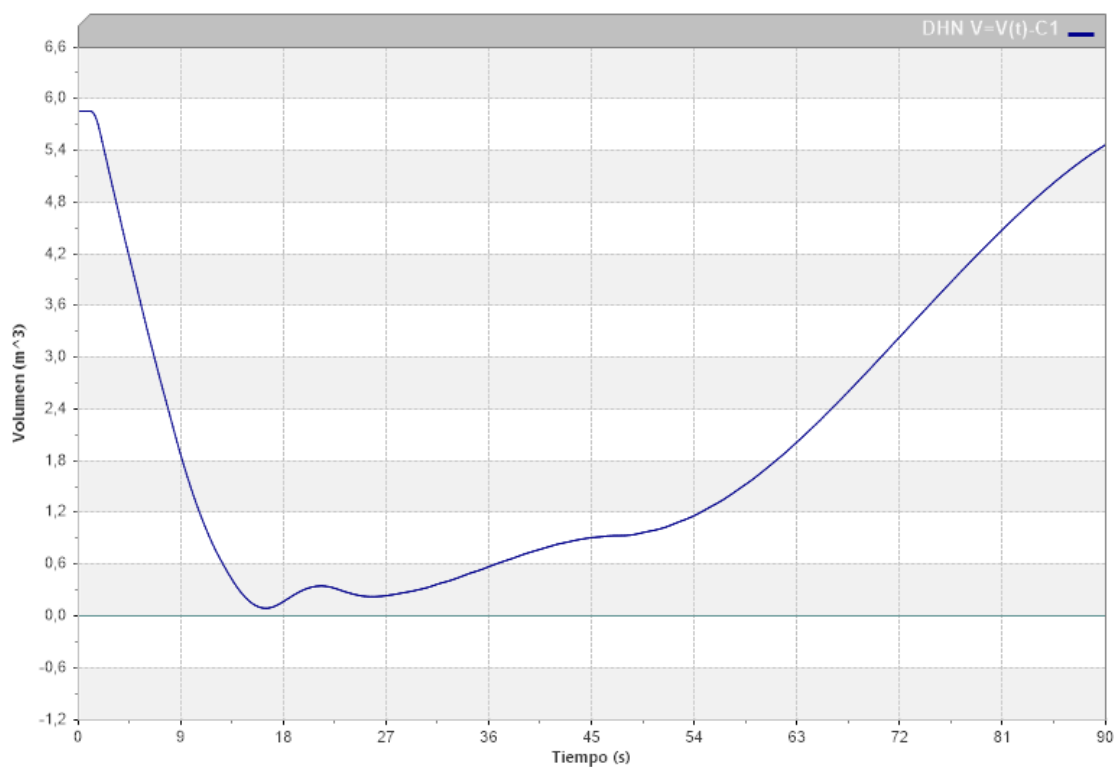


Figura 15. Variació del volum d'aigua del calderí.

Com es pot veure als gràfics anteriors, les subpressions resulten en valors dins de tolerància (mínim de -1,59 m.c.a.) i les pressions màximes són les assolides en règim permanent a l'inici del bombament.

En aquesta hipòtesis el calderí es queda pràcticament sense aigua degut a que al bombar un cabal inferior, la pressió requerida a les bombes també és inferior i com a conseqüència la bufeta del calderí està més dilatada (volum d'aigua inicial de 5,86 m³). Es podria augmentar el volum d'aigua inicial reduint la pressió d'inflat.

1.2.5. HIPÒTESIS 5. CALCUL HIDRÀULIC CABAL PUNTA ACTUAL AMB SISTEMA DE PROTECCIÓ I DERIVACIÓ CAP A LES ZONES HUMIDES DE MOLINS DE REI

S'ha executat el mateix model amb el ramal de derivació cap a les zones humides de Molins de Rei actiu. La gràfica de les envoltants de les cotes manomètriques màximes i mínimes en cada punt del perfil és:

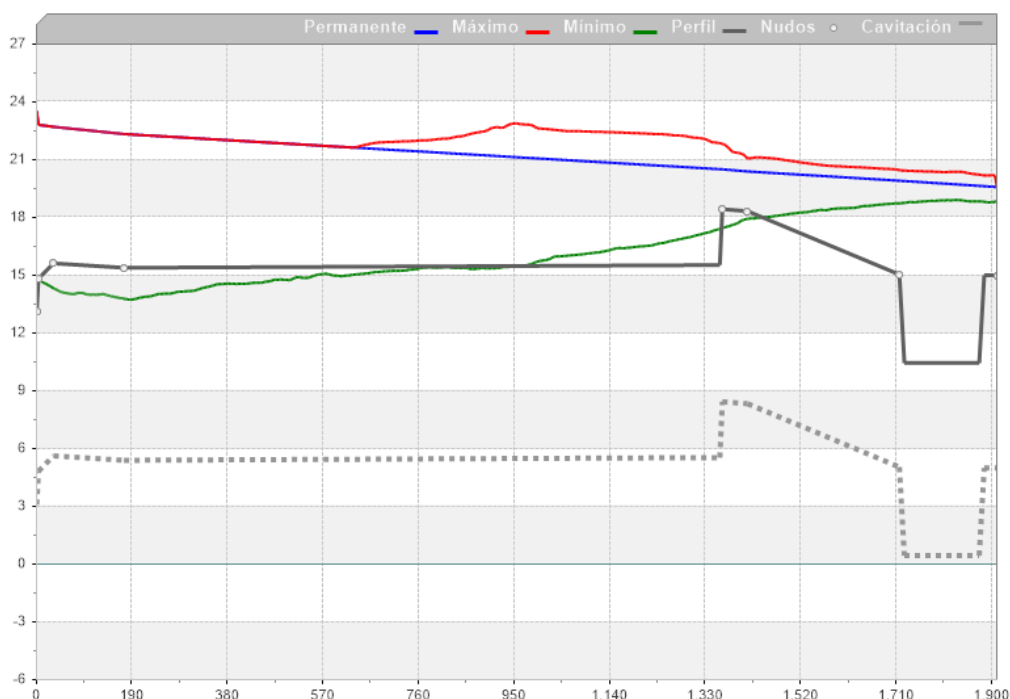


Figura 16. Envolvent de cotes piezomètriques en règim transitori amb protecció.

L'envolvent de pressions a la impulsió és:

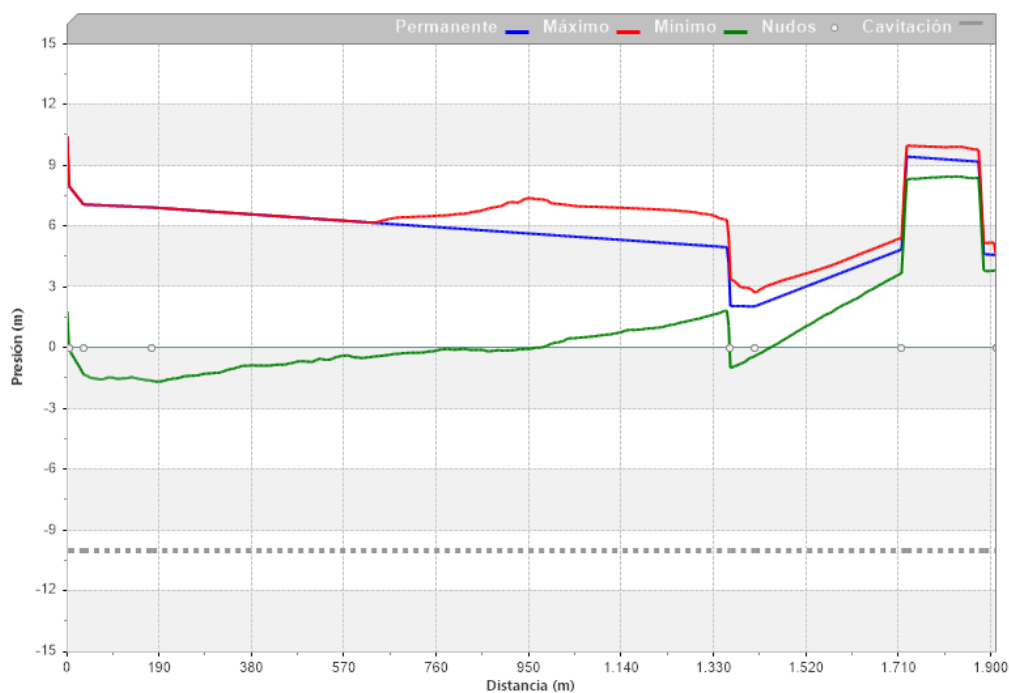


Figura 17. Envolvent de pressions en règim transitori amb protecció.

Cotes manomètriques màximes i mínimes en el ramal de les zones humides:

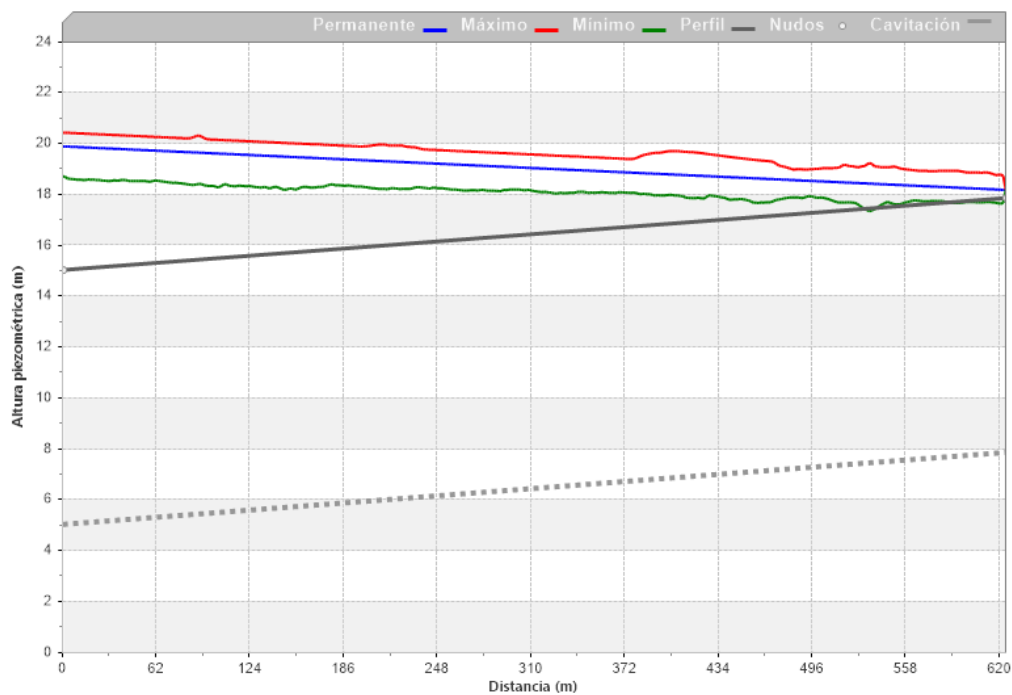


Figura 18. Envolvent de cotes piezomètriques del ramal.

L'envolvent de pressions del ramal és:

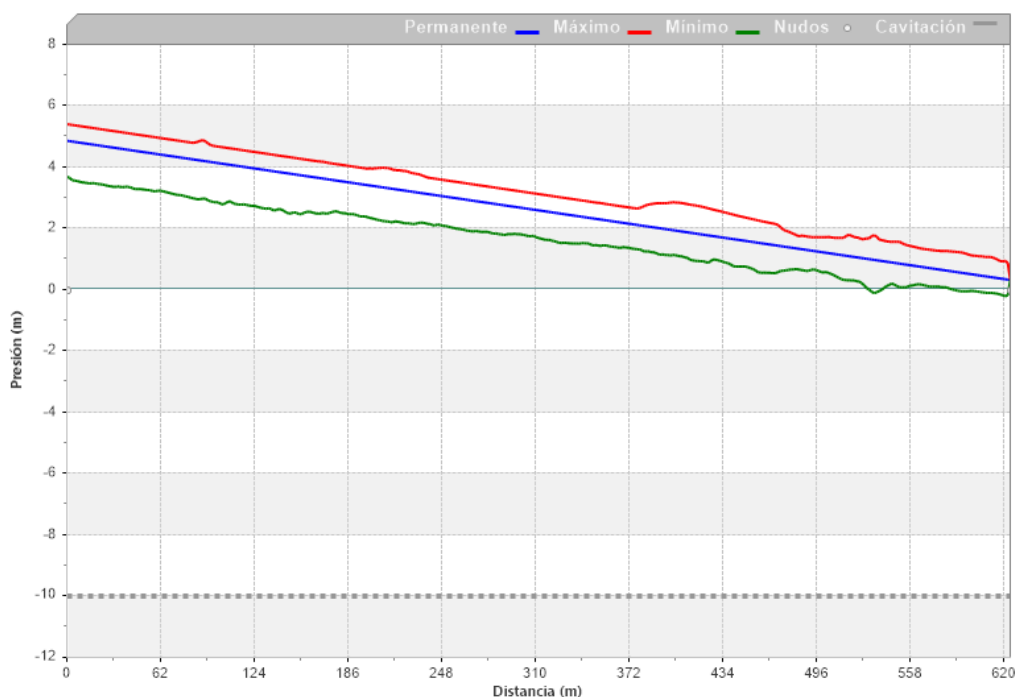


Figura 19. Envolvent de pressions del ramal.

El volum d'aigua a l'interior del calderí al llarg de la modelació:

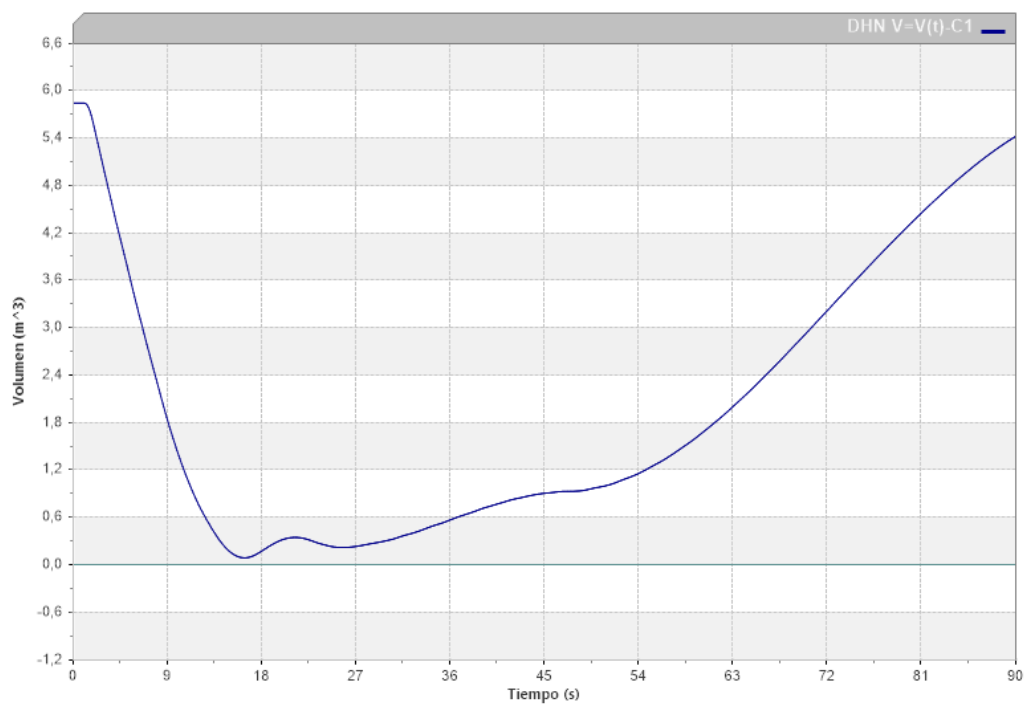


Figura 20. Variació del volum d'aigua del calderí.

Com es pot veure als gràfics anteriors el fet de considerar el ramal de derivació de les zones humides no provoca canvis significatius.

1.2.6. ÀNALISI DELS RESULTATS

Després de realitzar els càlculs hidràulics en règim transitori de la impulsió d'aigua regenerada entre l'estació de bombament – arqueta de trencament passat el sífó del Llobregat es pot concloure que la línia de pressió talla la canonada a pràcticament la totalitat de la canonada, situant-se per sota dels nivells de cavitació. Aquest fet obliga a prendre mesures per evitar-ho.

S'ha estudiat l'efectivitat de calderins amb volums diferents resultant-ne interessants els calderins d'aproximadament 15 m³. En aquest sentit, és molt difícil aconseguir que tota la impulsió mantingui valors positius donada la poca pressió general de la canonada i s'ha decidit escollir un calderí que permet obtenir pressions mínimes per sobre de -2 m.c.a. És més, durant el procés de definició del model s'ha detectat una gran influència del temps de reacció del calderí, és a dir, la longitud de la canonada de connexió entre el calderí i la impulsió a les pressions mínimes resultants. En aquest estudi s'ha decidit considerar 3,3 metres i en fase de projecte executiu s'haurà de validar que les longituds dissenyades no afecten ni empitjoren els resultats.

ANNEX 2. JUSTIFICACIÓ DE LA INVERSIÓ

ÍNDEX

1.1.	PRESSUPOST XEMENEIA	1
1.2.	PRESSUPOST ARQUETA DE TRENCAMENT	2
1.3.	PRESSUPOST CALDERÍ INTERIOR.....	3
1.4.	PRESSUPOST CALDERÍ EXTERIOR	4

1.1. PRESSUPOST XEMENEIA

Materials	ut	Amidaments				Amidaments	Preu Unitari	Import
Arqueta trencament càrrega								
Obra Civil								
Excavació	m3	2	2	3,6		14,4	43,60 €	627,84 €
Estrebada	m2	2	4	3,6		28,8	26,14 €	752,83 €
Reblert Terres pròpia obra	m3	1	4	3,6		14,4	22,78 €	328,03 €
Transport abocador terres sobrants	m3	1	4	3,6	1,2	17,28	8,43 €	145,67 €
Deposició abocador	m3	1	17,28			17,28	3,74 €	64,63 €
Capa neteja	m2	1,5	1,5			2,25	13,32 €	29,97 €
Encofrat paraments verticals	m2					25,92	26,53 €	687,66 €
		4	1	3,6		14,4		
		4	0,8	3,6		11,52		
Formigó	m3					3,168	160,00 €	506,88 €
		1,2	1,2	0,2		0,288		
		1,2	3,6	0,2	2	1,728		
		0,8	3,6	0,2	2	1,152		
Acer	kg	3,168	100			316,8	1,70 €	538,56 €
TOTAL Xemeneia								3.682,07 €
Altres								
Imprevistos (20% sobre les partides no directes)		20%				0,2	3.682,07 €	736,41 €
GDR+ESS		2,5%				0,025	4.418,48 €	110,46 €
TOTAL Altres								846,88 €
TOTAL								4.528,95 €

1.2. PRESSUPOST ARQUETA DE TRENCAMENT

Materials	ut	Amidaments				Amidaments	Preu Unitari	Import
Arqueta trencament càrrega								
Obra Civil								
Excavació	m3					219,6	43,60 €	9.574,56 €
Arqueta		6	6,4	4		153,6		
Conduccions		16,5	1	4		66		
Estrebada	m2					231,2	26,14 €	6.043,57 €
		6	4	2		48		
		6,4	4	2		51,2		
		16,5	4	2		132		
Reblert sauló	m3					118,4	92,95 €	11.005,28 €
		6	4	1	2	48		
		4,4	4	2	2	70,4		
Reblert Terres pròpia obra	m3	16,5	4	1		66	22,78 €	1.503,48 €
Transport abocador terres sobrants	m3	1	153,6	1,2		184,32	8,43 €	1.553,82 €
Deposició abocador	m3	1	184,3			184,32	3,74 €	689,36 €
Capa neteja	m2	6	6,4			38,4	13,32 €	511,49 €
Encofrat paraments verticals	m2					195,04	26,53 €	5.174,41 €
		2	4	5,3		42,4		
		2	4,4	5,3		46,64		
		2	3,4	5,3		36,04		
		2	3,8	5,3		40,28		
Mur interior		2	2,8	5,3		29,68		
Cindri	m2					17,6	40,27 €	708,75 €
		4	4,4			17,6		
Formigó	m3					47,728	160,00 €	7.636,48 €
Base + Tapa		4	4,4	0,3	2	10,56		
		4	5,3	0,3	2	12,72		
		3,8	5,3	0,3	2	12,084		
Mur interior		2,8	5,3	0,3		4,452		
Perfil Creager		2	1,84	4,3	0,5	7,912		
Acer	kg	47,73	100			4772,8	1,70 €	8.113,76 €
Tramex	m2					4,8	101,57 €	487,54 €
Protecció		2,4	2			4,8		
Subministrament i muntatge								
Comportes 4 arestes 1x1 m	u	3				3	8.300,00 €	24.900,00 €
Tub Fosa DN800	ml					16,5	693,75 €	11.446,88 €
Connexió descàrrega		8,5				8,5		
Connexió Impulsió		2				2		
Connexió Cambra		6				6		
TOTAL Arqueta								89.349,36 €
Altres								
Imprevistos (20% sobre les partides no directes)		15%				0,15	89.349,36 €	13.402,40 €
GDR+ESS		2,5%				0,025	102.751,77 €	2.568,79 €
TOTAL Altres								15.971,20 €
TOTAL								105.320,56 €

1.3. PRESSUPOST CALDERÍ INTERIOR

Materials	ut	Amidaments					Amidaments	Preu Unitari		Import
Bombament										
Demolicions i desmuntatges										
Desmuntatge bombes F/S	h	2	6				12	140,00 €		1.680,00 €
Desmuntatge i muntatge compresor	h	1	4				4	140,00 €		560,00 €
Desmuntatge i muntatge bombes regans	h	2	10				20	140,00 €		2.800,00 €
Desmuntatge i muntatge bombes processos	h	3	6				18	140,00 €		2.520,00 €
Desmuntatge bombes a retirar	h	4	8				32	140,00 €		4.480,00 €
Demolició bancades bombes i equips	m3	7	2,5	1	0,1		1,75	254,00 €		444,50 €
Desmuntatge de Porta d'accés	h	4					4	140,00 €		560,00 €
Demolició Parcial Façana Accés Calderí	m3	2	0,5	0,3			0,3	254,00 €		76,20 €
Ampliació forat forjat	m3	2,55	0,5	0,3			0,4	254,00 €		97,16 €
Subministrament										
Subministrament Bombes	u	4					4	43.909,00 €		175.636,00 €
Valvula Papallona 350	u	4	0				0	2.864,00 €		- €
Carret Desmuntatge 350	u	4	0				0	700,00 €		- €
Valvula comporta 300	u	4					4	1.133,00 €		4.532,00 €
Carret Desmuntatge 300	u	4					4	537,00 €		2.148,00 €
Valvula retenció 300	u	4					4	4.592,00 €		18.368,00 €
Construcció bancada per equips	m3	4	2,5	1	0,1		1	400,50 €		400,50 €
Reparació Façana	m3	2	0,5	0,3			0,3	691,47 €		207,44 €
Reparació Forjat	m3	2,55	0,5	0,3			0,4	691,47 €		264,49 €
Muntatge										
Noves bombes	h	4	8				32	140,00 €		4.480,00 €
Valvula Papallona 350	u	4	0				0	347,00 €		- €
Carret Desmuntatge 350	u	4	0				0	347,00 €		- €
Valvula comporta 300	u	4					4	272,00 €		1.088,00 €
Carret Desmuntatge 300	u	4					4	272,00 €		1.088,00 €
Valvula retenció 300	u	4					4	272,00 €		1.088,00 €
Subministrament i muntatge										
Modificació de quadre existent amb noves proteccions, variadors, contactors, etc.	u	1					1	20.000,00 €		20.000,00 €
Tub Acer 350	kg	4	2,5	0,004	7,85		0,345086	1.547,00 €		533,85 €
Tub Acer 300	kg	4	4,5	0,004	7,85		0,5324184	1.547,00 €		823,65 €
TOTAL Bombament										
										243.875,78 €
Anti Transitoris										
Subministrament										
Subministrament Calderins	u	4					4	24.600,00 €		98.400,00 €
Valvula comporta 250	u	4					4	595,00 €		2.380,00 €
Carret Desmuntatge 250	u	4					4	469,00 €		1.876,00 €
Subministrament i muntatge										
Tub Acer 500	ml	1	15	0,006	7,85		0,73947	1.547,00 €		1.143,96 €
Tub Acer 250	ml	4	2	0,003	7,85		0,197192	1.547,00 €		305,06 €
Muntatge										
Calderins	h	4	6				24	140,00 €		3.360,00 €
Valvula comporta 250	u	4					4	235,00 €		940,00 €
Carret Desmuntatge 250	u	4					4	235,00 €		940,00 €
TOTAL Transitoris										
										109.345,02 €
Altres										
Imprevistos		15%					0,15	353.220,80 €		52.983,12 €
GDR+ESS		2,5%					0,025	406.203,92 €		10.155,10 €
TOTAL Altres										
										63.138,22 €
TOTAL										
										416.359,02 €

1.4. PRESSUPOST CALDERÍ EXTERIOR

Materials	ut	Amidaments			Amidaments			Preu Unitari	Import	
Bombament										
Demolicions i desmuntatges										
Desmuntatge bombes a retirar	h	4	8				32	140,00 €		4.480,00 €
Subministrament										
Subministrament Bombes	u	4					4	43.909,00 €		175.636,00 €
Valvula Papallona 350	u	4	0				0	2.864,00 €		- €
Carret Desmuntatge 350	u	4	0				0	700,00 €		- €
Valvula comporta 300	u	4					4	1.133,00 €		4.532,00 €
Carret Desmuntatge 300	u	4					4	537,00 €		2.148,00 €
Valvula retenció 300	u	4					4	4.592,00 €		18.368,00 €
Muntatge										
Noves bombes	h	4	8				32	140,00 €		4.480,00 €
Valvula Papallona 350	u	4	0				0	347,00 €		- €
Carret Desmuntatge 350	u	4	0				0	347,00 €		- €
Valvula comporta 300	u	4					4	272,00 €		1.088,00 €
Carret Desmuntatge 300	u	4					4	272,00 €		1.088,00 €
Valvula retenció 300	u	4					4	272,00 €		1.088,00 €
Subministrament i muntatge										
Modificació de quadre existent amb noves proteccions, variadors, contactors, etc.	u	1					1	20.000,00 €		20.000,00 €
TOTAL Bombament										232.908,00 €
Anti Transitoris										
Obra Civil										
Excavació	m3	12,5	8,5				106,25	43,60 €		4.632,50 €
Estrebada	m2						138,6	26,14 €		3.623,00 €
		12,5	3,3	2			82,5			
		8,5	3,3	2			56,1			
Reblert sauló	m3						13,2	92,95 €		1.226,94 €
		1	3,3	2			6,6			
		1	3,3	2			6,6			
Transport abocador terres sobrants	m3						45,21	8,43 €		381,12 €
		1	106,3		1,2		127,5			
		-1	10,55	6,5	1,2		-82,29			
Deposició abocador	m3	45,21					45,21	3,74 €		169,09 €
Capa neteja	m2	12,5	8,5				106,25	13,32 €		1.415,25 €
Encofrat paraments verticals	m2						129,97	26,53 €		3.448,10 €
		2	9,95	4,1			81,59			
		2	5,9	4,1			48,38			
Cindri	m2						27,7	40,27 €		1.115,48 €
		2	9,95				19,9			
		2	3,9				7,8			

Materials	ut	Amidaments				Amidaments	Preu Unitari	Import
Bombament								
Formigó	m3					57,2775	160,00 €	9.164,40 €
		9,95	5,9	0,3		17,6115		
		9,95	0,3	4,1	2	24,477		
		5,9	0,3	4,1	2	14,514		
		1,5	0,75	0,3	2	0,675		
Acer	kg	57,28	100			5727,75	1,70 €	9.737,18 €
Acer laminat	kg					1805,7	2,10 €	3.791,97 €
Pilars		12	3	26,7		961,2		
Estructura tamex		6	3	5,9		106,2		
Estructura coberta		10	6	8,3		498		
Escala		12	0,75	26,7		240,3		
Panell Sandwix	m2					153,805	47,50 €	7.305,74 €
		2	9,95	3		59,7		
		2	5,9	3		35,4		
		9,95	5,9			58,705		
Tramex	m2					29,4	101,57 €	2.986,16 €
Calderí		6	2,9			17,4		
Escala		6	2			12		
Subministrament								
Subministrament Calderins	u	1				1	62.000,00 €	62.000,00 €
Valvula seccionament 500	u	1				1	6.214,00 €	6.214,00 €
Carret Desmuntatge 500	u	1				1	1.154,00 €	1.154,00 €
Subministrament i muntatge								
Tub Acer 500	kg	1	10	0,006	7,85	0,49298	1.547,00 €	762,64 €
Muntatge								
Calderins	h	1	16			16	170,00 €	2.720,00 €
Valvula seccionament 500	u	1				1	540,00 €	540,00 €
Carret Desmuntatge 500	u	1				1	540,00 €	540,00 €
TOTAL Transitoris								
								122.927,56 €
Altres								
Imprevistos (20% sobre les partides no directes)		15%				0,15	355.835,56 €	53.375,33 €
GDR+ESS		2,5%				0,025	409.210,90 €	10.230,27 €
TOTAL Altres								
								63.605,61 €
TOTAL								
								419.441,17 €

ANNEX 3. AIXECAMENT TAQUIMÈTRICS

TOPOGRÀFIC



MEMÒRIA

COMPROVACIÓ TOPOGRÀFICA DE PUNTS
SINGULARS PER A PROJECTE DE CANONADA

ERA SANT FELIU
BAIX LLOBREGAT

02/08/2024

ÍNDEX

.....	1
ÍNDEX	2
MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	3
actuació.....	3
encàrrec.....	3
tècnics direcció.....	3
empresa Altiplà Geomàtica i Topografia, SLP. B67506188.....	3
DOCUMENTACIÓ PRÈVIA	4
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	5
paràmetres tècnics.....	5
treball de camp	5
xarxa topogràfica	5
SUPORT INFORMÀTIC	6
DISTRIBUCIÓ DE NIVELLS EN ELS ARXIVS TOPOGRÀFICS	7

Plànol topogràfic dinA3 E: 1/1000

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

ACTUACIÓ

Aixecament topogràfic de 5 punts singulars per a comprovació topogràfica de projectes as-built de canonades, a Sant Feliu de Llobregat

Codi: 4808

ENCÀRREC

Promotor: Socotec

Contacte: Carlos Hermosilla / Juan Sepulveda

TÈCNICS DIRECCIÓ

Marc Sanllehí Prim. 34745573W

Raimon Serna Inglès. 46665330D

EMPRESA ALTIPLÀ GEOMÀTICA I TOPOGRAFIA, SLP. B67506188

DOCUMENTACIÓ PRÈVIA



Ubicació dels 5 punts a mesurar

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

PARÀMETRES TÈCNICS

- mètode d'aixecament: G.P.S.
- coordenades: sistema ETRS89 - projecció UTM - fus 31 (EPSG 25831)
- alçades: ortomètriques - model geoide EGM08D595 (cat80000)
- GPS: **GPS-TRIMBLE-model 5800**
- GPS: **Receptors Leica GS18**
model: Leica GNSS GS18 (referència+rover) + Controlador CS20
tipus: 555canals; GPS (L1, L2, L2C, L5), Glonass (L1, L2, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC, E6), BeiDou (B1I, B1C, B2a, B3I)
Precisió RTK: Hz 8 mm + 0,5 ppm/V 15 mm + 0,5 ppm
- Làser escàner: **Leica RTC360**
- Precisions:
Absoluta: les bases de sortida tenen una precisió absoluta de +- 2 cms en xy i de 3 cms. en cota (coordenades obtingudes amb GPS mitjançant sistema VRS en RTK)
Relatives: en tractar-se de bases radiades i punts radiats a distància inferior a 50 metres establím les precisions en ± 1 cm.

TREBALL DE CAMP

- data: 2 d'agost de 2024
- equip tècnic: 1 enginyer en geomàtica i topografia

XARXA TOPOGRÀFICA

Tots els punts mesurats s'han obtingut per mesura GNSS RTK, amb connexió a la xarxa d'estacions GNSS de referència CATNET (podeu veure més informació a <http://catnet-ip.icc.cat/>)

No s'han materialitzat bases.

SUPORT INFORMÀTIC

- arxiu

descripció

4808Stf-TOP0.DWG/PDF

Plànol topogràfic (2D)

4808Stf-MEM0.PDF

Memòria

- carpeta

descripció

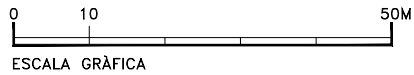
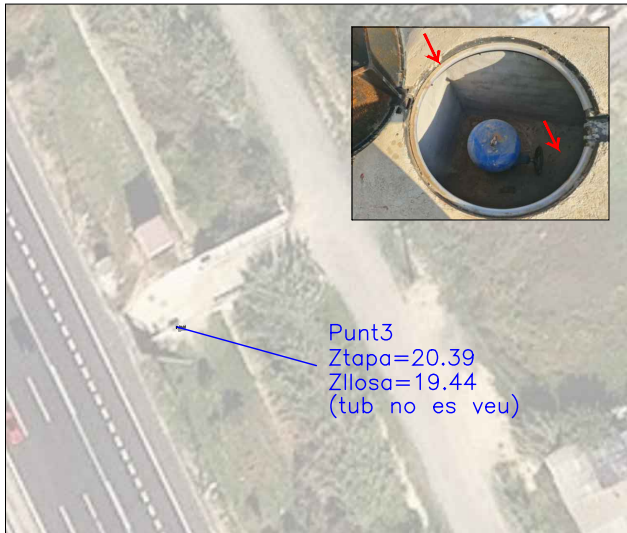
4808FOTOS

Fotografies de l'aixecament

DISTRIBUCIÓ DE NIVELLS EN ELS ARXIS TOPOGRÀFICS

	NOM	DESCRIPCIÓ	COLOR		GRUIX	
			CAD	DGN	CAD	DGN
TOPOGRAFIA	06-num	número de punt	7(negre)	0	0.09	0
	07-punt	punt	2(groc)	4	0.09	0
	08-cota	text de cota	250	128	0.09	0
	08- cota marxapeu	text de cota marxapeu	6(magenta)	5	0.09	0
	09-codis	codi	3(verd)	2	0.15	1
	10-límitpaviment	canvis de paviment i voreres	7(negre)	0	0.09	0
	11-construcció	edificis en construcció	15	115	0.18	4
	12-rigola	rigola	7(negre)	0	0.09	0
	14-cap	cap de talús i bigotis	32	112	0.20	2
	15-peu	peu de talús	7(negre)	0	0.09	0
	16-camins	camí, corriol	190	0	0.09	0
	17-riera	rieres, torrents, recs	5(blau)	1	0.09	0
	18-edifici	edificacions	15	115	0.18	4
	19-cabanes	coberts, cabanes, annexos	7(vermell)	3	0.09	0
	20-murs	murs, tanques	1(vermell)	3	0.09	0
	21-pous-basses	pous, basses, dipòsits	5(blau)	1	0.09	0
	22-mobiliar	mobiliari urbà	7(negre)	0	0.09	0
	23-vorada	vorada	7(negre)	0	0.09	0
	24-escos	escocells	7(negre)	0	0.09	0
	25-fites	fites feno, estaques, ferros	7(negre)	0	0.09	0
	26-nombre-plantas	planta baixa + pis pe:(pb+1)	7(negre)	0	0.09	0
	27-textos-topo	textos generals	7(negre)	0	0.09	0
	28-asfalt	límit asfalt	7(negre)	0	0.09	0
	41-acotacions	acotacions	170	33	0.13	1
	50-guals	guals vianants, vehicles	7(negre)	0	0.09	0
	51-zona blava	aparcament zona blava	150	250	0.09	0
	52-zona verda	aparcament zona verda	92	249	0.09	0
	53-ombrejat	ombrejat edificis	253	96	0.09	0
	62-lb	línies blanques	22	51	0.09	0
	67-ferrocarril	via ferrocarril	7(negre)	0	0.09	0
	68-escales	escales	12	43	0.09	0
	69-foto	fotos de l'aixecament	-	-	--	-
	70-pont	Pont, OF's, OD's	1(vermell)	3	0.09	0
	bases	símbol i núm. de les bases	4(cian)	7	0.15	1
	puntos	punts presos a camp	no s'imprimeix			

	NOM	DESCRIPCIÓ	COLOR		GRUIX	
			CAD	DGN	CAD	DGN
SERVEIS	29-elec	línies elèctriques, torres, ET...	3(verd)	2	0.15	1
	30-tel	telecomunicacions	20	6	0.09	0
	31-enllum	enllumenat	4(cian)	7	0.18	2
	32-aigua	Aigua potable, recs	5(blau)	1	0.09	0
	33-sanej	sanejament	5(blau)	1	0.09	0
	34-gas	gas, gasoductes, oleoductes	30	30	0.09	0
	49-serveis	serveis sense identificar	7(negre)	0	0.09	0
CARÀTULA	01-marc	marc	7(negre)	0	0.09	0
	02-caràtula	caràtula	7(negre)	0	0.09	0
	04-quadre bases	quadre i dades de les bases	7(negre)	0	0.09	0
	13-nord	Nord, creus i coordenades	7(negre)	0	0.09	0
	56-nom-prop	nom del propietari	7(negre)	0	0.09	0
	58-superf	superfície de parcel·la (s=...)	7(negre)	0	0.09	0
	59-quadre-parcel	quadre i dades de parcel·les	7(negre)	0	0.09	0
	61- legend	llegenda	7(negre)	0	0.09	0



ALTIPLÀ

SERVEIS TOPOGRÀFICS

C/ JOAN D'ÀUSTRIA, 51 local 2
08005 - BARCELONA
tel: 93 300 95 25
altipla@altipla.net www.altipla.net

SITUACIÓ
COMPROVACIÓ DE PUNTS SINGULARS
PER A PROJECTE DE CANONADA
ERA SANT FELIU
BAIX LLOBREGAT

ENCÀRREC
SOCOTEC

SÈRIE
TOPOGRÀFIC

ARXIU
4808STF-TOP0.DWG

EQUIDIST. ESCALA
-- 1/1000

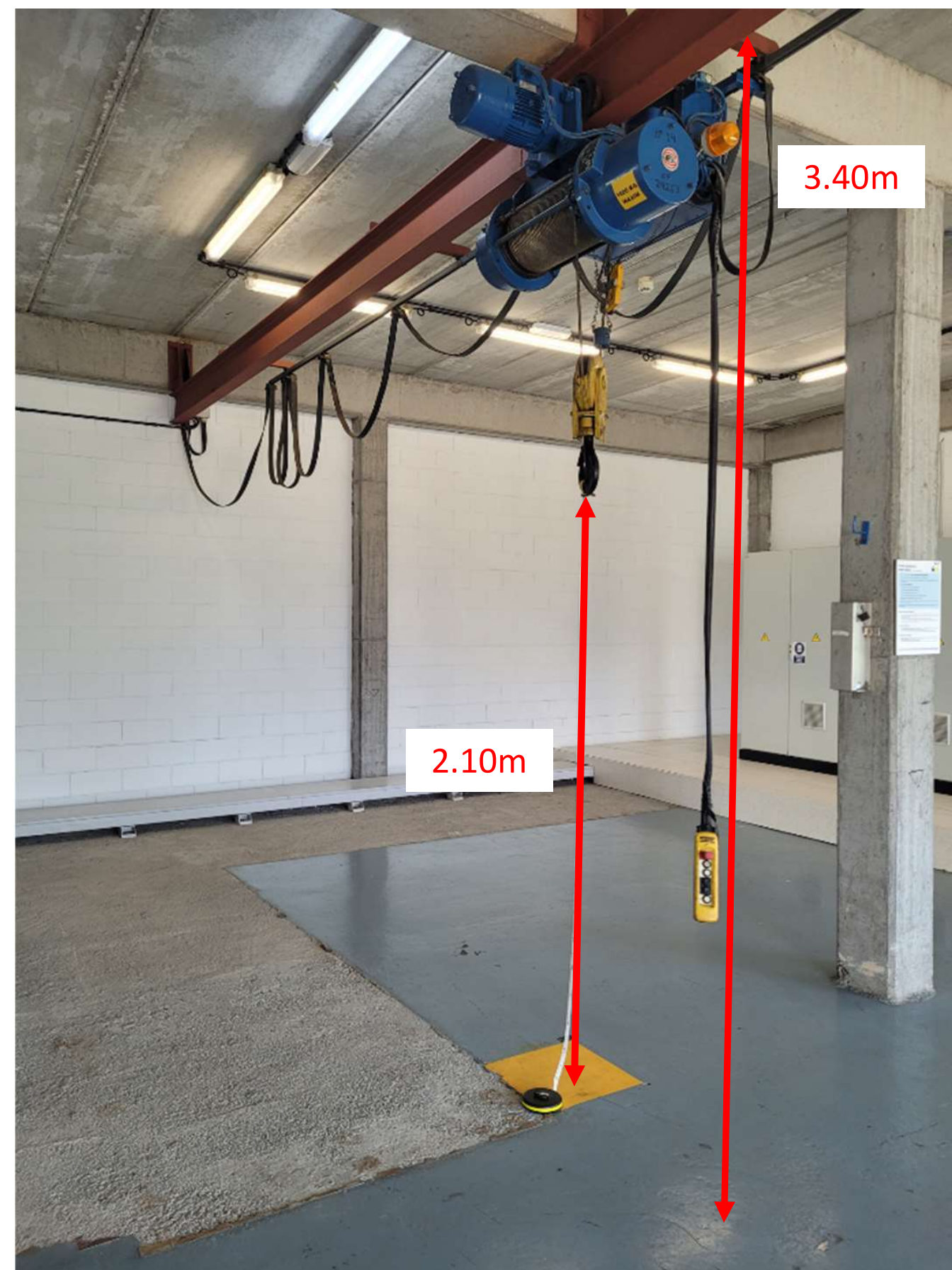
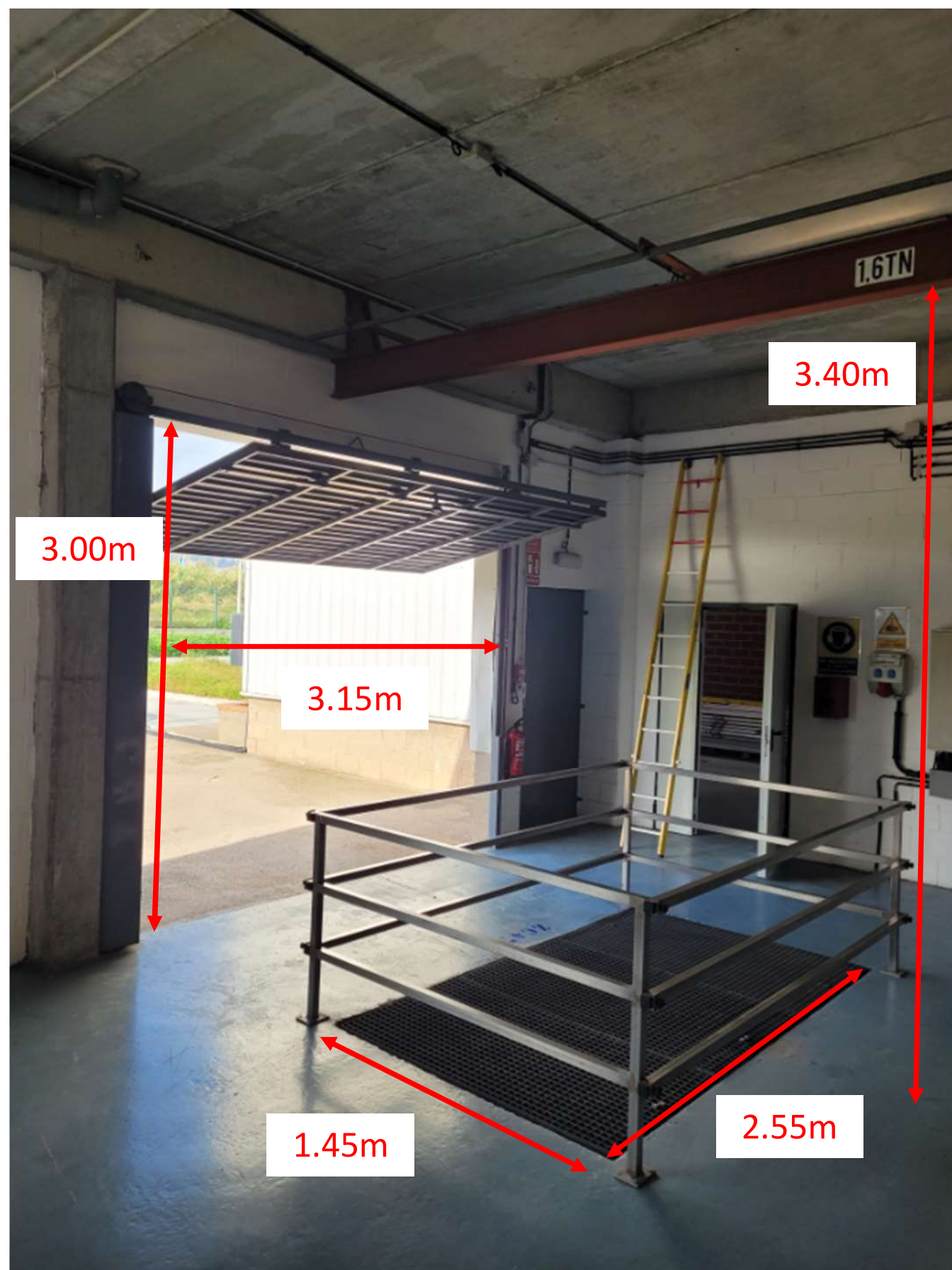
AGOST 2024

01
DE 01

COORDENADES PUNTS SINGULARS				
1001	419113.282	4581298.556	18.180	Z_LLOSA
1002	418853.462	4581613.250	17.450	Z_SOBRE_TUB
1003	418719.542	4582223.515	19.440	Z_LLOSA
1004	418551.987	4582133.022	15.850	Z_SOBRE_TUB
1005	418443.758	4582049.686	18.610	Z_LLOSA

Projecció UTM	-	Fus 31	/	Sist. ref. ETRS89 (EPSG: 25831)
El.lipsoide	GRS80	/		Altituds ref. nivell mitjà mar a Alacant

ACOTAMENTS COMPLEMENTARIS







Distancia de
bandeja a
techo

1.15m



Distancia de
bandeja a
techo

1.15m









3.40m

2.10m

3.15m

3.00m

1.45m

2.55m

1.6TN

ANNEX 4. PLÀNOLS I ESQUEMES EMPRATS A L'ESTUDI

ÍNDEX

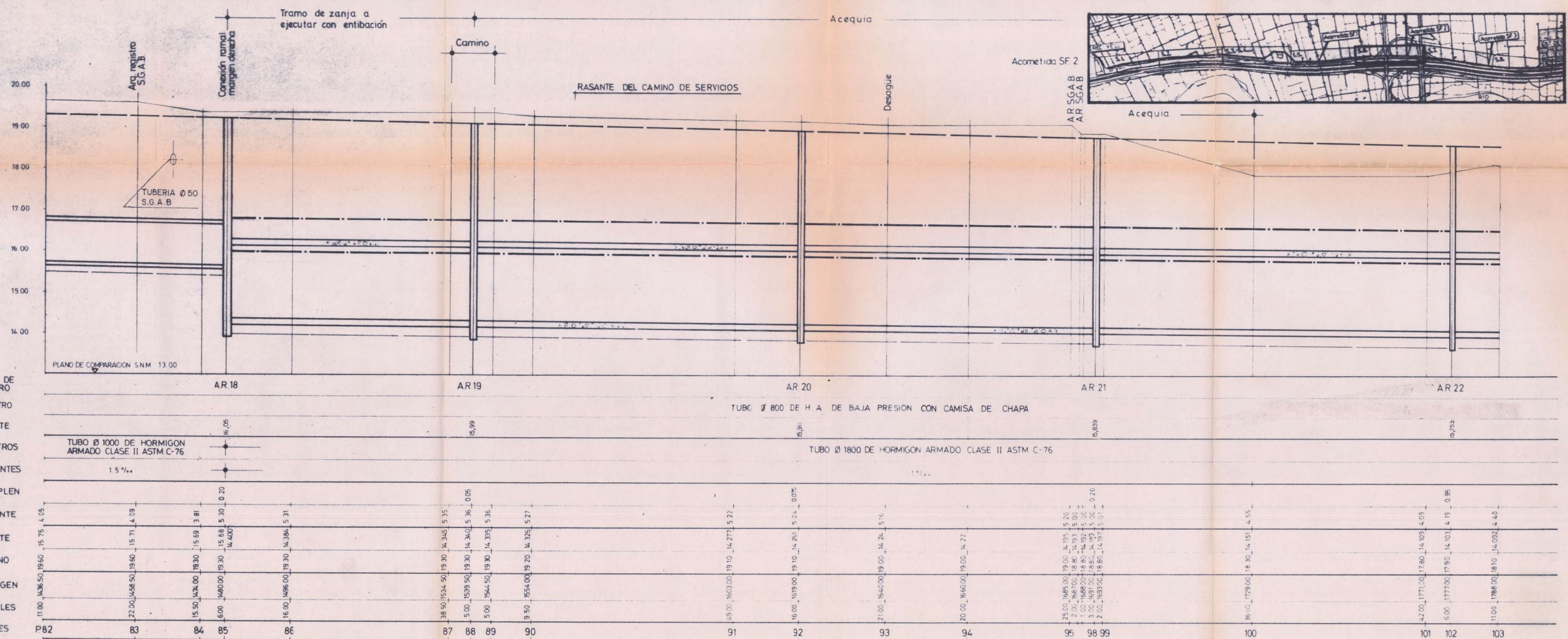
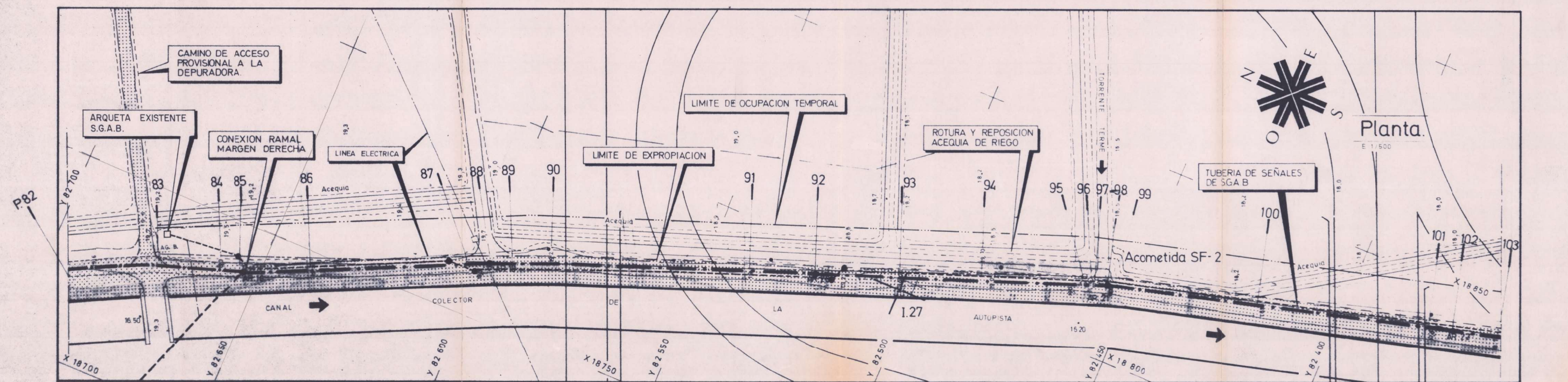
1.1. INTRODUCCIÓ	1
------------------------	---

1.1. INTRODUCCIÓ

Al present annexo s'inclou un recull dels plànols dels projectes previs més significatius que s'han tingut en compte a l'hora de redactar el present estudi.

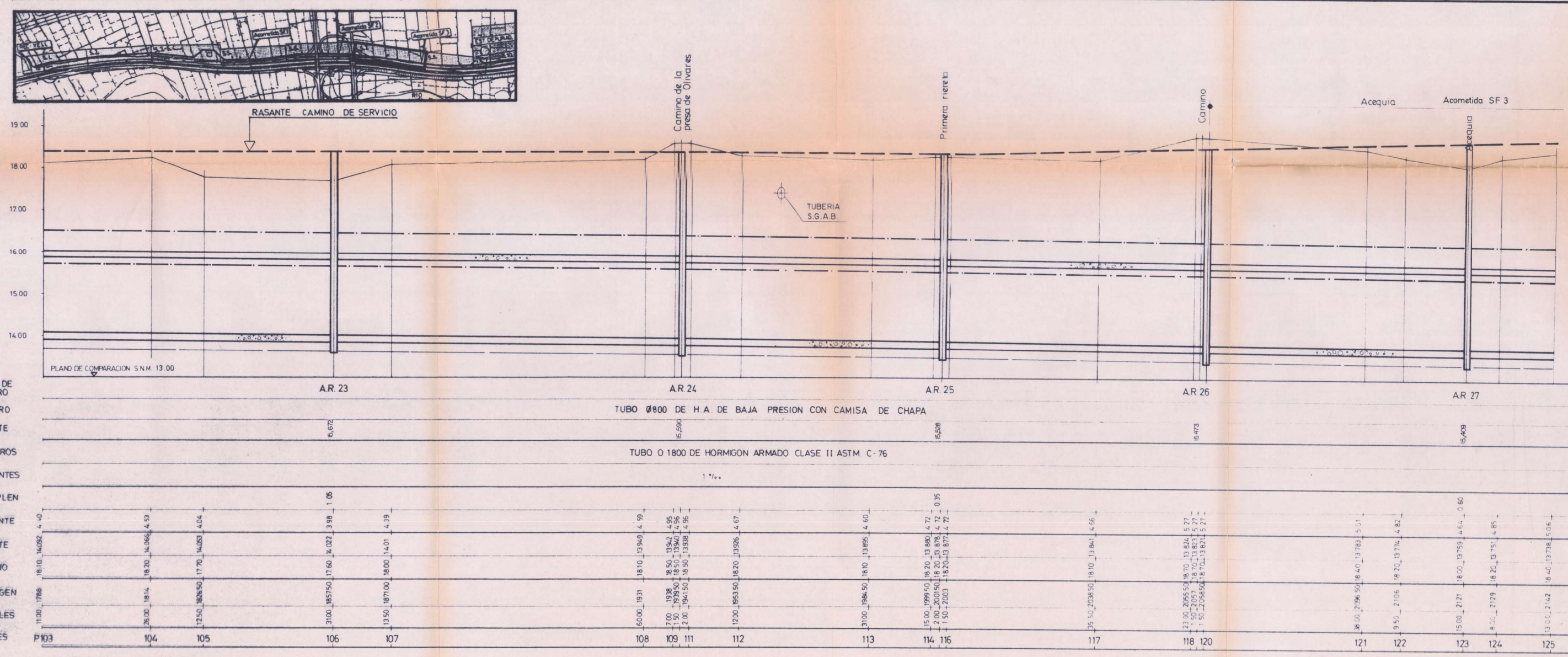
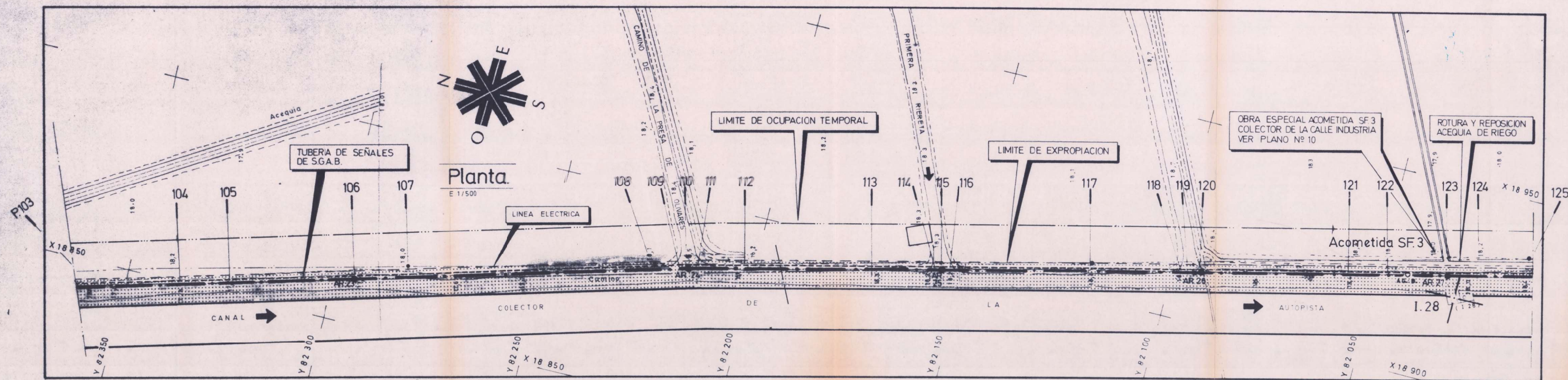
S'inclou una plana indicativa del projecte d'origen davant de cada col·lecció.

PROJECTE DE LIQUIDACIÓ DE LES OBRES DE COL·LECTORS BÀSICS
EIXOS DEL CANAL. COL·LECTOR DE L'AUTOPISTA I DE LA RIERA
PAHISA (TERMES MUNICIPALS DE MOLINS DE REI, SANT FELIU DEL
LLOBREGAT I SANT JUST DESVERN)



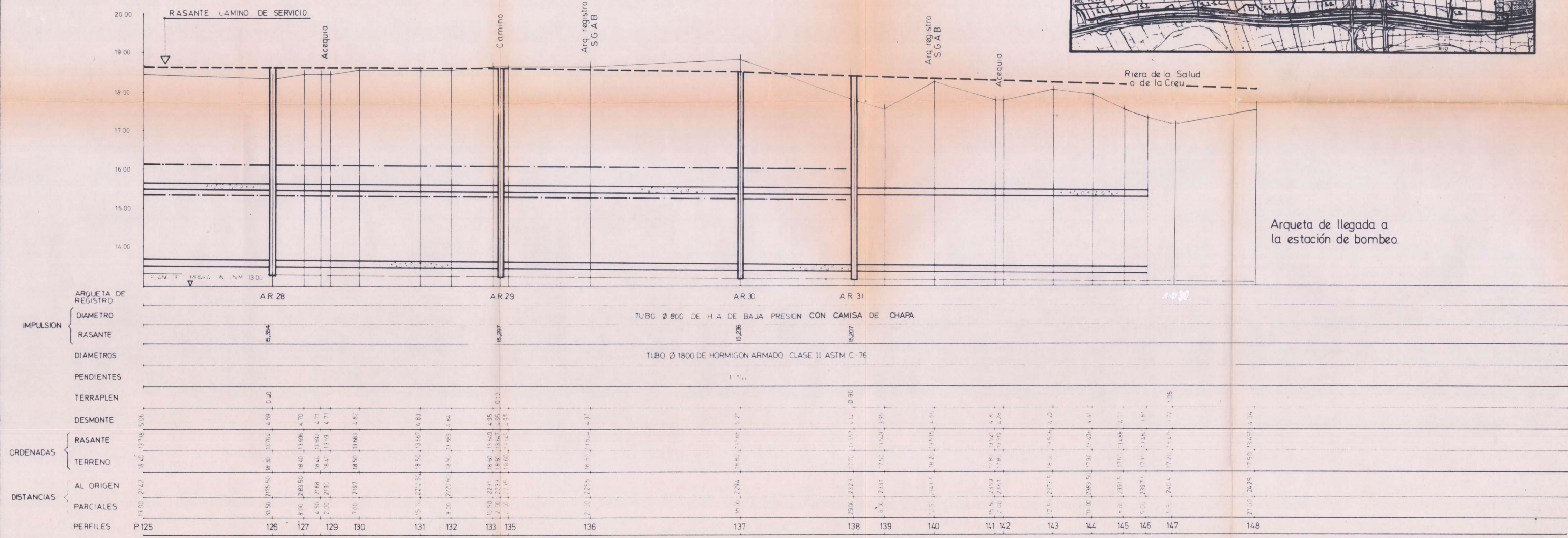
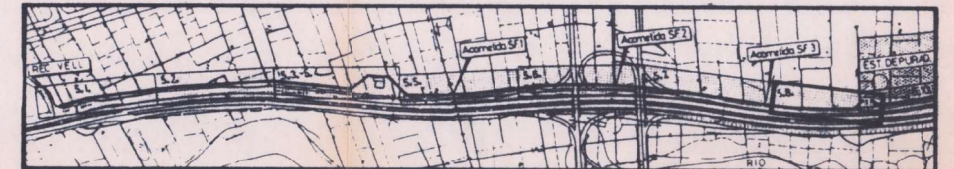
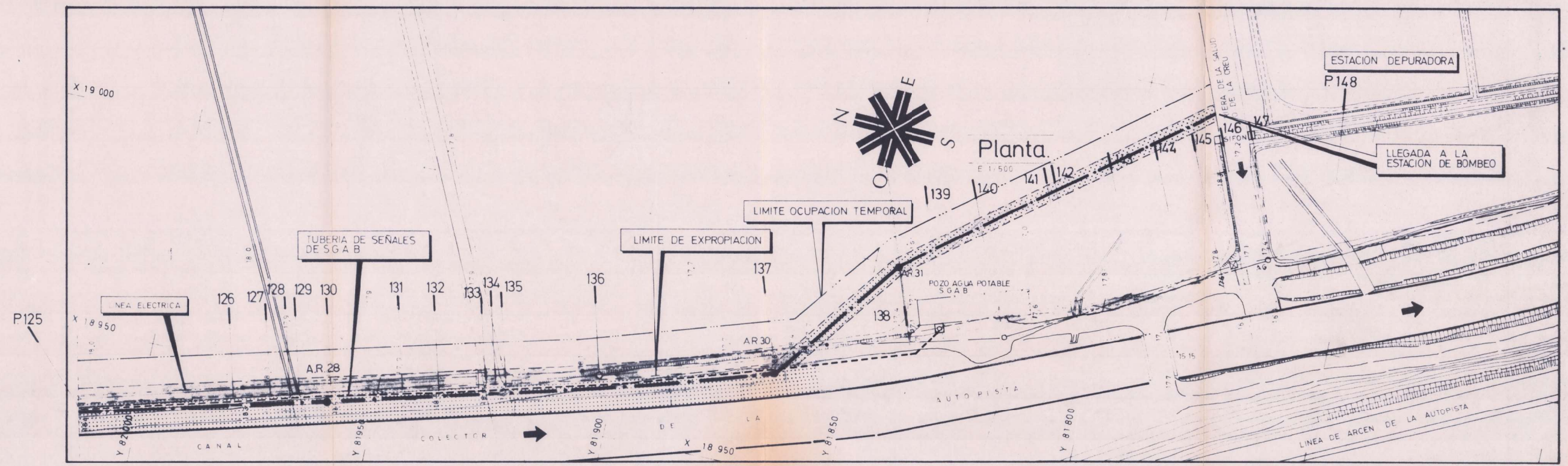
Perfil longitudinal.

ESCALAS H 1/500
V 1/50



Perfil longitudinal.

ESCALAS H 1/500
V 1/50

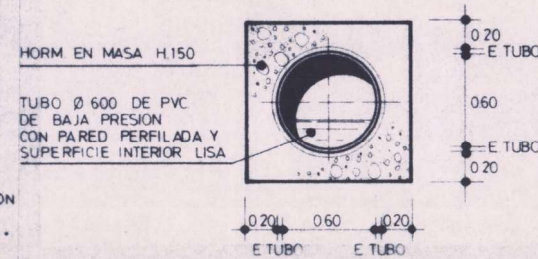


Perfil longitudinal.

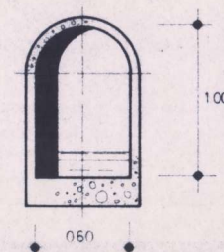


SECCIONES TIPO RAMAL SAN JUSTO DESVERN

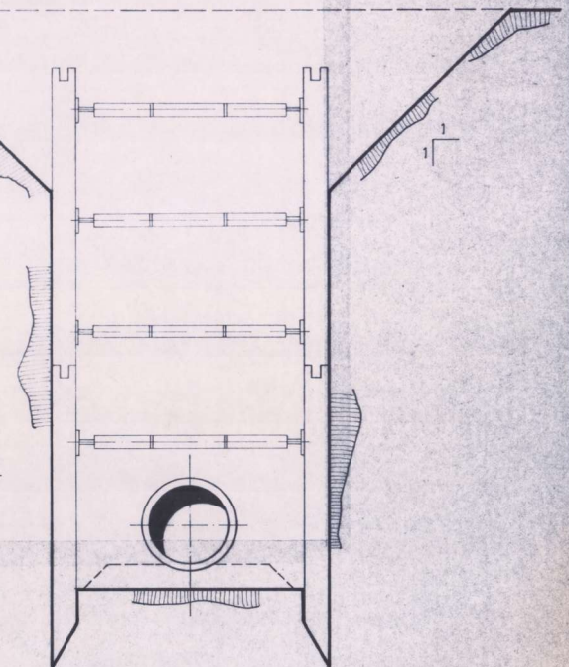
Tramo nº 1. Tubo ϕ 600 pvc. baja presión
macizado de hormigón.
DEL P.0 AL P.53
E 1/25



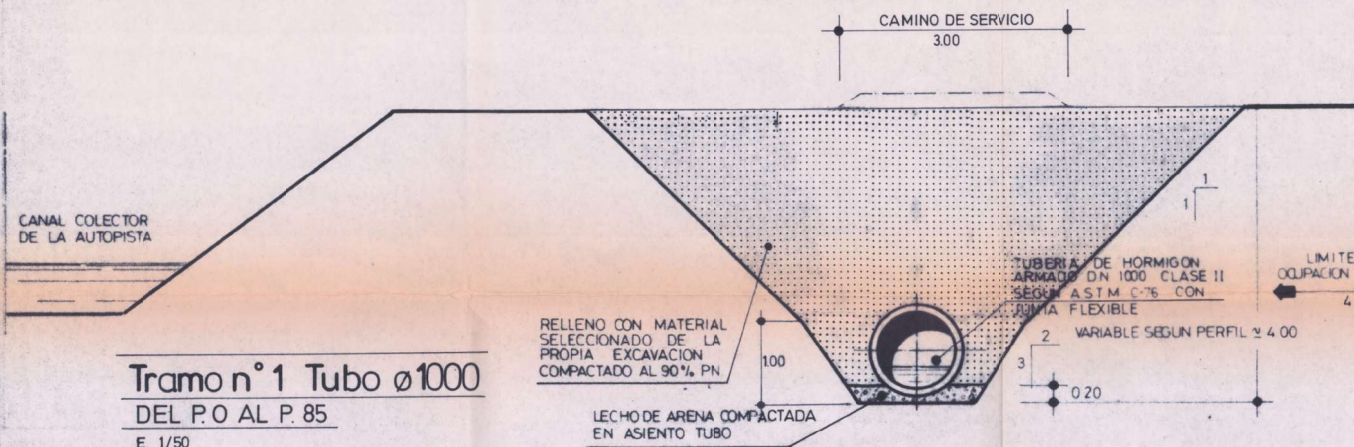
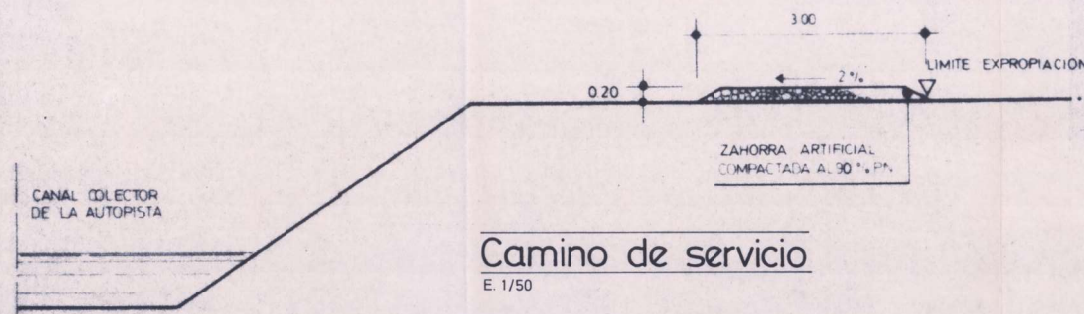
Tramo nº 2. Colector 060x100 (existente)
DEL P.53 AL P.82
E 1/25



Sección tipo
entibación cerrada
E 1/50



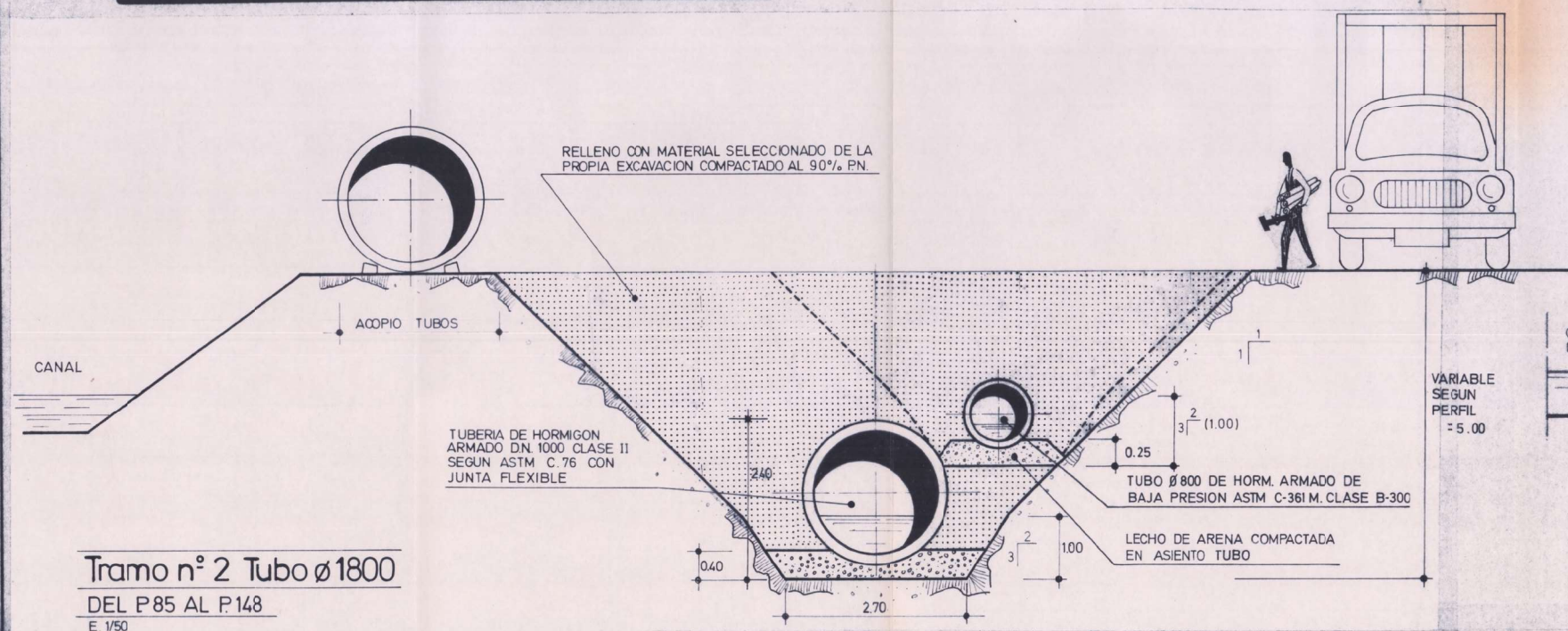
Camino de servicio
E 1/50



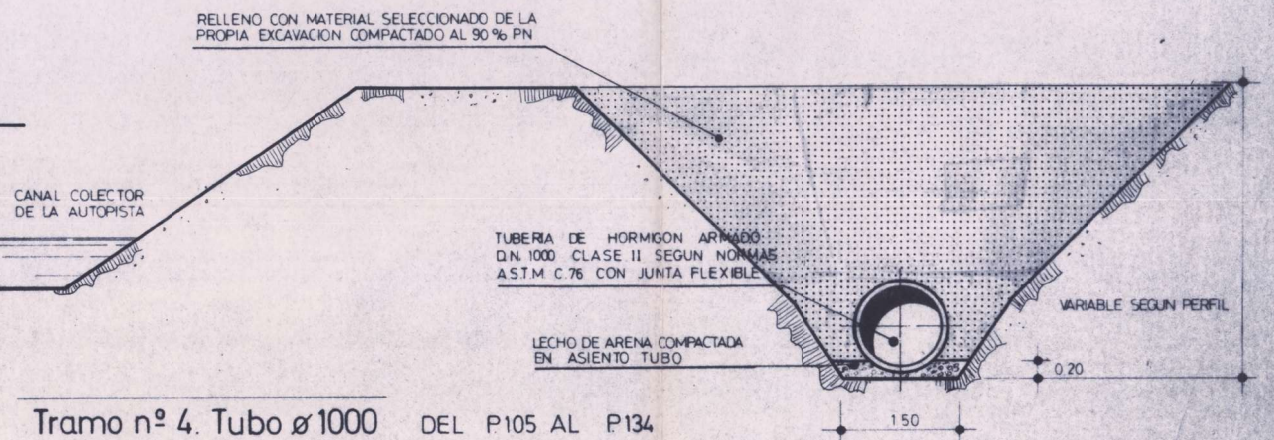
Tramo nº 1 Tubo ϕ 1000
DEL P.0 AL P.85
E 1/50

SECCIONES TIPO RAMAL MOLINS DE REY

Tramo nº 3. Tubo ϕ 1000
DEL P.82 AL P.105
E 1/50



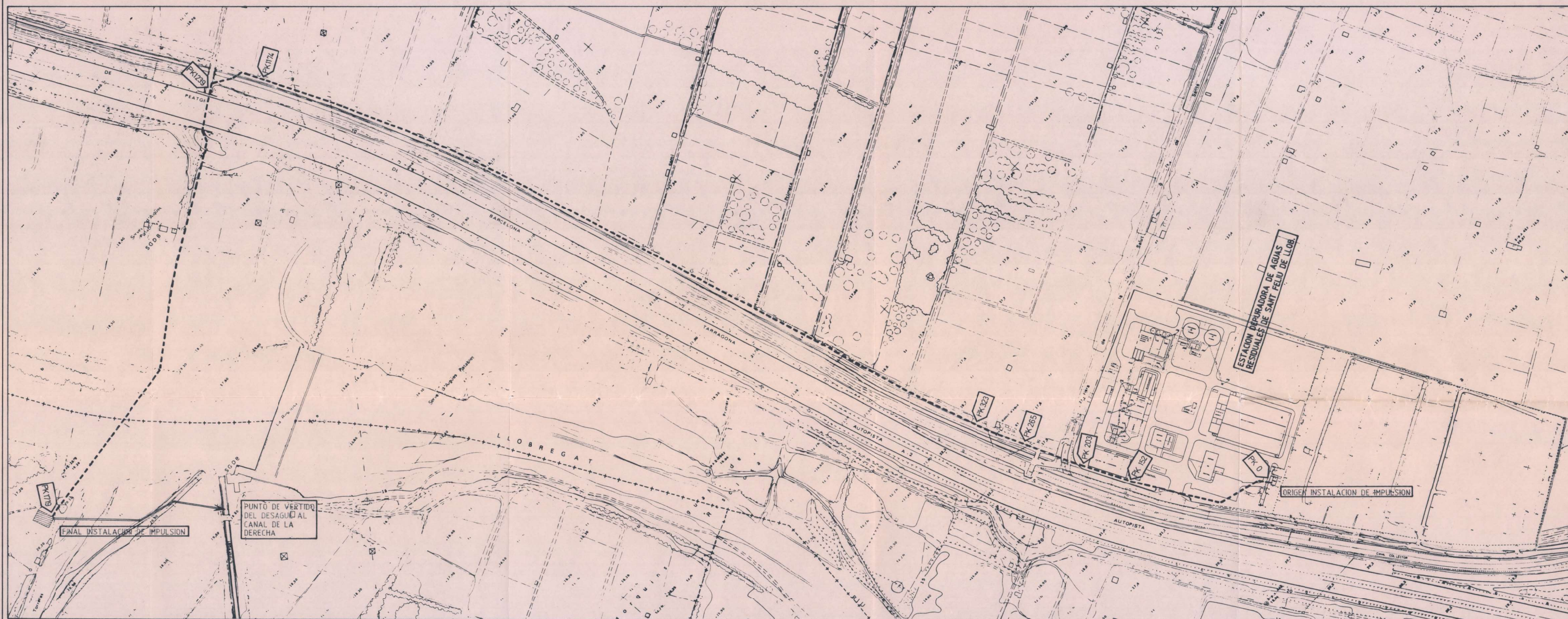
Tramo nº 2 Tubo ϕ 1800
DEL P.85 AL P.148
E 1/50



Tramo nº 4. Tubo ϕ 1000
DEL P.105 AL P.134
E 1/50

PROYECTO DE LIQUIDACIÓN DE LA 1º FASE DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SANT FELIU DE
LLOBREGAT (SISTEMA 7)

PROYECTO DE LIQUIDACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO Y DE LA
CONDUCCIÓN DE RETORNO DE RIEGO DEL EFLUENTE DE LA EDAR
SANT FELIU HACIA EL CANAL DE LA DERECHA DEL RIO LLOBREGAT



DESIGNACION DE LOS PUNTOS SINGULARES:

- PK-0 / Inicio del tramo de impulsión en la Estación de Bombeo
- PK-152 / Ventosa nº1
- PK-203 / Delimitación de tramo según su fase de construcción
- PK-265 / Ventosa nº2
- PK-323 / Delimitación de tramo según su fase de construcción
- PK-1174 / Ventosa nº3
- PK-1174 / Delimitación de tramo según su fase de construcción
- PK-1239 / Ventosa nº4
- PK-1719 / Final del tramo de impulsión en la cámara de carga de la margen derecha del río Llobregat

DESCRIPCION DE LAS ACTUACIONES:

- PK-0 / Construcción de la estación de bombeo
- Del PK-203 al PK-323 / Instalación del tramo de tubería de impulsión de diámetro 800 mm. necesario para completar la conducción
- Instalación de las ventosas nos. 1, 2, 3, y 4
- PK-1719 / Modificaciones en la cámara de carga
- Punto de vertido en el Canal de la Derecha / Instalación de compuerta



GENERALITAT DE CATALUNYA
Departament de Medi Ambient
Junta de Sanejament



ENTITAT METROPOLITANA
DE SERVEIS HIDRÀULICS
I TRACTAMENT DE RESIDUS

GESTIONA:
EMSSA EMPRESA METROPOLITANA
DE SANEJAMENT S.A.

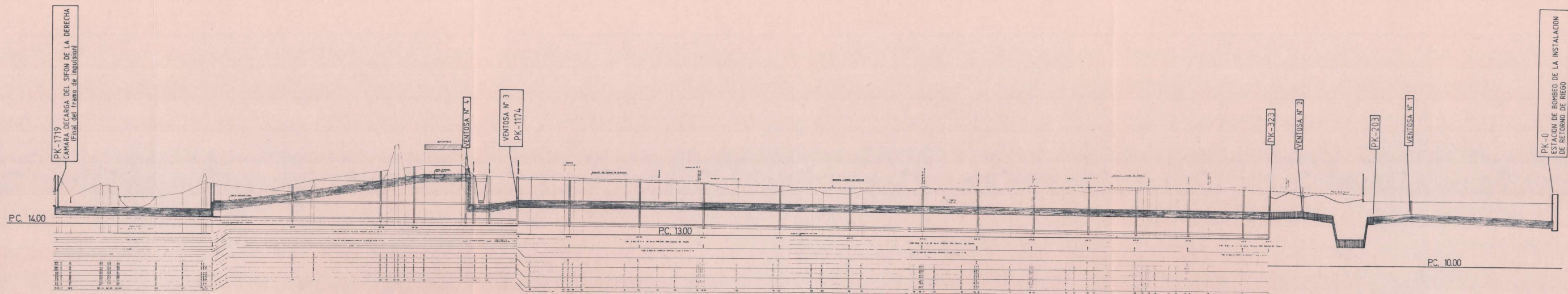
PLA ESPECIAL DE SANEJAMENT METROPOLITA
PROYECTO: PROYECTO DE LIQUIDACION DE LA ESTACION DE BOMBEO Y DE LA
CONDUCCION DE RETORNO DE RIEGO DEL EFLENTE DE LA E.D.A.R.
S. FELIU HACIA EL CANAL DE LA DERECHA DEL RIO LLOBREGAT

PROYECTA:
MANUEL MORENO BARRERA, director de obras

ESCALES:
1/2000

NOM DEL PLÀNOL: PLANTA GENERAL DE LA TUBERIA DE
IMPULSION DE DIAMETRO 800 mm.

PLÀNOL Nº: 1
DATA:
març 1992



GENERALITAT DE CATALUNYA
Departament de Medi Ambient
Junta de Sanejament



ENTITAT METROPOLITANA
DE SERVEIS HIDRÀULICS
I TRACTAMENT DE RESIDUS



GESTIONA :
EMPRESA METROPOLITANA
DE SANEJAMENT S.A.

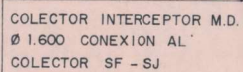
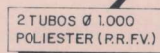
PLA ESPECIAL DE SANEJAMENT METROPOLITA
PROJECTE : PROYECTO DE LIQUIDACION DE LA ESTACION DE BOMBEO Y DE LA
CONDUCCION DE RETORNO DE RIEGO DEL EFLENTE DE LA E.D.A.R.
S. FELIU HACIA EL CANAL DE LA DERECHA DEL RIO LLOBREGAT

PROJECTA :
MANUEL MORENO BARRERA, director de obras

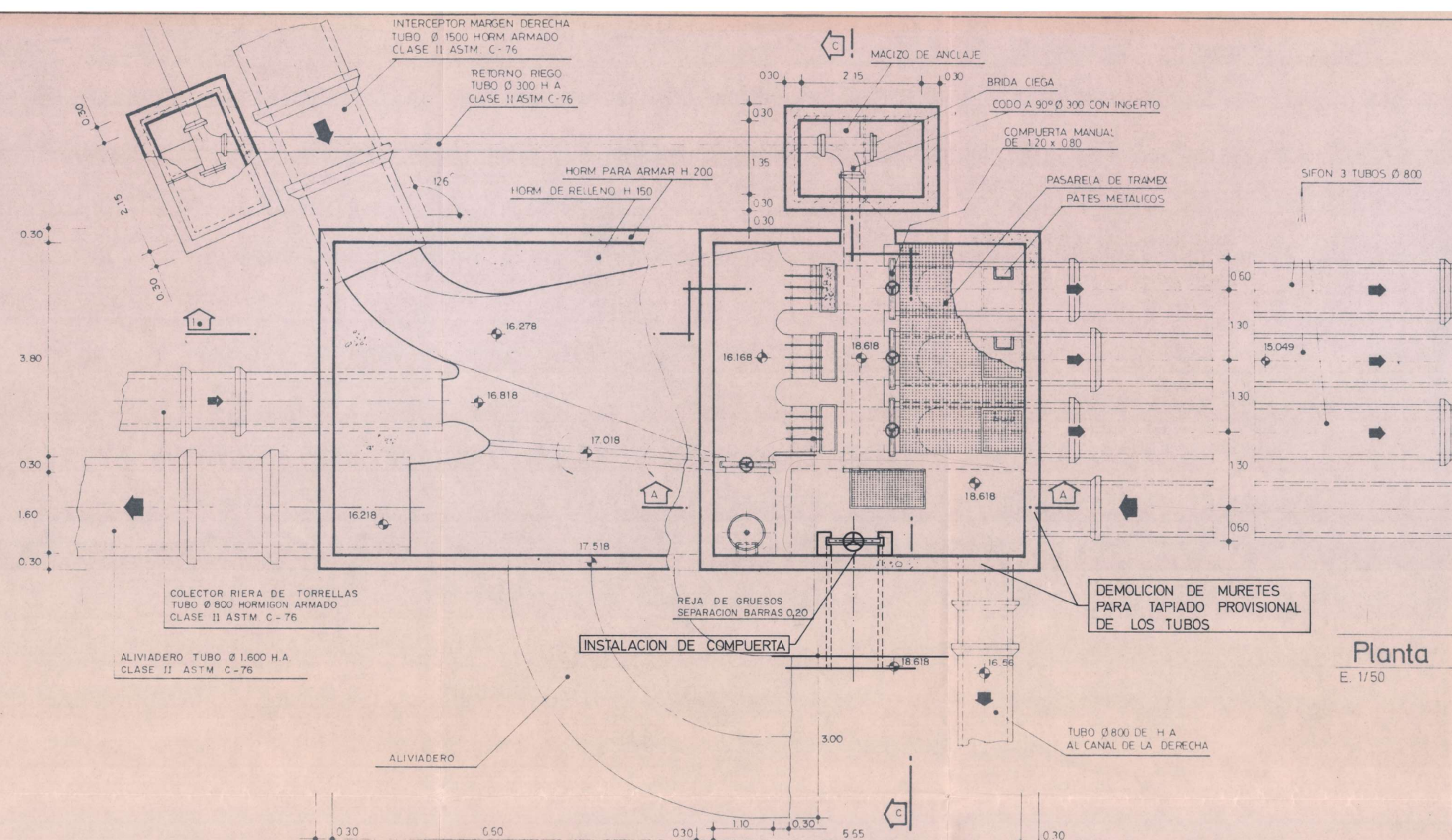
ESCALES : 1/2000
1/200

NOM DEL PLÀNOL
PERFIL LONGITUDINAL GENERAL DE LA
TUBERIA DE IMPULSION DE DIAMETRO
800 mm..

PLÀNOL N°
2
DATA :
Març 20-1992

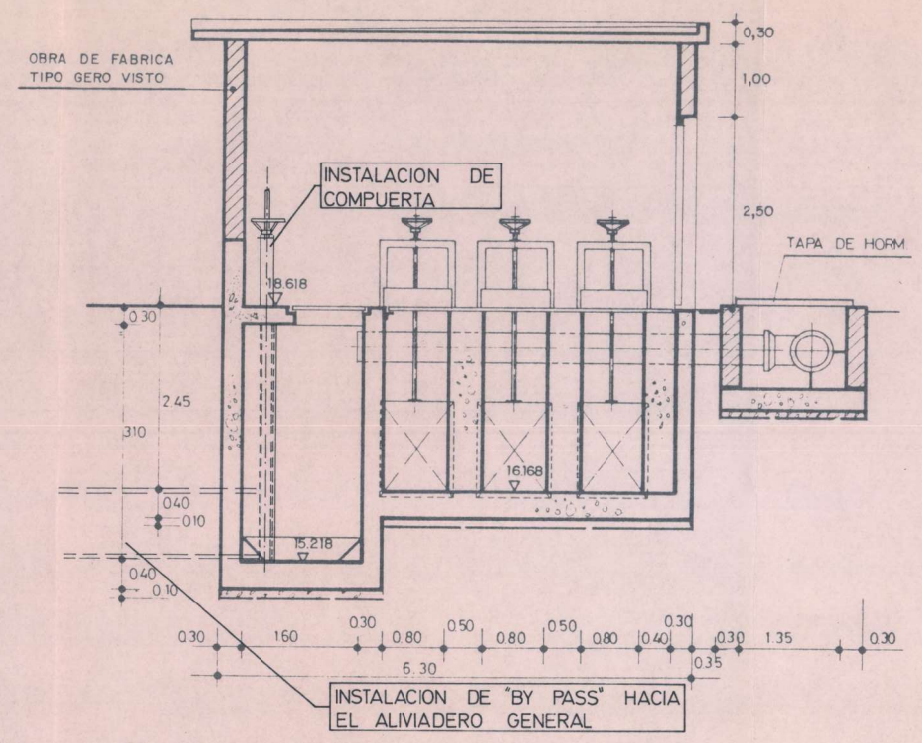
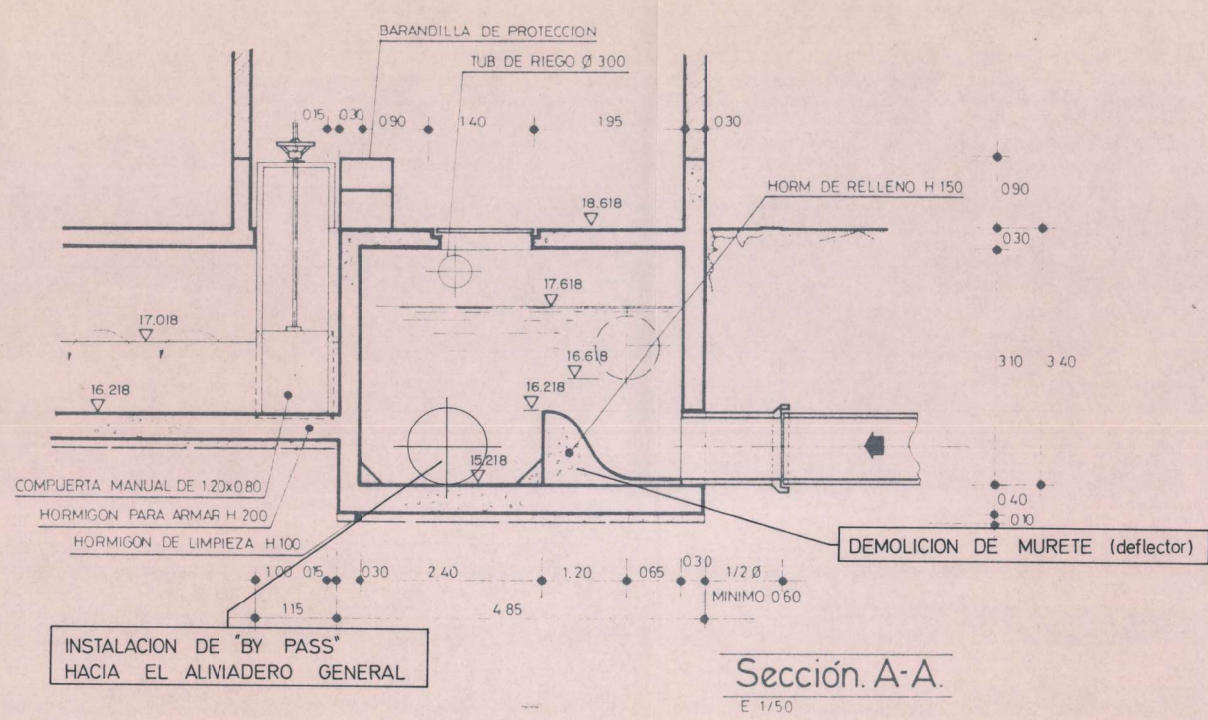


ESCALAS	H	1/500
	V	1/50



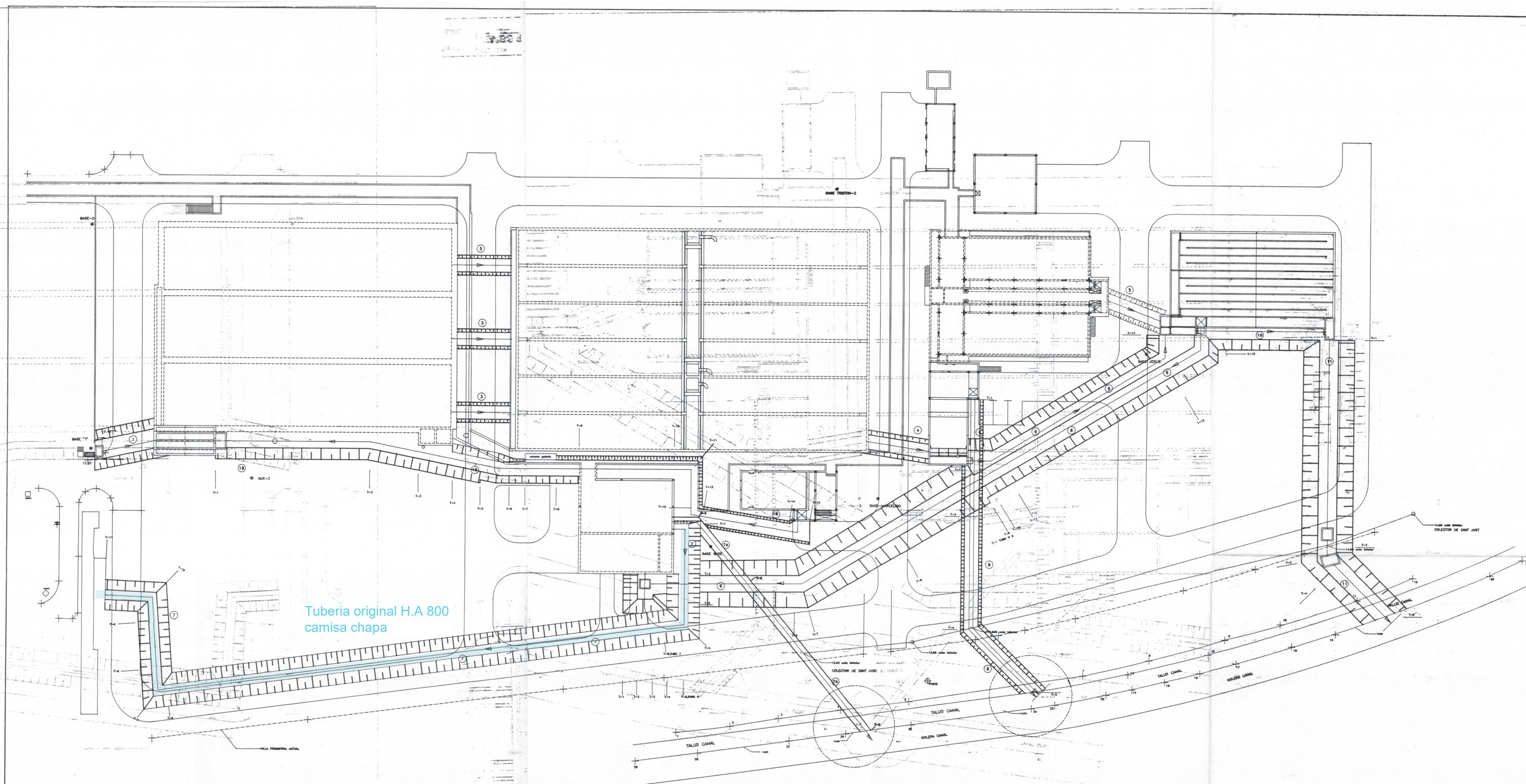
Planta
E. 1/50

Sección C.C.
E. 1/50

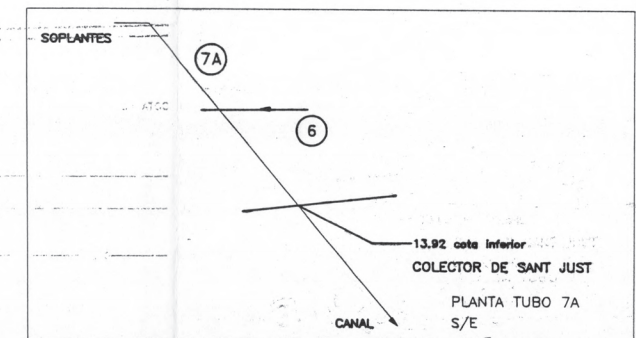


*Aquesta cambra no
existeix, va ser substituïda
per una altra en una altra
ubicació (s'asignarà plànol
d'obert)*

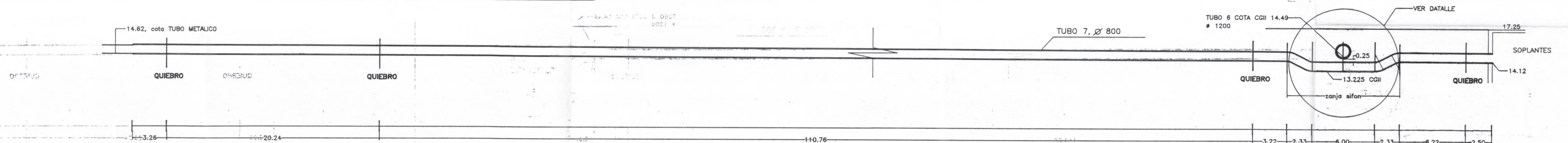
PROYECTO DE LIQUIDACIÓN DE LA 2º FASE DE LA ESTACIÓN
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SANT FELIU DE
LLOBREGAT (SISTEMA 7)



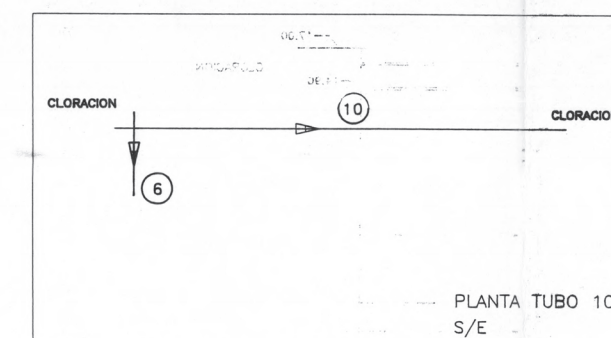
00500 3

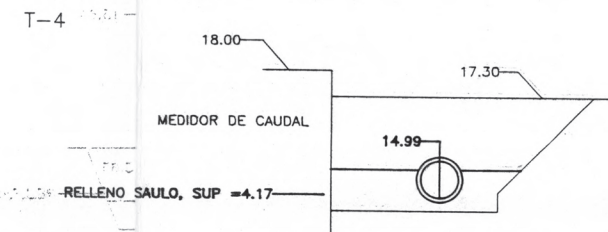
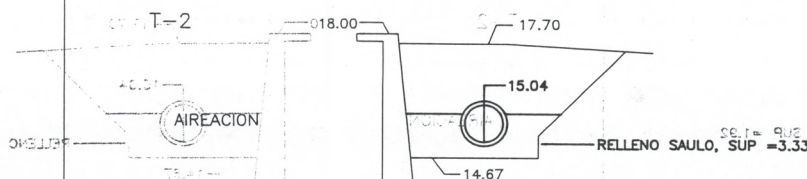
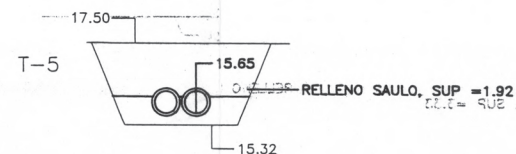
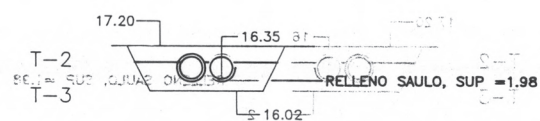
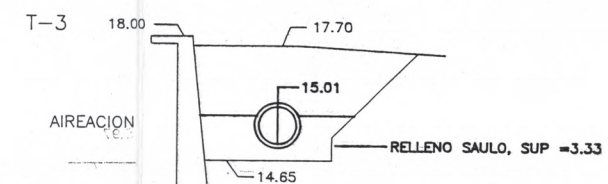
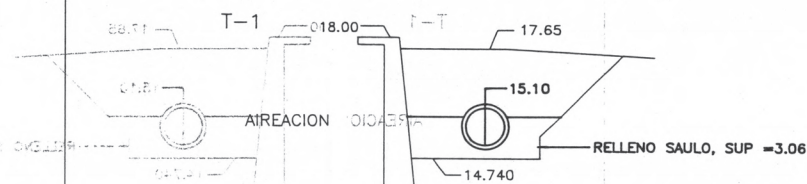
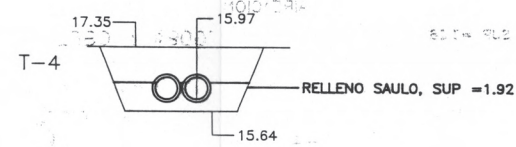
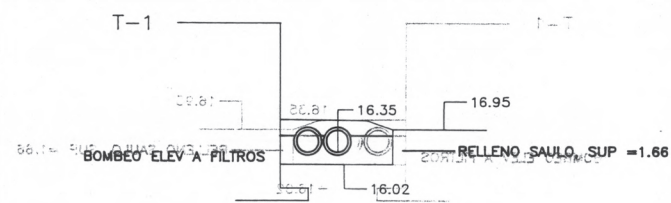


00217 35



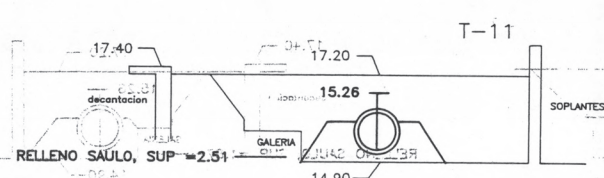
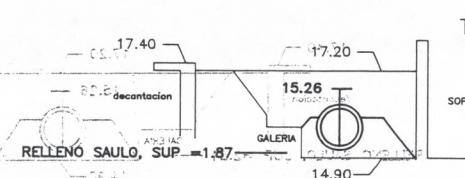
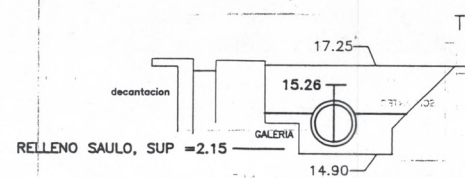
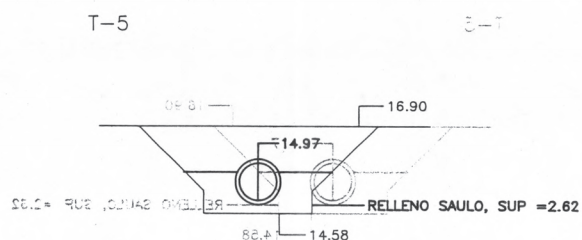
1506



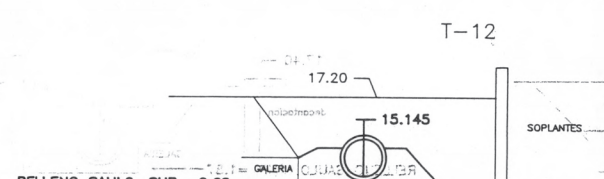
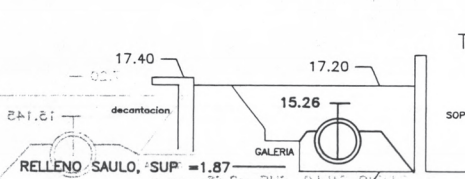
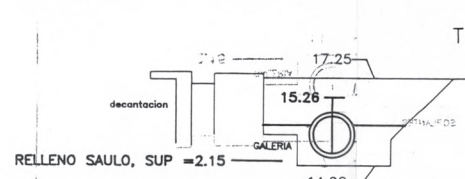
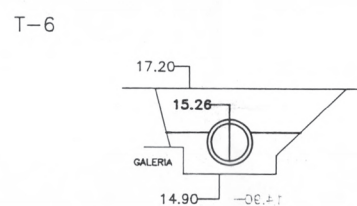


TUBO 8 Ø800, BOMBEO ELEV.-CANAL

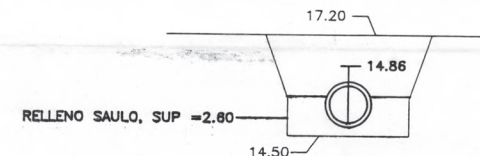
TUBO 18 Ø1000, AIREACION-REECIRCULACION



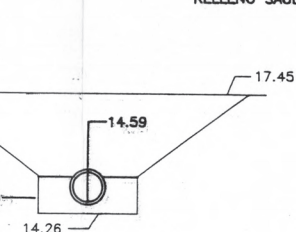
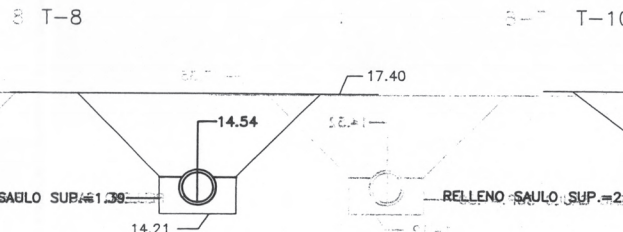
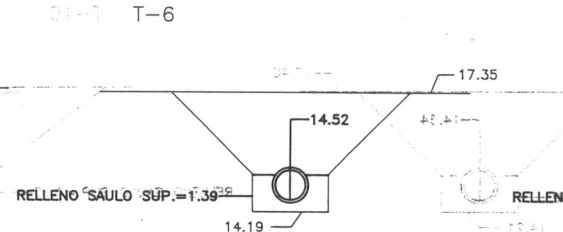
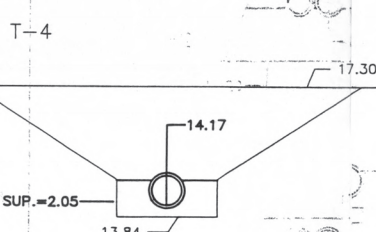
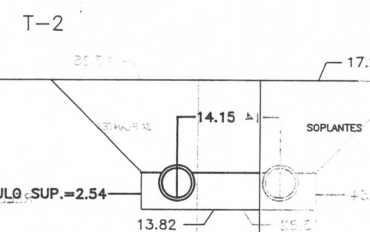
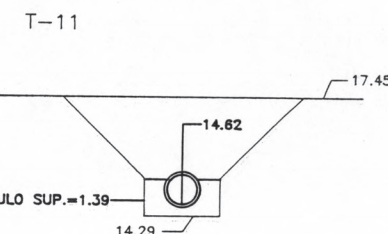
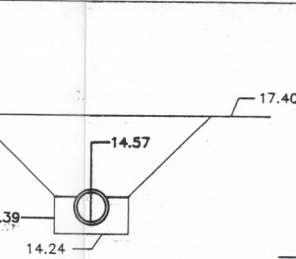
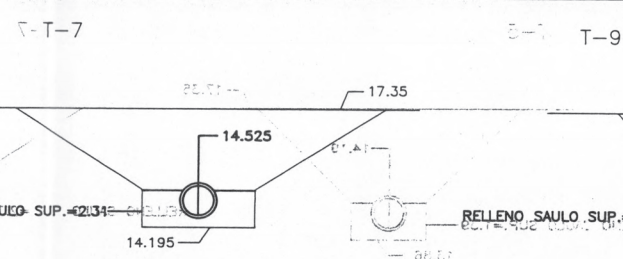
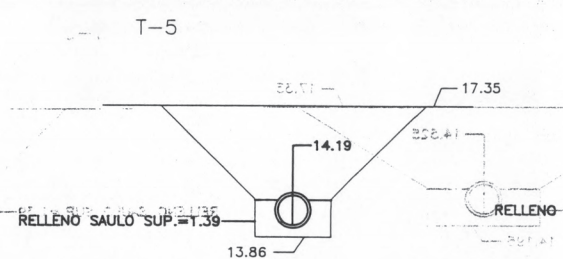
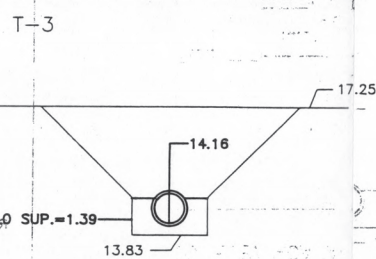
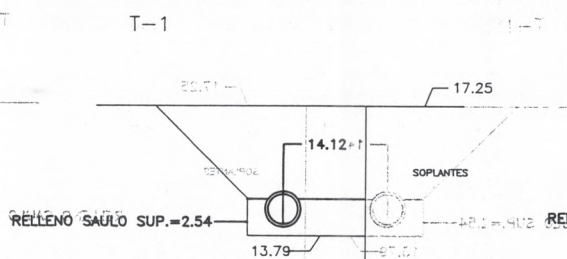
T-13



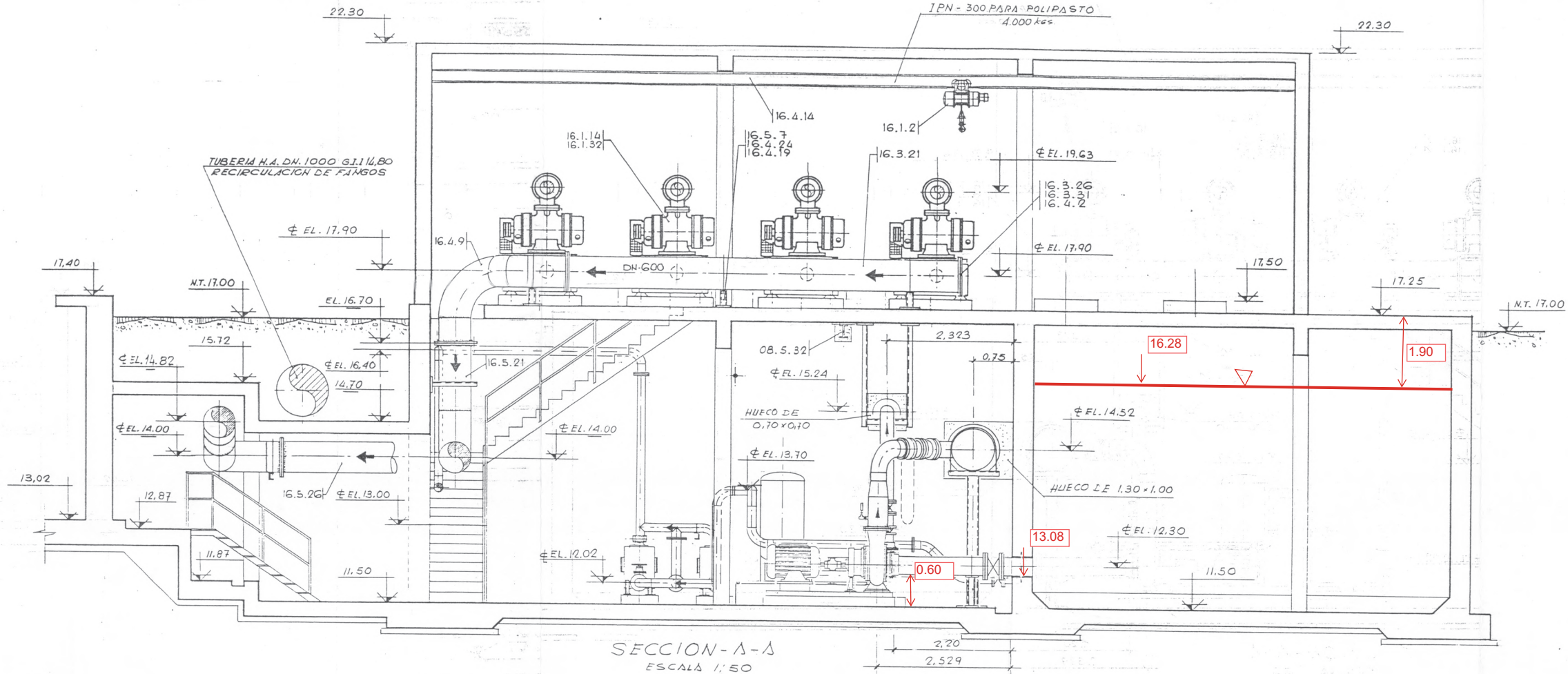
T-14
T-15



TUBO 18 Ø1000, AIREACION-REECIRCULACION



TUBO 7 Ø800, SOPLANTES-PLANTA VIEJA



BOMBA CENTRIFUGA DE RIEGO
 ITEM: 08.1.3
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 2204
 E.T.: 822.004 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS: P - 6711 - 6712 - 6713 -

BOMBA CENTRIFUGA DE PLUVIALES
 ITEM: 21.1.3
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 2207
 E.T.: 822.007 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS:

BOMBA CENTRIFUGA DE FLOTANTES
 ITEM: 04.1.3
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 2200
 E.T.: 822.000 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS: P - 6251 - 6252

SOPLANTES AIREACION
 ITEM: 16.1.14
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 8002
 E.T.: 880.002 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS: K - 6051 - 6052 - 6053 -

GRUPO DE PRESION AGUA TRATADA
 ITEM: 17.8.3
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 7001
 E.T.: 870.001 - 001 - 002 - 047
 CODIGO PLANOS: P - 7821 - 7822 - 7823

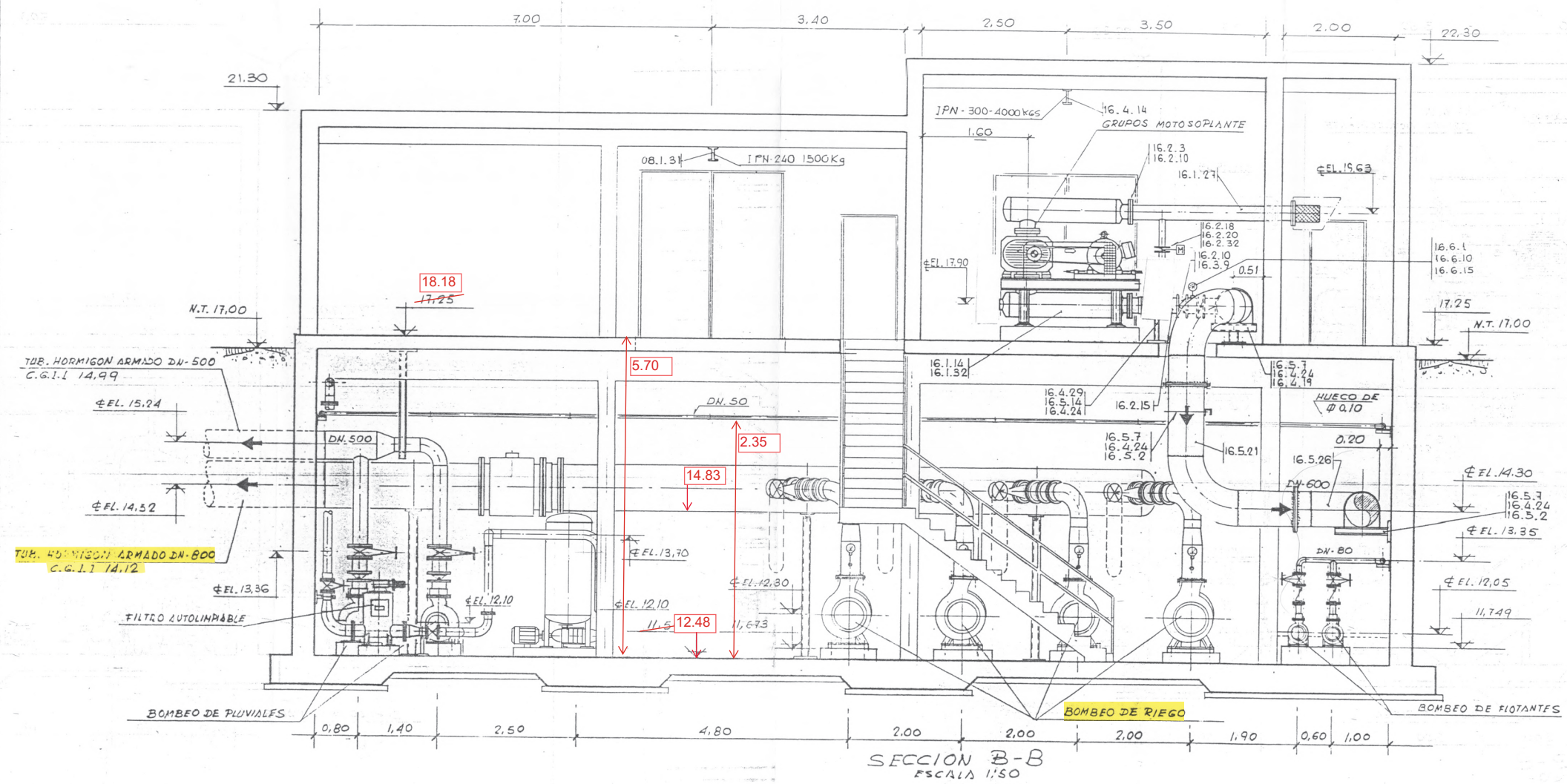
FILTROS AUTOLIMPIABLES
 ITEM: 17.8.18
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 6502
 E.T.: 865.001 - 001 - 002 - 047
 CODIGO PLANOS: S - 7831 - 7832

COMPRESOR AIRE SERVICIO
 ITEM:
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 8000
 E.T.: 880.000 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS: K - 6261

REFRIGERADOR AIRE SERVICIO
 ITEM:
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 8400
 E.T.: 884.000 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS:

SECADOR FRIGORIFICO
 ITEM:
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 8300
 E.T.: 883.000 - 001 - 002
 CODIGO PLANOS: K - 6262

MEDIDOR DE CAUDAL AGUA DE RIEGO
 ITEM: 08.5.2
 CODIGO PRESUPUESTOS: C - 9977
 E.T.: 053 - 899.200 - 001
 CODIGO PLANOS: FIT - 67151

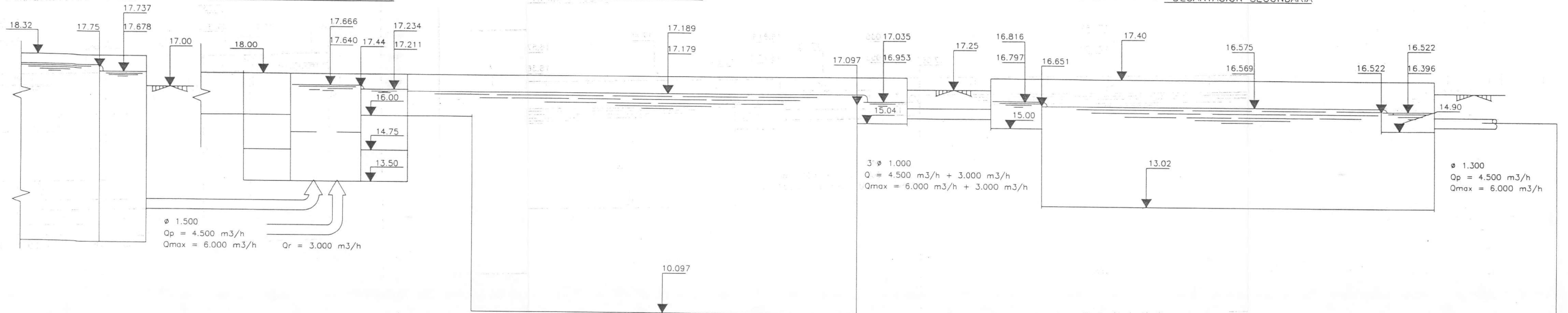


DECANTACION PRIMARIA (EXISTENTE)

DEPOSITO DE MEZCLA Y REPARTO

BALSA DE AIREACION

DECANTACION SECUNDARIA



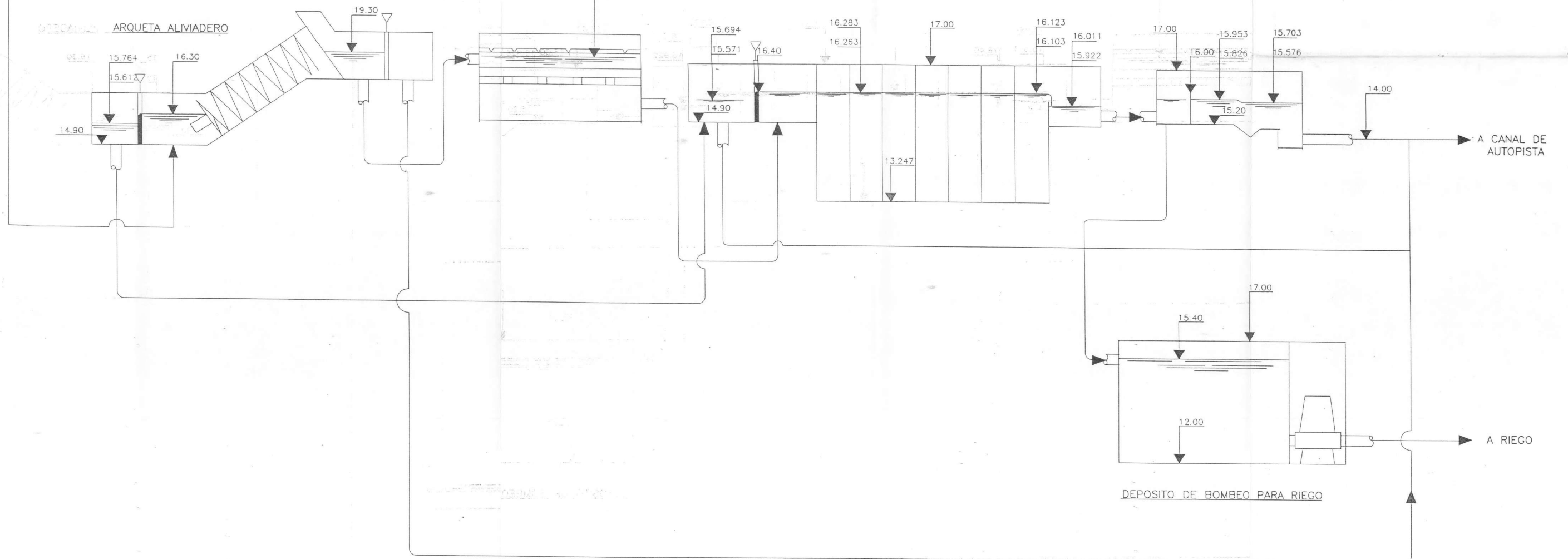
BOMBEO

FILTROS

ARQUETA ALIVIADERO

CLORACION

MEDIDA DE CAUDAL



GENERALITAT DE CATALUNYA
Departament de Medi Ambient
Junta de Sanejament



Àrea metropolitana de Barcelona
Medi ambient
Entitat metropolitana de serveis hidràulics
i tractament de residus



GESTIONA:
EMSSA
EMPRESA METROPOLITANA
DE SANEJAMENT S.A.

PLA ESPECIAL DE SANEJAMENT METROPOLITA.
PROYECTO DE LIQUIDACION DE LA 2ª FASE DE LA ESTACION DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE SANT FELIU DE LLOBREGAT (SISTEMA 7)

PROYECTA:
MIGUEL ANGRILL MINGUELL
Director de les obres

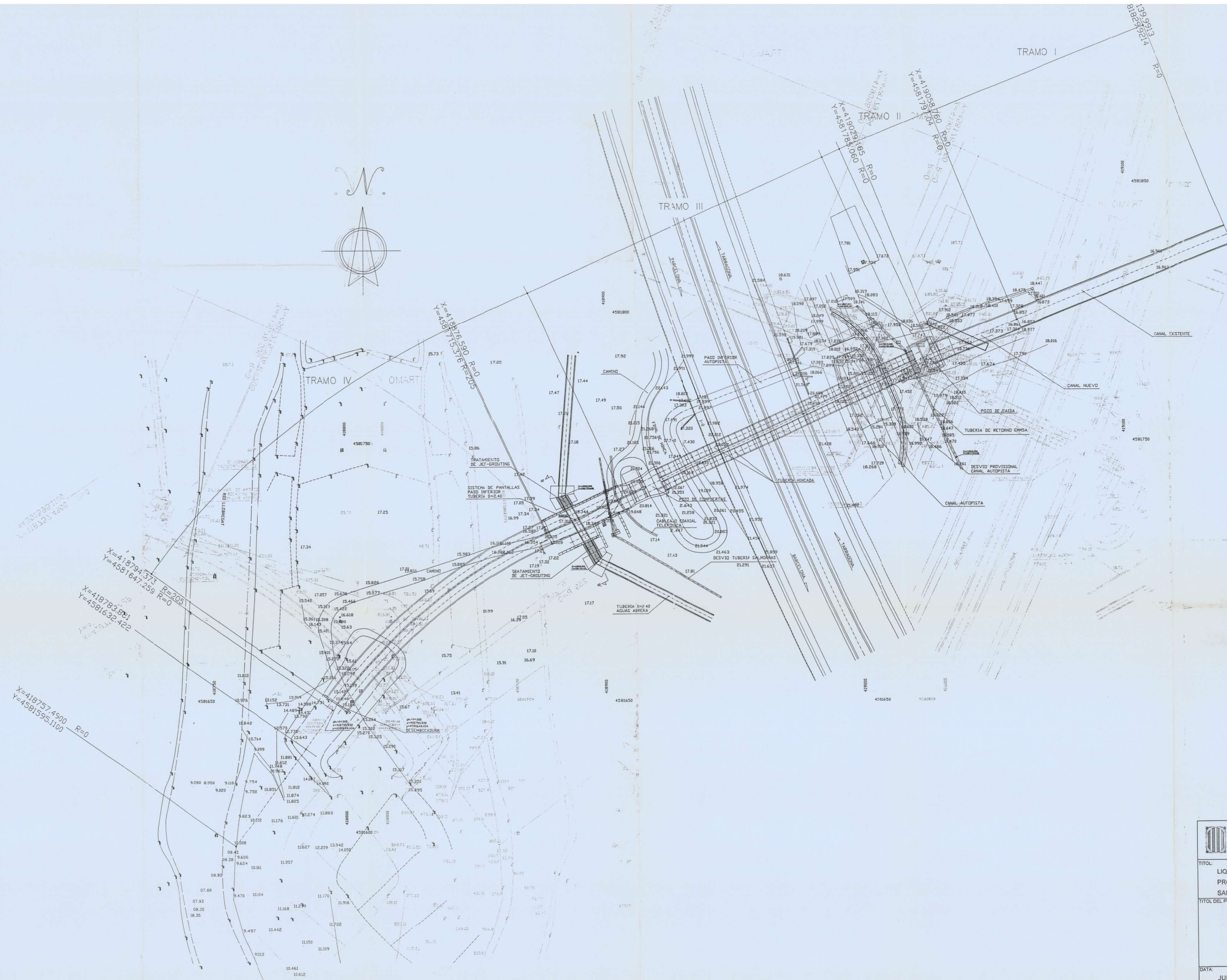
ESCALES:
S/E. 30

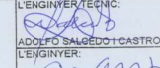
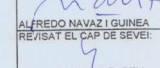
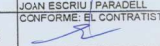
NOM DEL PLANOL

LINEA PIEZOMETRICA

PLÀNOL Nº:
P445/05/01
DATA:
MARZO-95

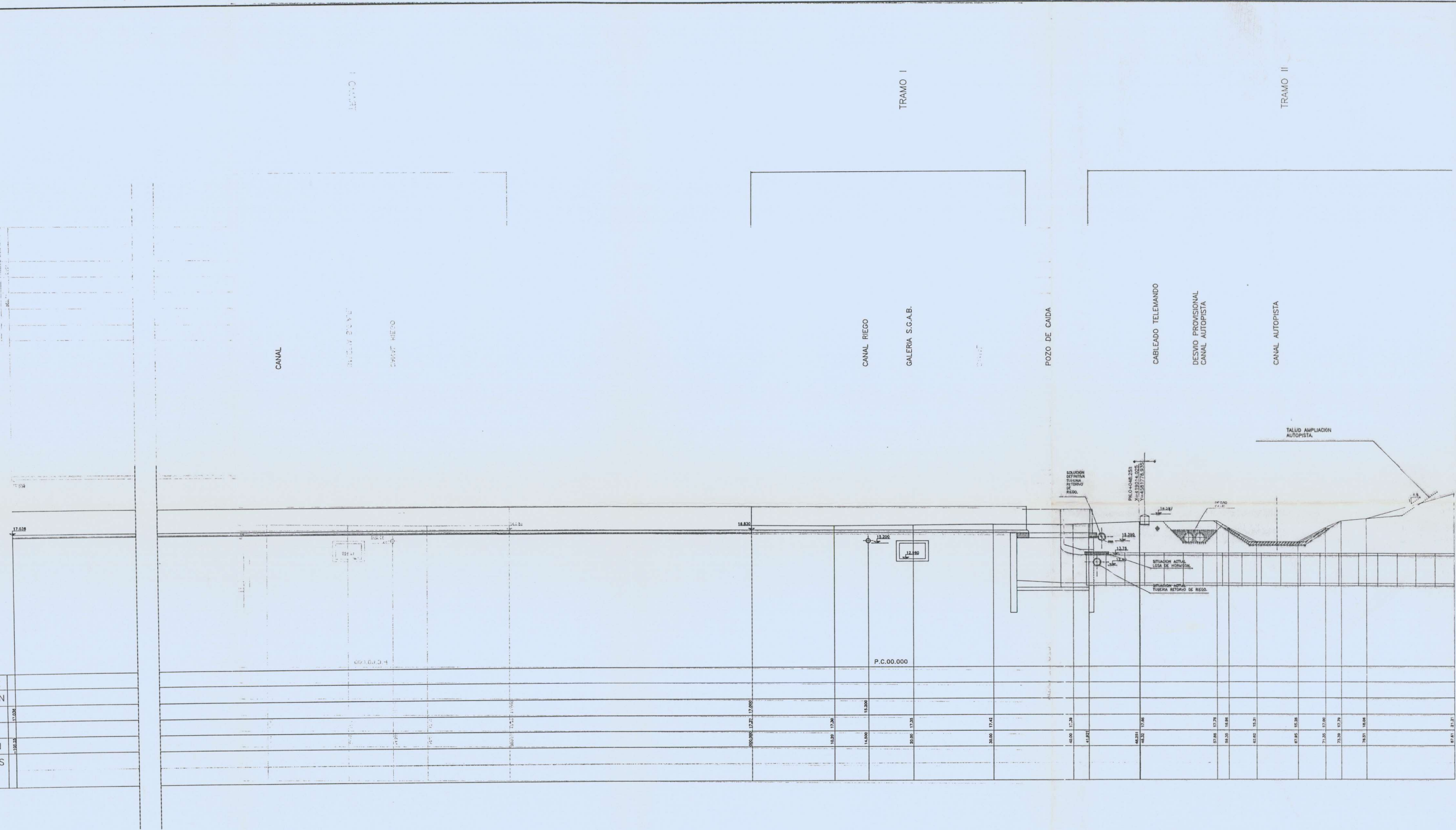
PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL DESAGÜE DE LA RIERA DE LA SALUD
AL RIO LLOBREGAT, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SANT FELIU DE
LLOBREGAT AMB DATA DE GENER DE 1992 I LIQUIDACIÓ
PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT N°1 DEL PROJECTE
CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU
LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT



	GENERALITAT DE CATALUNYA	DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES
		JUNTA D'AIGÜES (CONQUES DEL CENTRE)
TÍTOL: LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT Nº 1 DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT.		
TÍTOL DEL PLANOL:		L'ENGINYER TÈCNIC:  ADOLFO SALCEDO CASTRO L'ENGINYER:  ALFREDO NAVAZI GUINEA REVISAT EL CAP DE SEVEI:  JOAN ESCRIVÀ / PARADELL CONFORME EL CONTRATIST:
DATA: JUNY-1.995	ESCALES: 1 : 500	PLANOL Nº: 1 de 9

PK	DESCRIPCIO	VALOR
1000	DESMONTE	1000
1000	TERRAPLEN	1000
1000	RASANTE	1000
1000	TERRENO	1000
1000	A ORIGEN	1000
1000	PARCIALES	1000

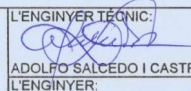
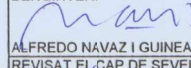
PK	DESCRIPCIO	VALOR
1000	DESMONTE	1000
1000	TERRAPLEN	1000
1000	RASANTE	1000
1000	TERRENO	1000
1000	A ORIGEN	1000
1000	PARCIALES	1000

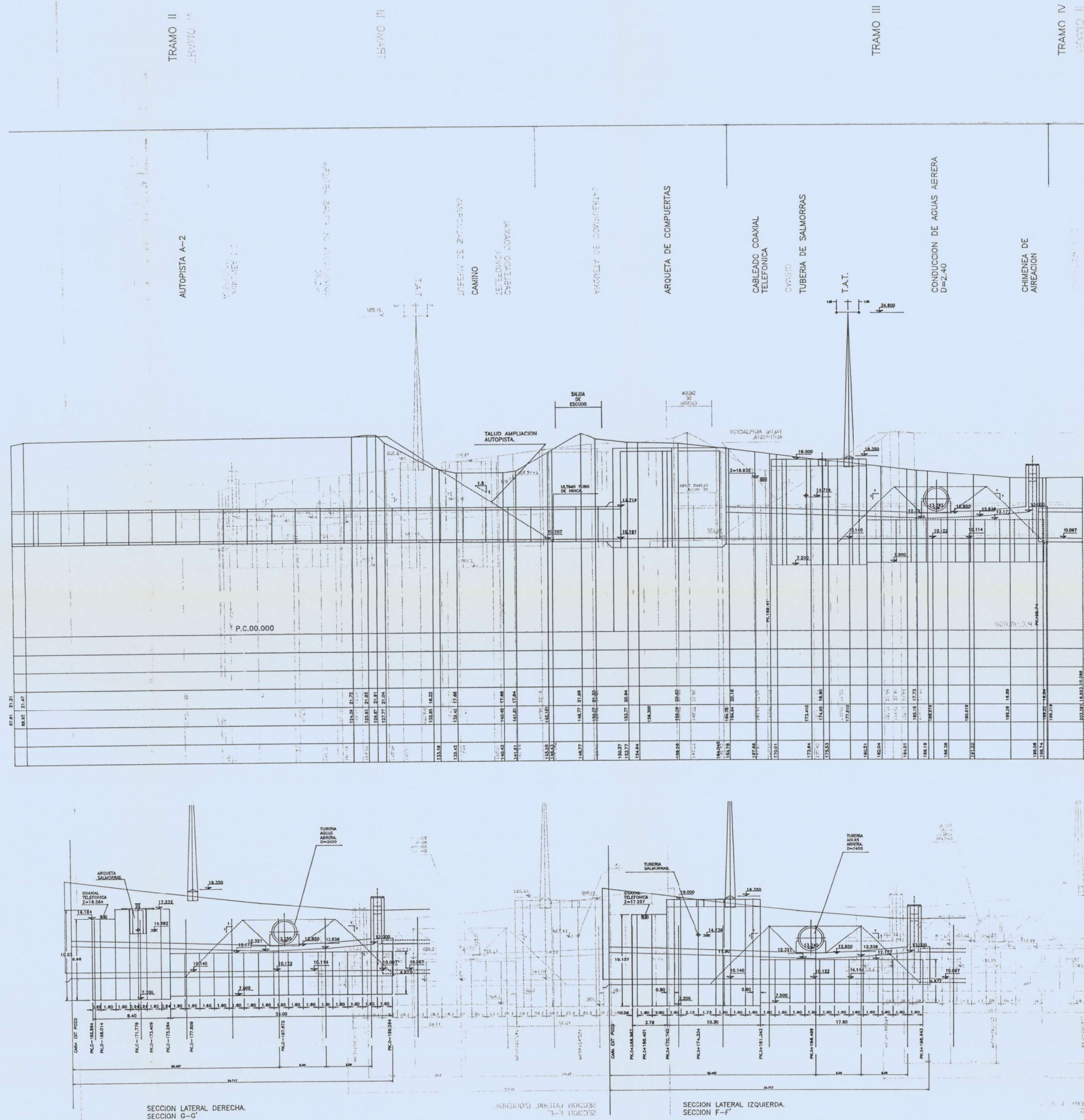


 GENERALITAT DE CATALUNYA	DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES
	JUNTA D'AIGÜES (CONQUES DEL CENTRE)

TITOL: LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT Nº 1 DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT.

TITOL DEL PLANOL: PERFIL LONGITUDINAL I

L'ENGINYER TÈCNIC: 
 ADOLFO SALCEDO I CASTRO
 L'ENGINYER:

 ALFREDO NAVAZ I GUINEA
 REVISAT EL CAP DE SEVEI: 5

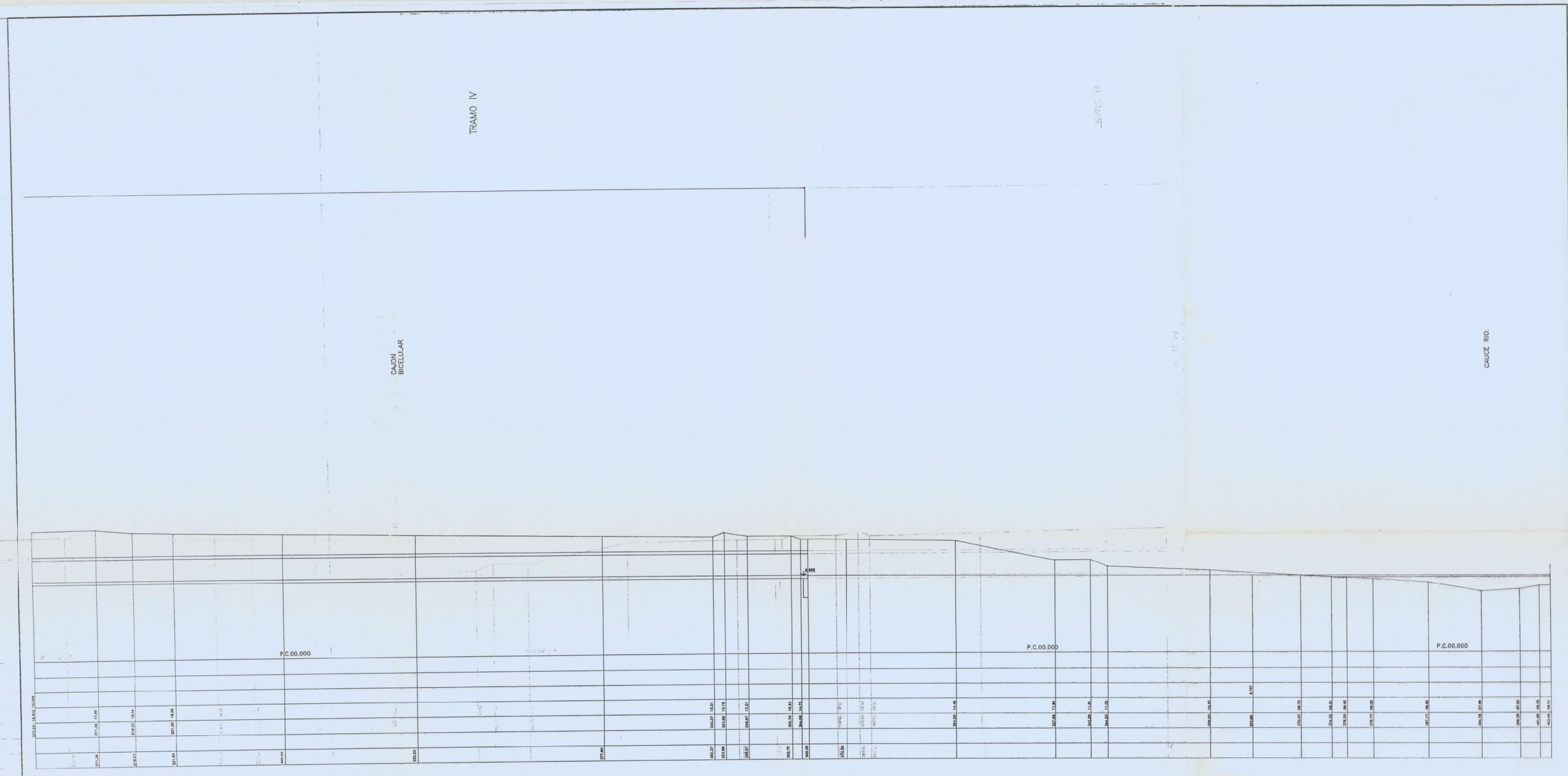


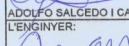
 GENERALITAT DE CATALUNYA	DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES
	JUNTA D'AIGÜES (CONQUES DEL CENTRE)

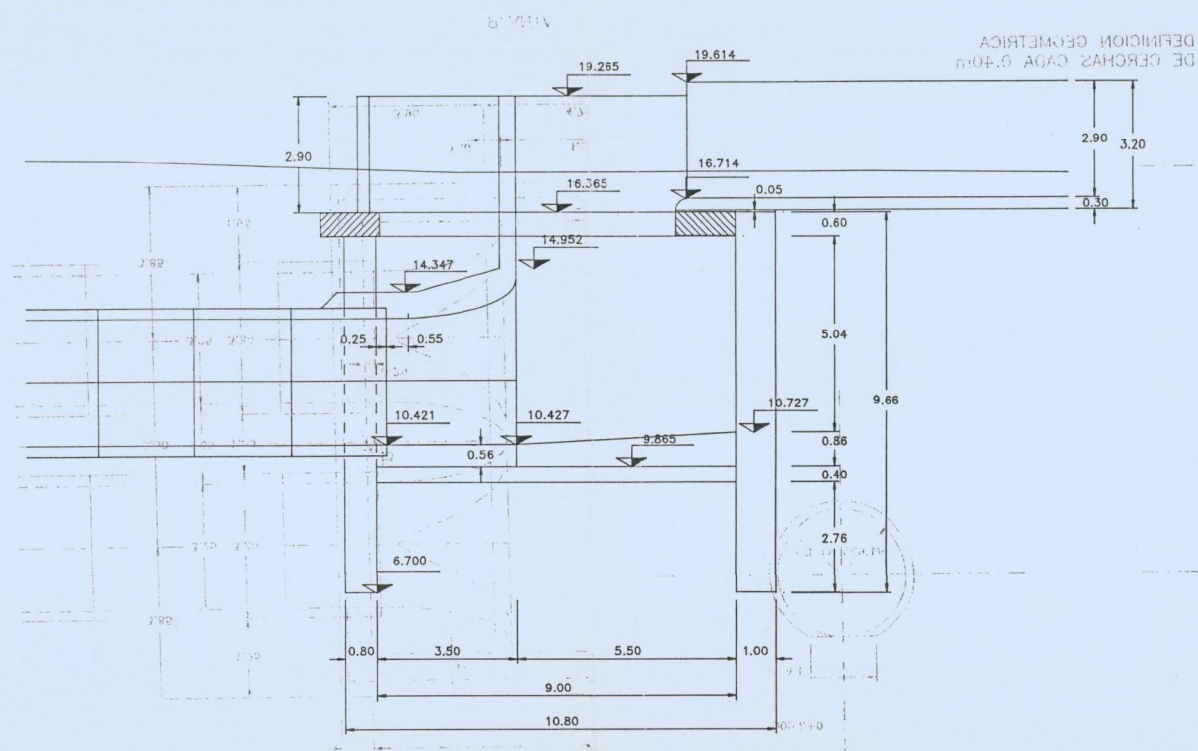
TÍTOL: LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT Nº 1 DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT.

TÍTOL DEL PLANOL: PERFIL LONGITUDINAL II

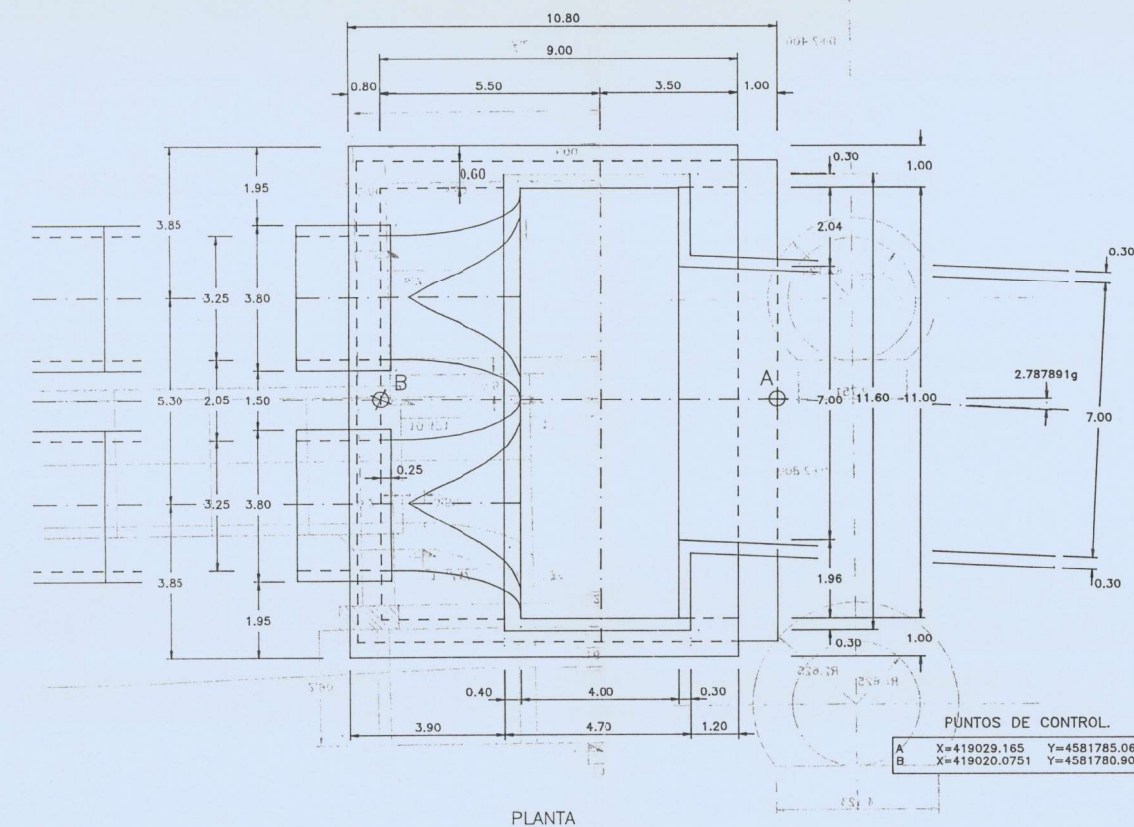
L'ENGINYER TÈCNIC:
ADOLFO SÁLCEDO I CASTRO
L'ENGINYER:
ALFREDO NAVAZ I GUINEA
REVISAT EL CAP DE SEVEI:



 GENERALITAT DE CATALUNYA	DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES
	JUNTA D'AIGÜES (CONQUES DEL CENTRE)
TÍTOL: LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT Nº 1 DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT.	
TÍTOL DEL PLANOL: PERFIL LONGITUDINAL I I I	L'ENGINYER TÈCNIC:  ADOLFO SALCEDO I CASTRO L'ENGINYER:  ALFREDO NAVAZ I GUINEA REVISAT EL CAP DE SEVER:



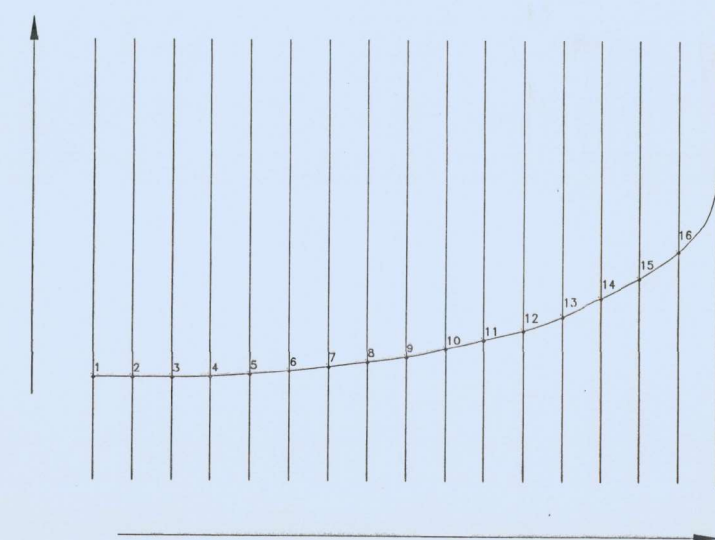
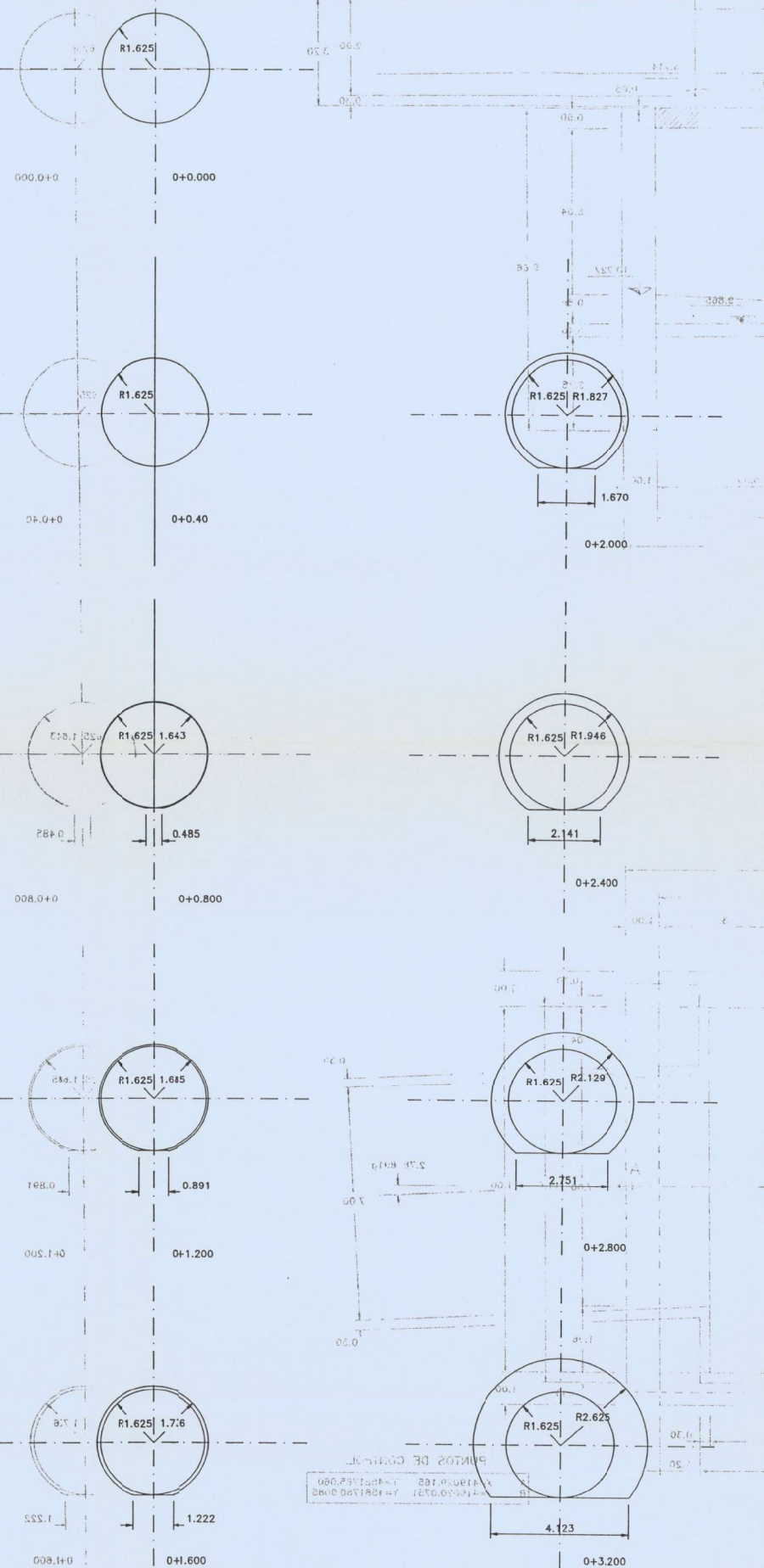
ALZADO



PLANTA

PUNTOS DE CONTROL.
 A. X=419029.165 Y=4581785.060
 B. X=419020.0751 Y=4581780.9085

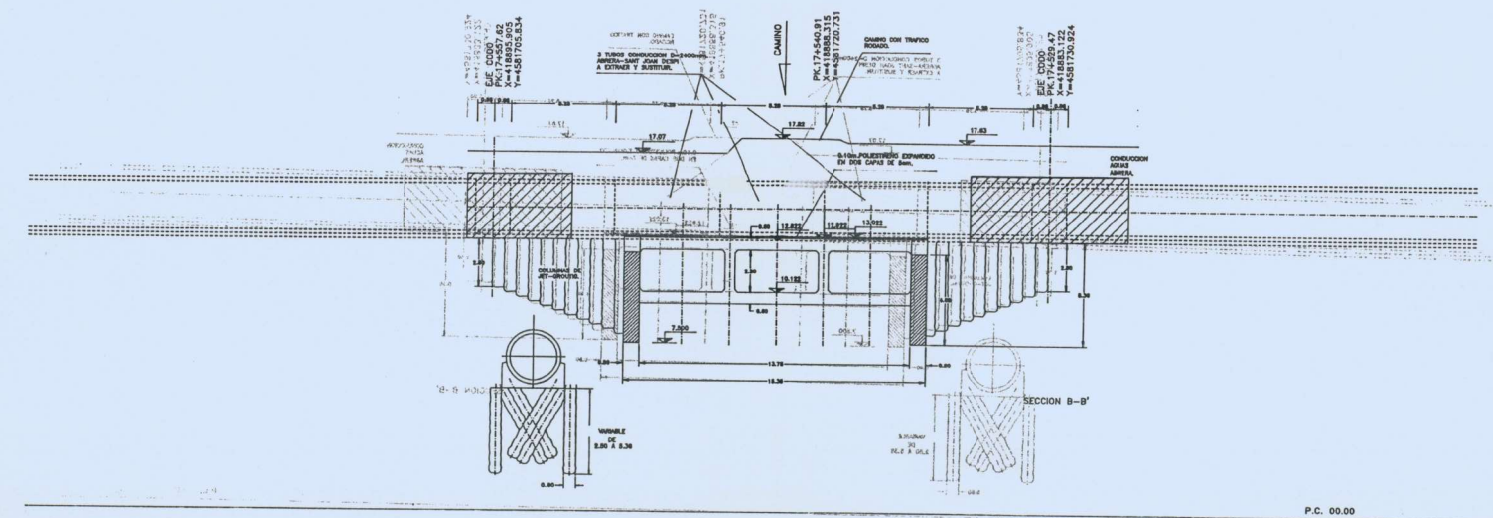
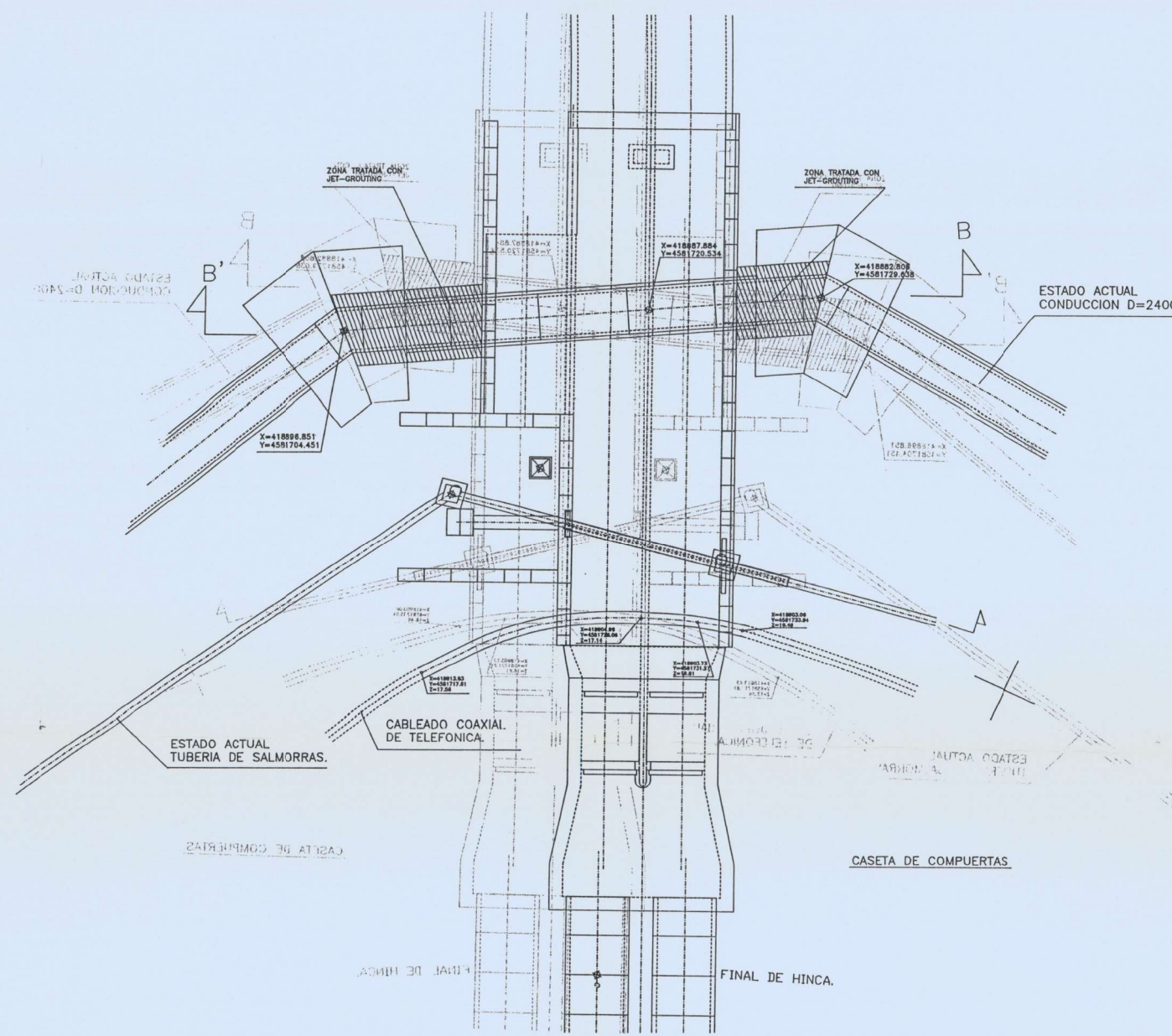
DEFINICION GEOMETRICA
 DE CERCHAS CADA 0.40m

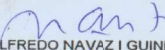


GENERATRIZ SUPERFICIE DE REVOLUCION
 EMOGADURAS DE TUBOS.
 ESCALA 1:20

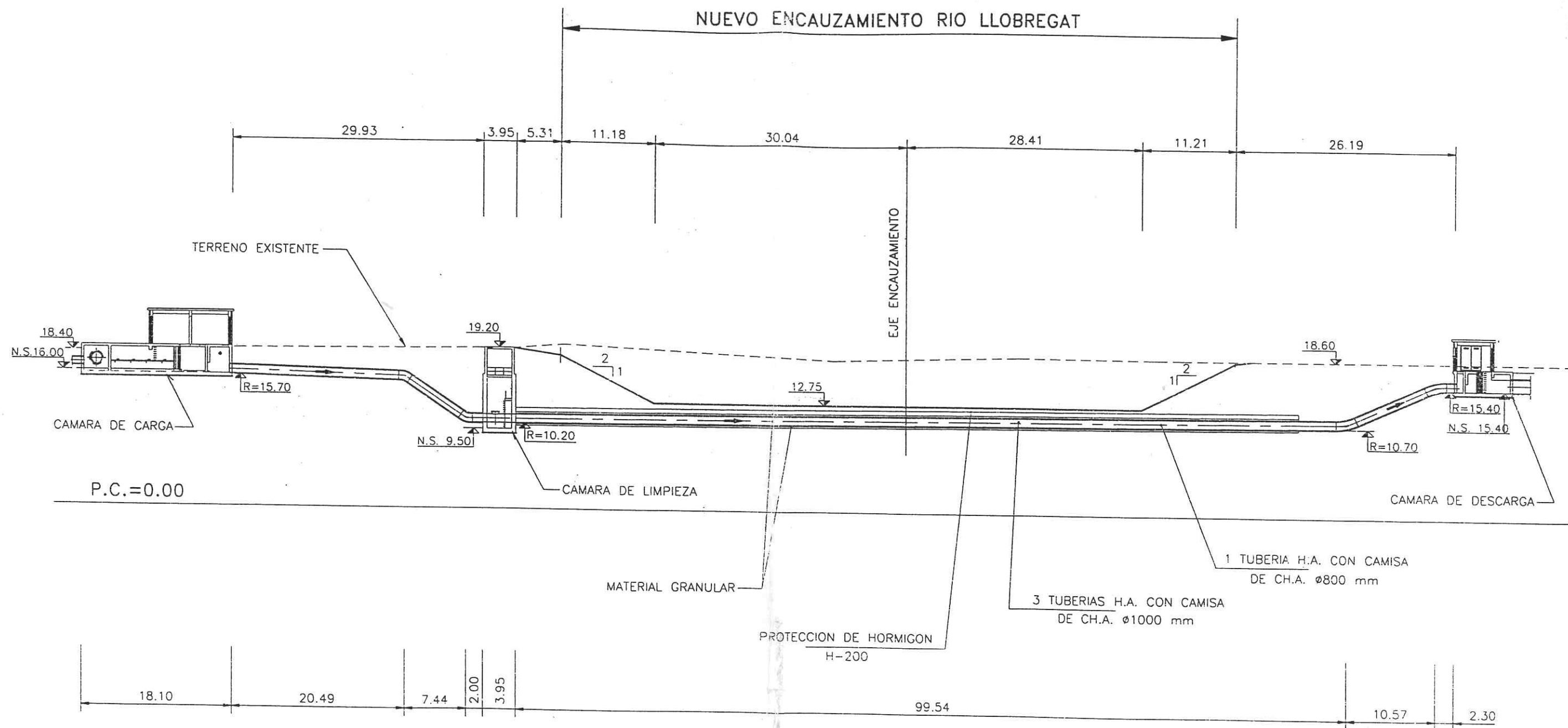
PTO.	X	Y
1	0.000	0.000
2	0.200	0.000
3	0.400	0.000
4	0.600	0.004
5	0.800	0.018
6	1.000	0.036
7	1.200	0.060
8	1.400	0.084
9	1.600	0.111
10	1.800	0.154
11	2.000	0.202
12	2.200	0.250
13	2.400	0.320
14	2.600	0.404
15	2.800	0.504
16	3.000	0.641
17	3.200	1.000

	GENERALITAT DE CATALUNYA	DEPARTAMENT DE POLITICA TERRITORIAL OBRES PÚBLIQUES
		JUNTA D'AIGÜES (CONQUES DEL CENTRE)
TITOL: LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT Nº 1 DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT.		
TITOL DEL PLANOL:		L'ENGINYER TÈCNIC: ADOLFO SALCEDO I CASTRO L'ENGINYER: ALFREDO NAVAZ I GUINEA REVISAT EL CAP DE SEVEI:
POU DE CAIGUDA		



	GENERALITAT DE CATALUNYA	DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES	
		JUNTA D'AIGÜES (CONQUES DEL CENTRE)	
TÍTOL: LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DEL PROJECTE MODIFICAT Nº 1 DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DEL DESGUÀS DE LA RIERA DE LA SALUT AL RIU LLOBREGAT, BAIX LLOBREGAT.			
TÍTOL DEL PLANOL: TRAM III (CALAIX BICEL.LULAR) I TERCERA CEL.LULA. CONSOLIDACIÓ DEL SOL SOTA CANONADA D=2400 MM.		L'ENGINYER TÈCNIC:  ADOLFO SALCEDO I CASTRO L'ENGINYER:  ALFREDO NAVAZ I GUINEA REVISAT EL CAP DE SEVEI:  JOAN ESCRIVÀ I PARADELL CONFORME: EL CONTRATISTA 	
DATA: JUNY-1.995	ESCALES: 1 : 200	PLANOL Nº: 7 de 9	

MODIFICADO Nº1 DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOVIA
DEL BAIX LLOBREGAT,



Ministerio de Obras Públicas, Transportes
y Medio Ambiente.
Dirección General de Carreteras.

Demarcación de Carreteras
del Estado en Cataluña.
Área de Planeamiento, Proyectos y Obras.

EL INGENIERO JEFE DE AREA:
MANUEL CADENAS DIAZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
JESUS VIDAL TORNEL

TÍTULO DEL PROYECTO:
MODIFICADO Nº 1 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE LA AUTOVIA DEL BAIX LLOBREGAT

CONSTRUCTOR:
UTE BAIX LLOBREGAT

FECHA:
ENERO-98
EXPEDIENTE:

ESCALAS:
1/500
ORIGINALES:

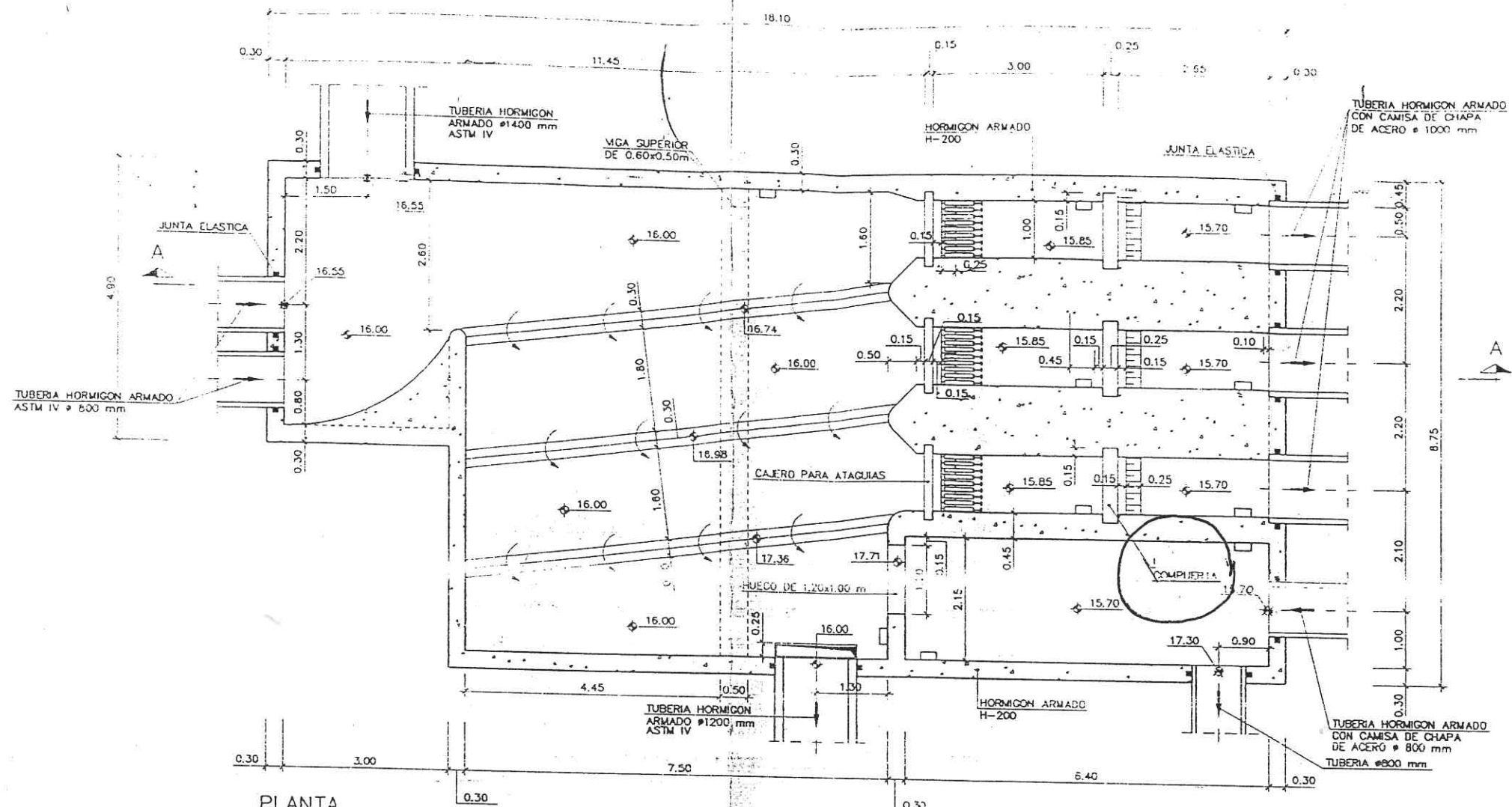


NOMBRE DEL PLANO:

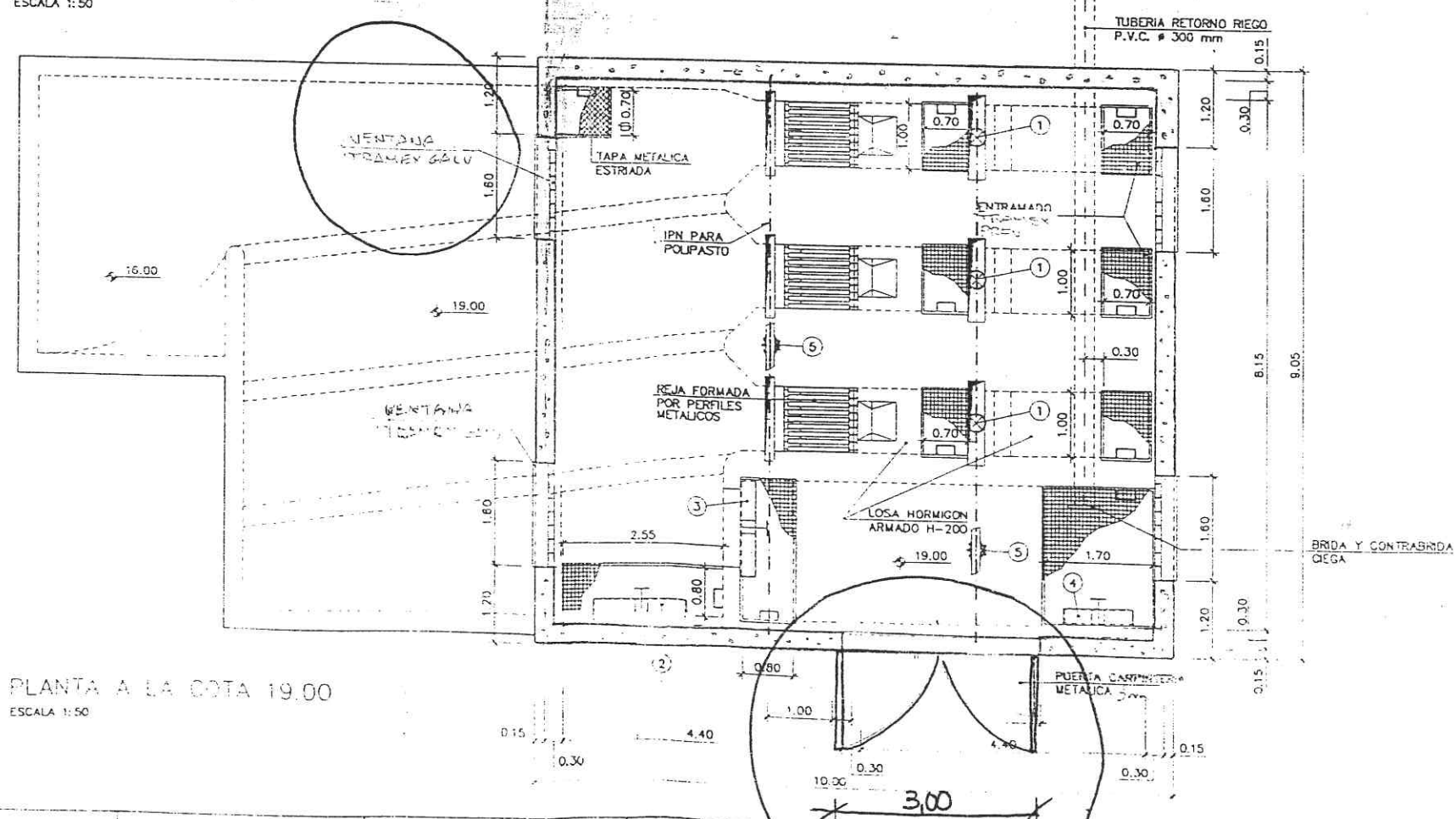
**SIFON EMSSA (SANT VICENÇ)
SECCION LONGITUDINAL**

PLANO Nº:

FOLIO DE



PLANTA
ESCALA 1:50

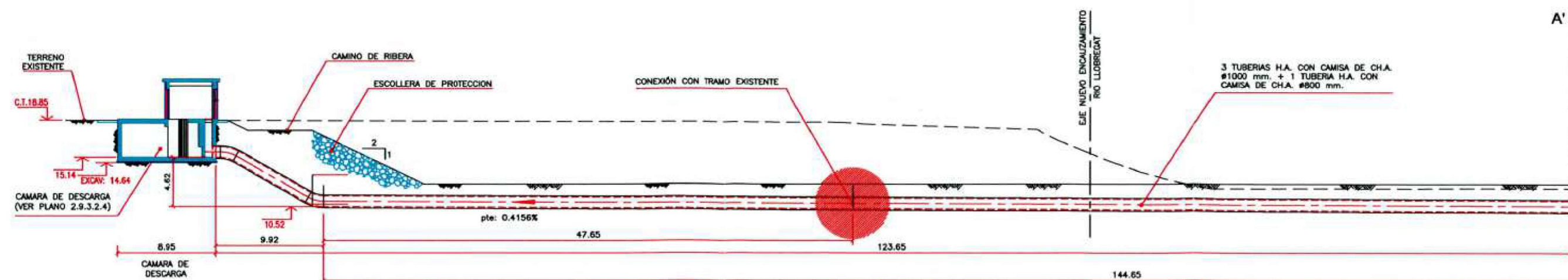


PLANTA A LA COTA 19.00
ESCALA 1:50

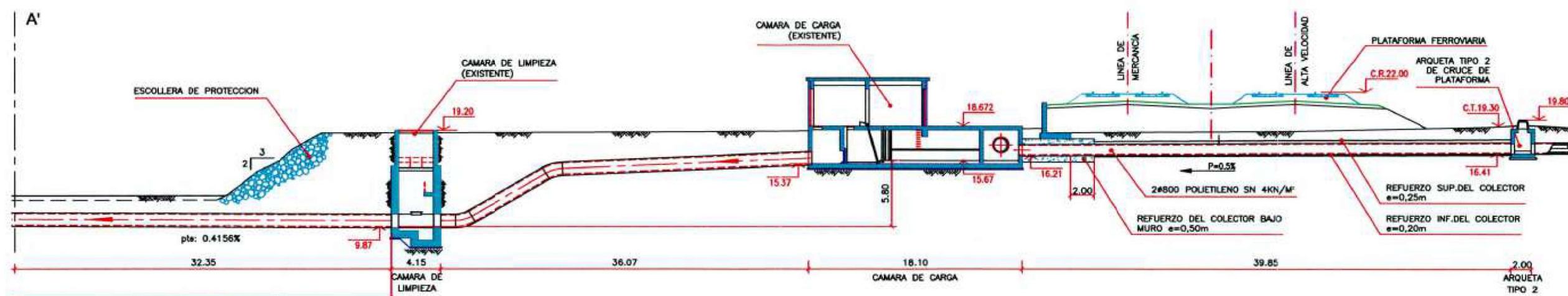
LEYENDA

- A ① COMPUERTA DE CANAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL PARA HUECO DE 1.00 x1.00 m
- C ② COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL PARA TUBERIA DE #1200 mm
- D ③ COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL PARA HUECO DE 1.20 x1.00 m
- E ④ COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL PARA TUBERIA DE #800 mm
- F ⑤ POLIPASTO DE ACCIONAMIENTO MANUAL PARA 1000 KG

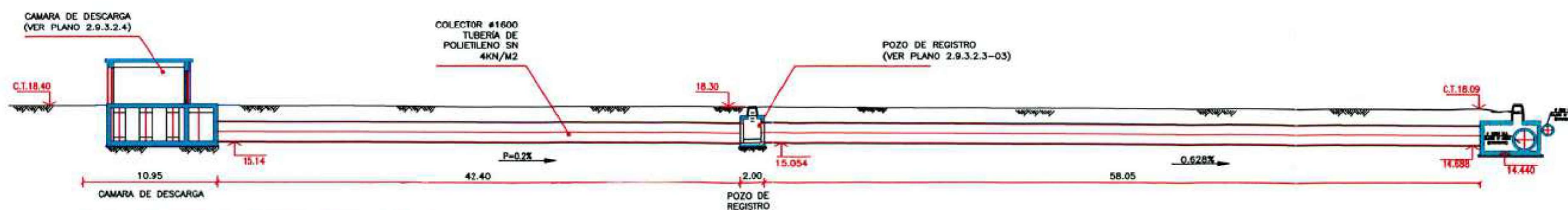
MODIFICACCIÓN Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE
PLATAFORMA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA
FRANCESA. TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE
CERVELLÓ



S 265. SECCION LONGITUDINAL A-A'
ESCALA 1:400



S 265. SECCION LONGITUDINAL A'-A
ESCALA 1:400



S 265. SECCION LONGITUDINAL B-B
ESCALA 1:400



TÍTULO
MODIFICACIÓN N°2 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

EL INGENIERO DE C.C. Y P.
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:
FDO. D. RAMÓN LÓPEZ CERECEDA

CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE CERVELLÓ
FDO: D. MANUEL CRESPO MANCHA

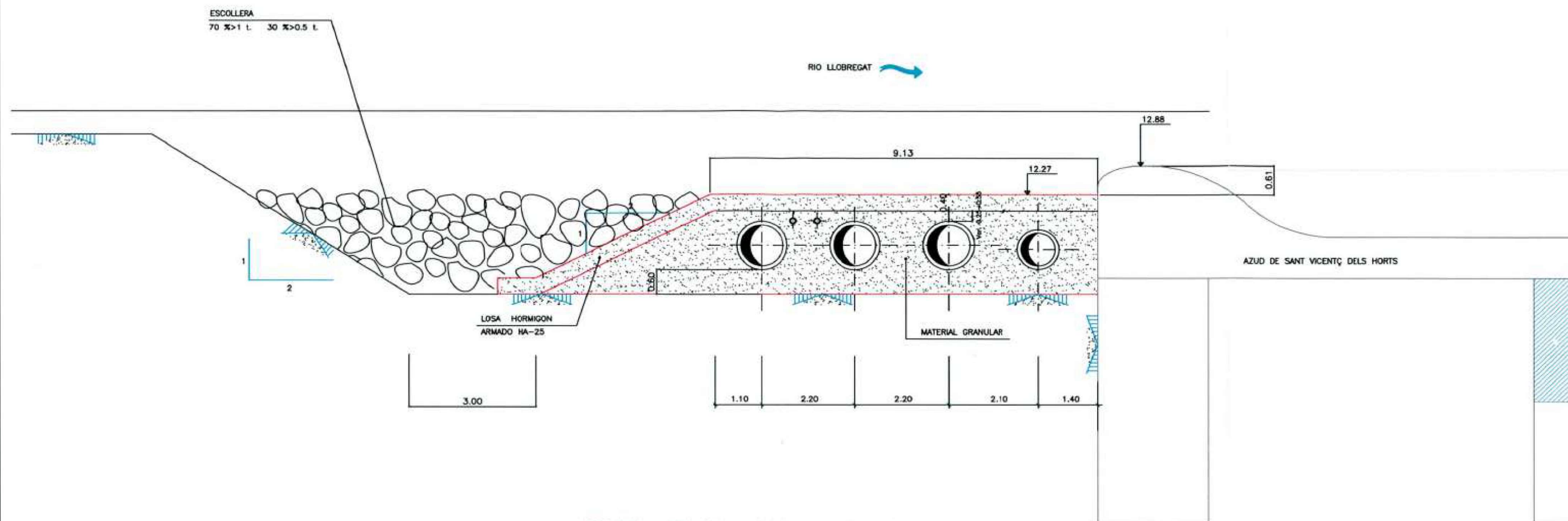
ESCALA
1:400
Numérica Gráfica



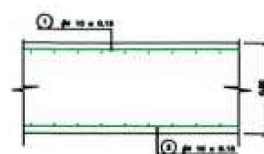
FECHA
ENERO 2006

TÍTULO DEL PLANO
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
SANEAMIENTO. EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT.
SIFÓN DE SANT VICENÇ. PERFILES LONGITUDINALES

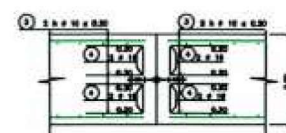
N° DE PLANO
2.9.3.2.2
Hoja 1 de 1



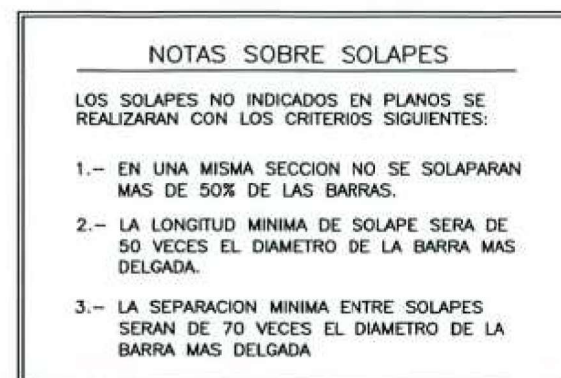
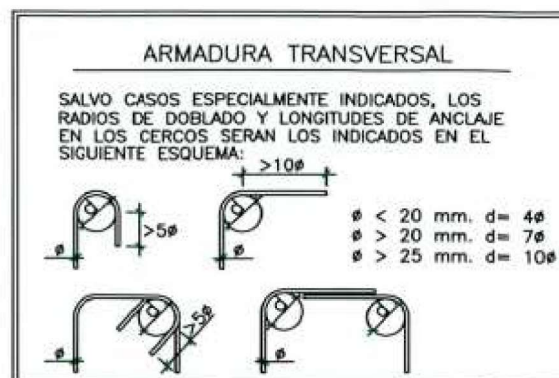
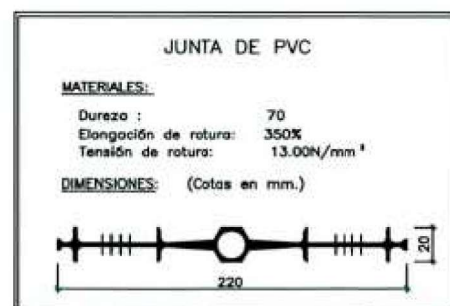
S265.SECCION TIPO1.SECCION TRANSVERSAL AZUD DE SANT VICENÇ DELS HORTS
ESCALA 1:100



ARMADURA LOSA
A/2004



DETALLE JUNTA P.V.C.
A/2004



MATERIAL	RESISTENCIA CARACTERIS.	SITUACIÓN	COEF. POND.
LIMPIEZA Y NIVELACION	HM-15	$f_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$	-
LOSA	HA-25-P-20-Ila-E	$f_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$	Persistente o transitorio $\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 S	$f_{yk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$	Persistente o transitorio $\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN			INTENSO $\gamma_c = \gamma_s = 1.50$
NOTAS: RECUBRIMIENTO ARMADURAS: LOSA : 5.0cm.			



TÍTULO
MODIFICACIÓN N°2 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

EL INGENIERO DE C.C. Y P.
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:
FDO. D. RAMÓN LÓPEZ CERECEDA

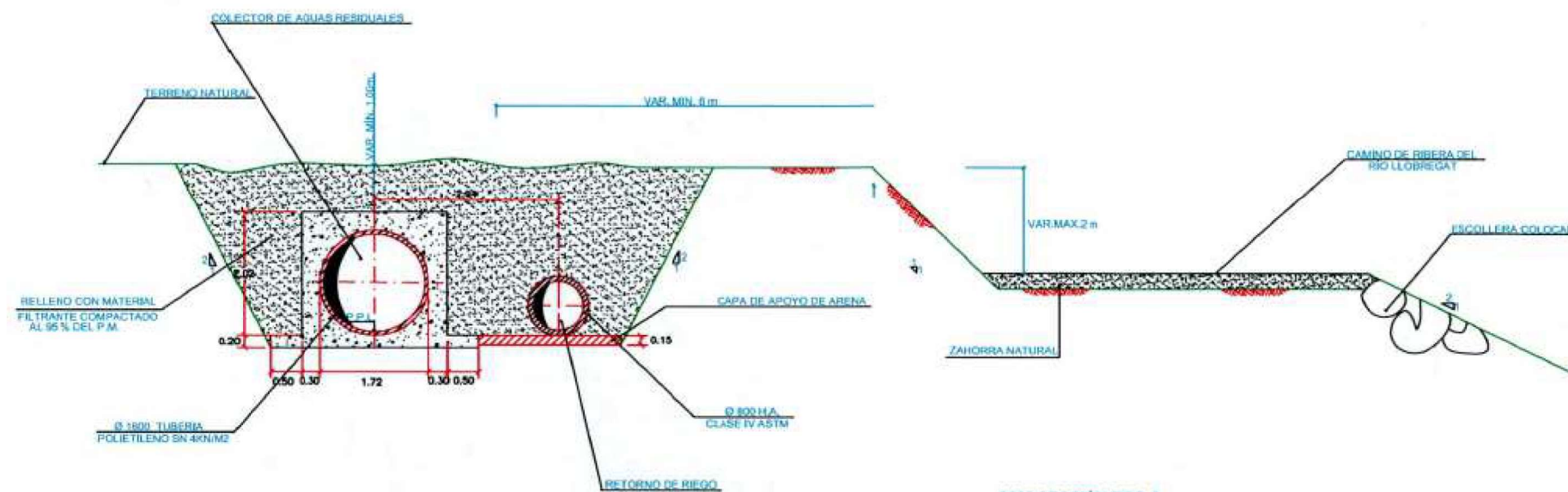
CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE CERVELLÓ
FDO. D. MANUEL CRESPO MANCHA

ESCALA
VARIAS
Numérica Gráfica
m.

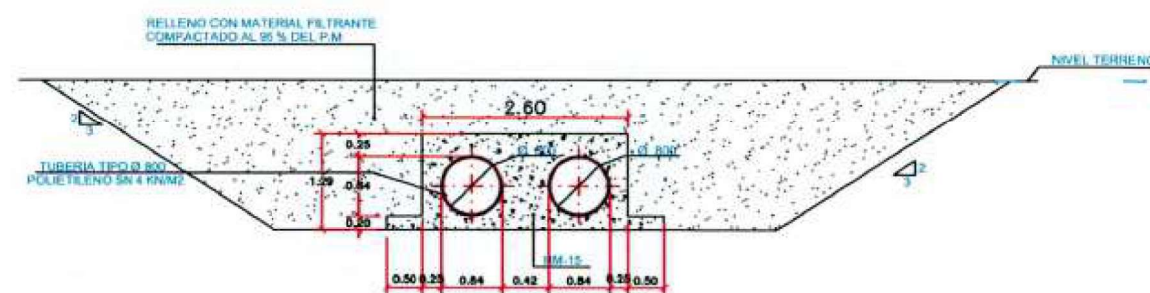
FECHA
ENERO 2006

TÍTULO DEL PLANO
REPOSICION DE SERVIDUMBRES
SANEAMIENTO. EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT.
S265. SIFÓN DE SANT VICENÇ. SECCION TIPO 1. DETALLES.

N° DE PLANO
2.9.3.2.3
Hoja 1 de 4



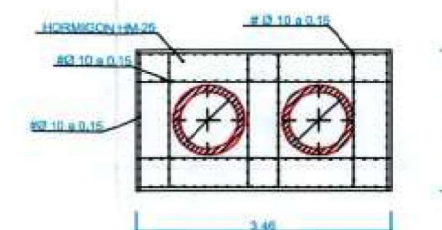
S265.SECCIÓN TIPO 2



S265.SECCIÓN TIPO 3
CRUCES BAJO PLATAFORMA FERROVIARIA



S265.SECCIÓN TIPO 3.REFUERZO ZONA MURO.ARMADURA



TÍTULO
MODIFICACIÓN Nº2 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

EL INGENIERO DE C.C. Y P.
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:
FDO. D. RAMÓN LÓPEZ CERECEDA

CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE CERVELLÓ
FDO: D. MANUEL CRESPO MANCHA

ESCALA
1:100
Numérica Gráfica



FECHA
ENERO 2006

TÍTULO DEL PLANO
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
SANEAMIENTO.EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT
S265.SECCIONES TIPO 2 Y 3. DETALLES

Nº DE PLANO
2.9.3.2.3
Hoja 2 de 4

Technical drawing of a circular structure, likely a manhole or access point, showing a quarter-circle cutout. The drawing includes dimensions, material specifications, and construction details.

Dimensions:

- Overall width: 4.30
- Overall height: 4.64
- Radius of the quarter-circle cutout: $R=1.00$
- Thickness of the structure: 0.30
- Offset dimensions: 0.30, 0.26, 0.32, 0.38

Materials and Construction:

- ANILLO PREFABRICADO # 1200**: Prefabricated ring.
- PATES TIPO**: Standard pattern.
- # 1600 H.A. CLASE IV ASTM (EXISTENTE)**: Existing reinforcement.
- # 1600 TUBERÍA POLIETILENO SN 4KN/M (NUEVA CONSTRUCCIÓN)**: New construction reinforcement.

Other Details:

- Angle of 23° is indicated for the cutout.
- A circular symbol with the number 14.438 is shown.
- Section lines A-A' are indicated.

[illegible]

CUADRO DE COORDENADAS
ARQUETA TIPO 1

NOTA: ARQUETA REVESTIDA
CON RESINA EPOXI 1,4 Kg/m²

MATERIAL		RESISTENCIA CARACTERIS.	SITUACIÓN	COEF. POND.
H.DE LIMPEZA	HM-15	fck>15 N/mm ²	—	—
ZAPATAS	HA-25/P/20/Ils	fck>25 N/mm ²	Permanente o transitoria	$\gamma_c=1.50$
ALZADOS	HA-25/P/20/Ils	fck>25 N/mm ²	Permanente o transitoria	$\gamma_c=1.50$
ACERO PASIVO	B 500 S	fck> 500 N/mm ²	Permanente o transitoria	$\gamma_s=1.15$
				$\gamma_D=1.35$
EJECUCIÓN			INTENSO	$\gamma_D \sim \gamma_G=1.50$
NOTAS: RECUBRIMIENTO ARMADURAS:				
PARAMENTOS OCULTOS: 4.00cm.				
RESTO PARAMENTOS: 4.00cm.				

NOTAS:	RECUBRIMIENTO ARMADURAS:
	PARAMENTOS OCULTOS: 4.00cm.
	RESTO PARAMENTOS: 4.00cm.

Technical drawing of a square slab (PATES TIPO) with a central circular hole. The drawing shows dimensions: total width and height are 2.324; hole diameter is 1.200; slab thickness is 0.30; hole offset from center is 0.25. It includes reinforcement details with bars 1, 2, 3, 4 and a section line A-A'.

	COORDENADAS		
	X	Y	Z
1	418473.633	4582594.373	15.056
2	418471.123	4582593.077	15.051
3	418470.206	4582594.853	15.056
4	418472.715	4582596.149	15.056

[illegible]

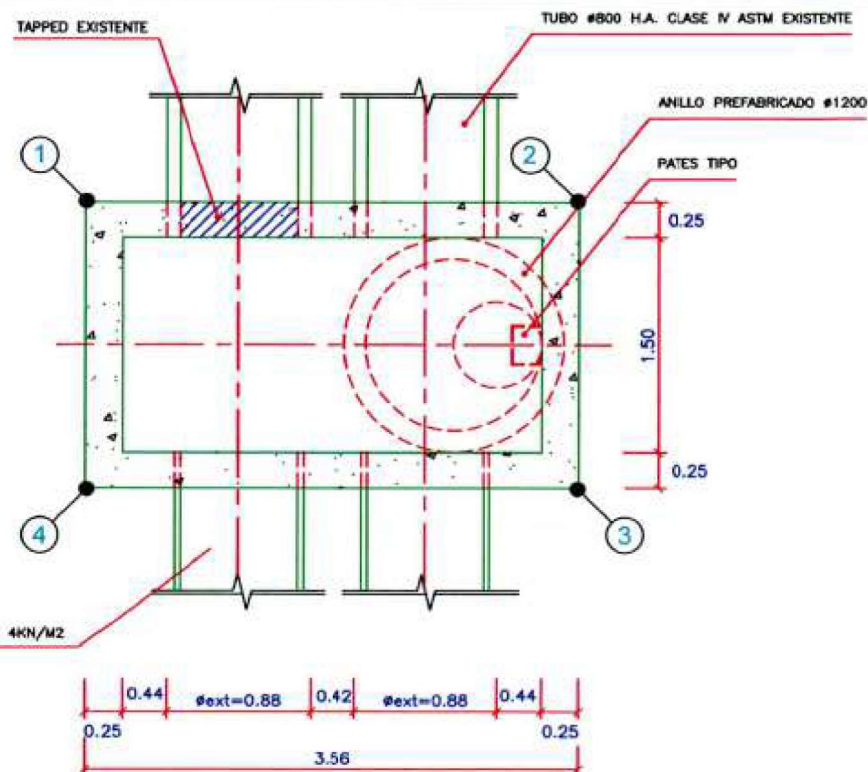
ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RÁDIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERÁN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:

$d < 20 \text{ mm. } d = 4d$
 $d > 20 \text{ mm. } d = 7d$
 $d > 25 \text{ mm. } d = 10d$

LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARAN CON LOS CRITERIOS SIGUIENTES:

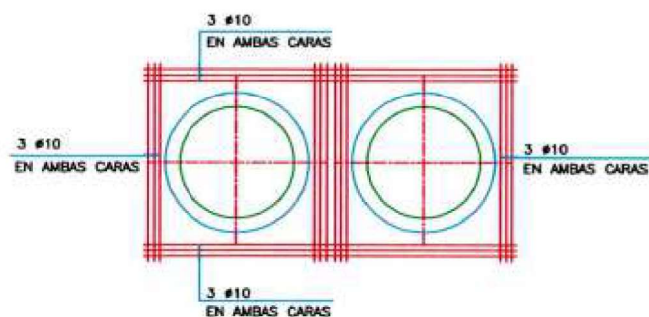
- 1.- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARAN MAS DE 50% DE LAS BARRAS.
- 2.- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERA DE 50 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA.
- 3.- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERAN DE 70 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA.



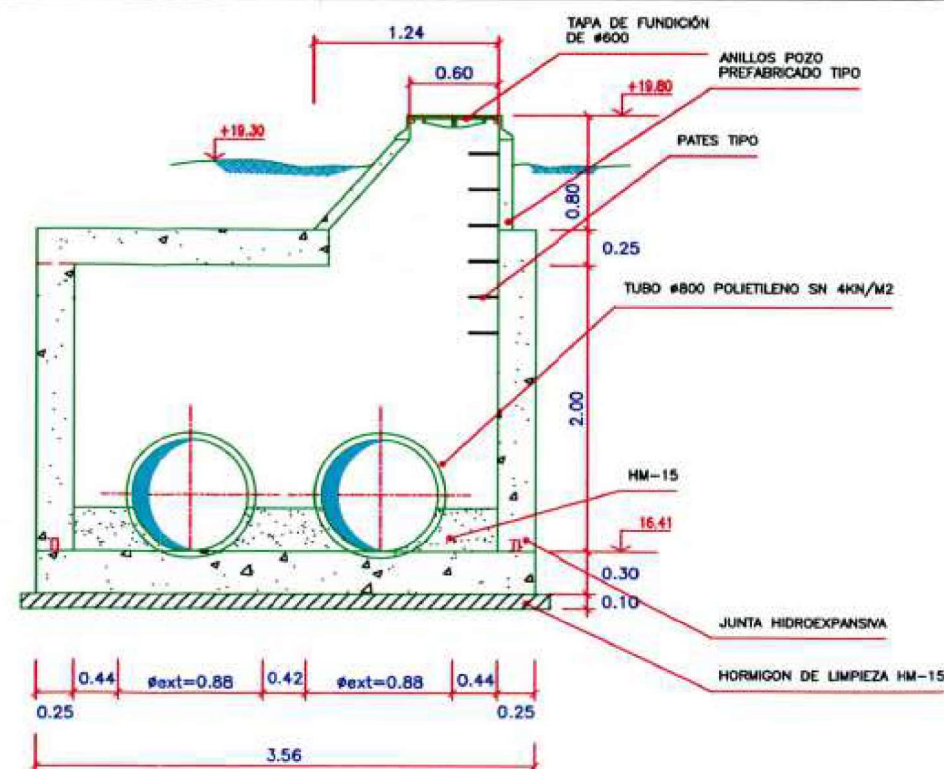
S265. ARQUETA TIPO 2. PLANTA
ESCALA 1:50

COORDENADAS			
	X	Y	Z
1	418216.275	4582530.462	16.41
2	418214.724	4582533.690	16.41
3	418216.588	4582534.534	16.41
4	418218.089	4582531.305	16.41

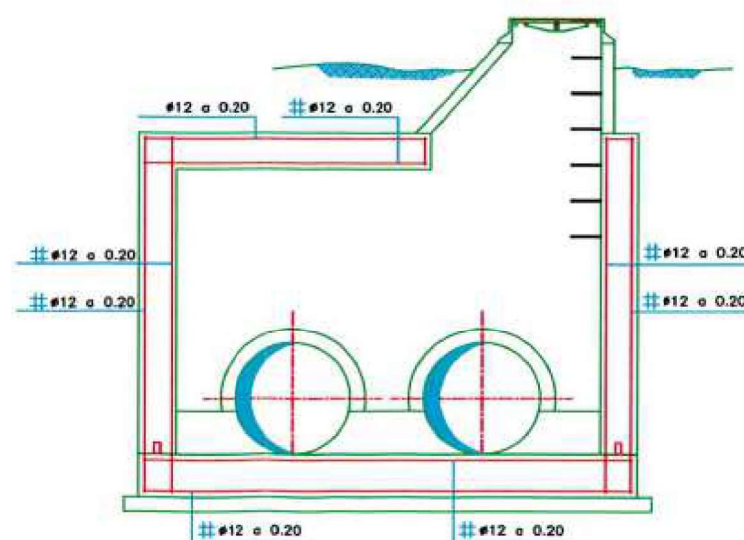
CUADRO DE COORDENADAS
ARQUETA TIPO 2



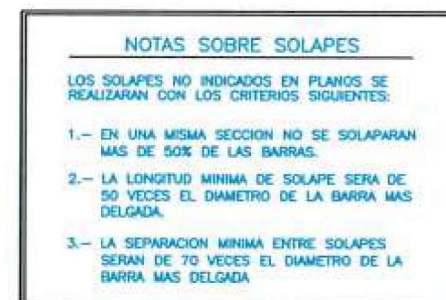
S265. ARMADURA DE REFUERZO
EN PASO TUBOS
ESCALA 1:50



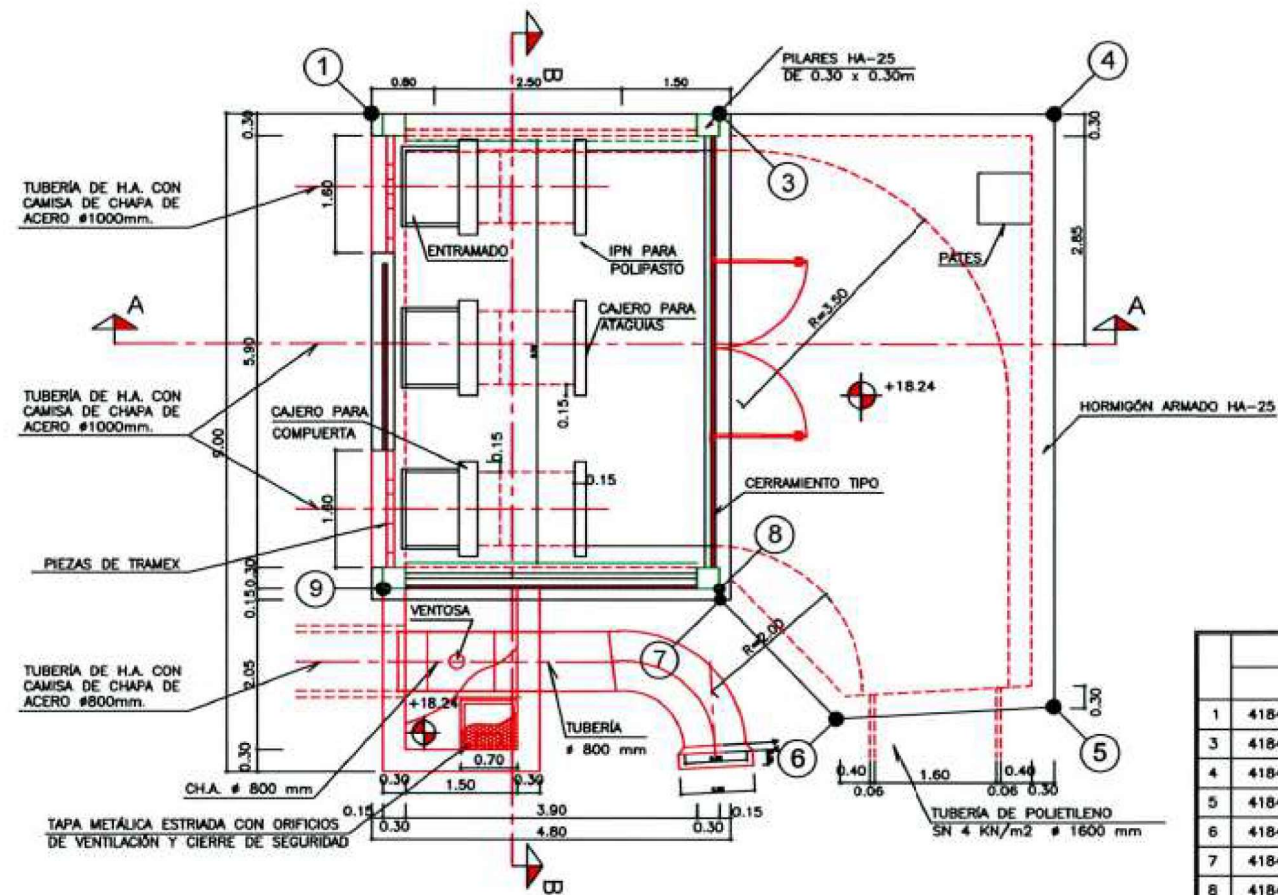
S265. ARQUETA TIPO 2. SECCION A-A
ESCALA 1:50



S265. ARQUETA TIPO 2. ARMADO
ESCALA 1:50



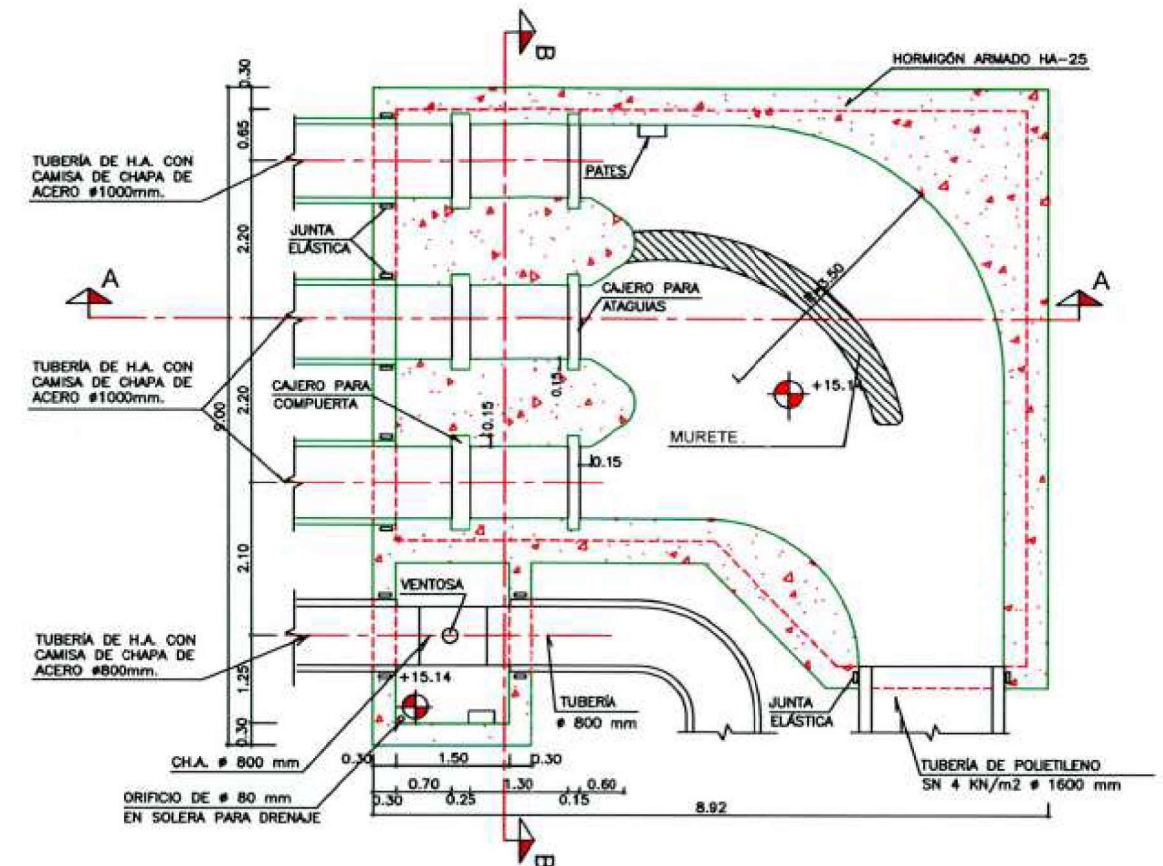
MATERIAL	RESISTENCIA CARACTERIS.	SITUACIÓN	COEF. POND.
H.DE LIMPIEZA	HM-15	$f_{ck} \geq 15$ N/mm ²	—
ZAPATAS	HA-25/P/20/16a	$f_{ck} \geq 25$ N/mm ²	Persistente o transitorio $\gamma_c = 1.50$
ALZADOS	HA-25/P/20/16a	$f_{ck} \geq 25$ N/mm ²	Persistente o transitorio $\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm ²	Persistente o transitorio $\gamma_s = 1.35$
EJECUCIÓN		INTENSO	$\gamma_s = \gamma_s = 1.50$
NOTAS: RECUBRIMIENTO ARMADURAS: 4.00cm. PARAMENTOS OCULTOS: 4.00cm. RESTO PARAMENTOS: 4.00cm.			



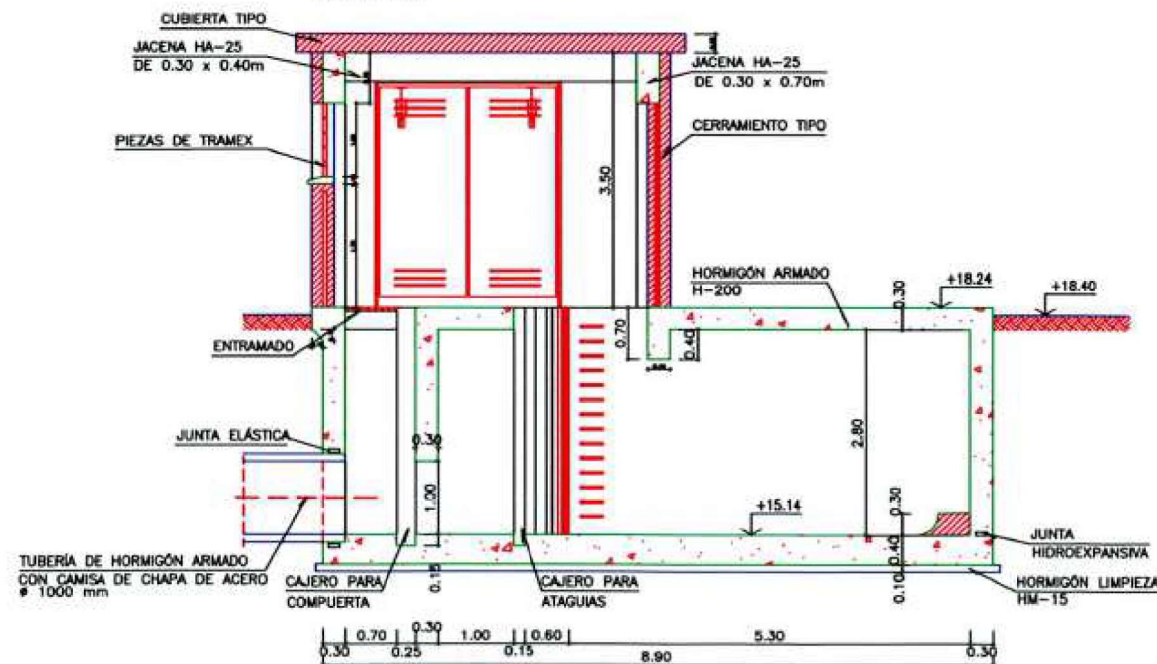
S265 PLANTA CAMARA DE DESCARGA
ESCALA 1:100

COORDENADAS			
	X	Y	Z
1	418442.383	4582636.837	18.24
3	418446.496	4582638.663	18.24
4	418450.535	4582640.456	15.14
5	418453.826	4582633.046	15.14
6	418451.265	4582631.724	15.14
7	418449.205	4582632.590	15.14
8	418449.133	4582632.722	15.14
9	418445.020	4582630.896	15.14

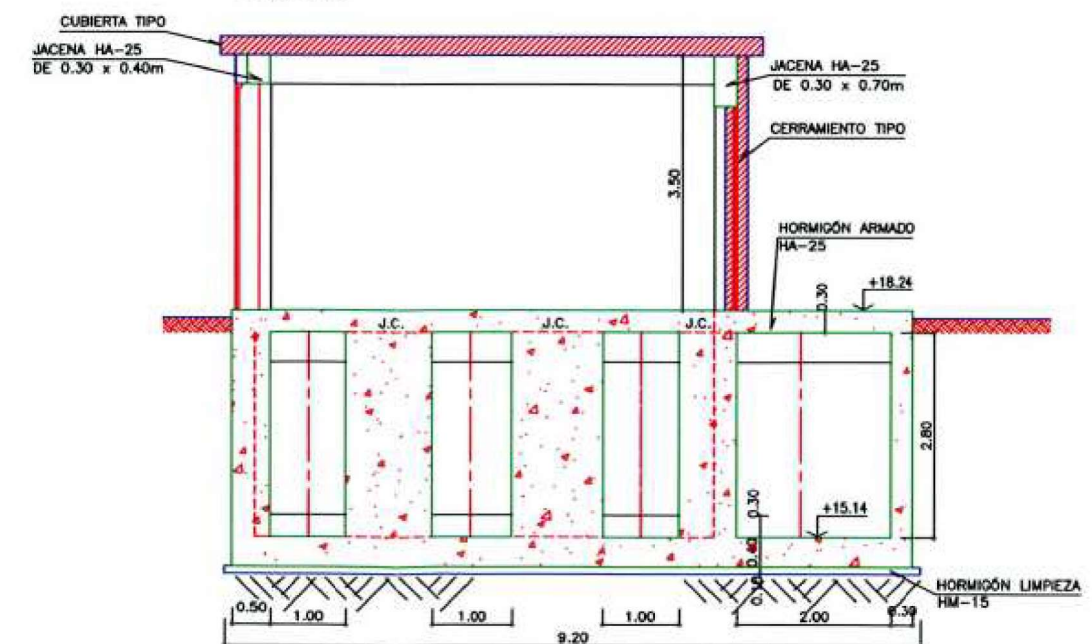
CUADRO DE COORDENADAS
CAMARA DE DESCARGA



S265 PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:100



S265 SECCION A-A
ESCALA 1:100



S265 SECCION B-B
ESCALA 1:100



TÍTULO
MODIFICACIÓN N°2 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

EL INGENIERO DE C.C. Y P.
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:
FDO. D. RAMÓN LÓPEZ CERECEDA

CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE CERVELLÓ
FDO. D. MANUEL CRESPO MANCHA

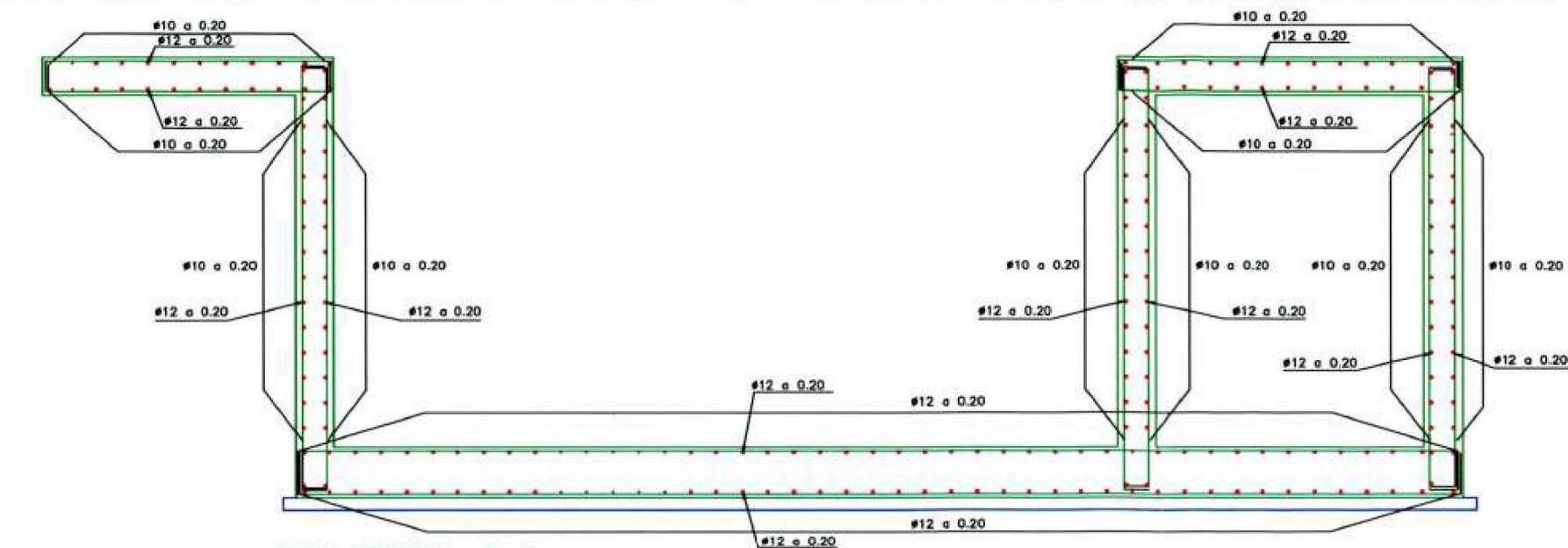
ESCALA
1:100
Numérica Gráfica



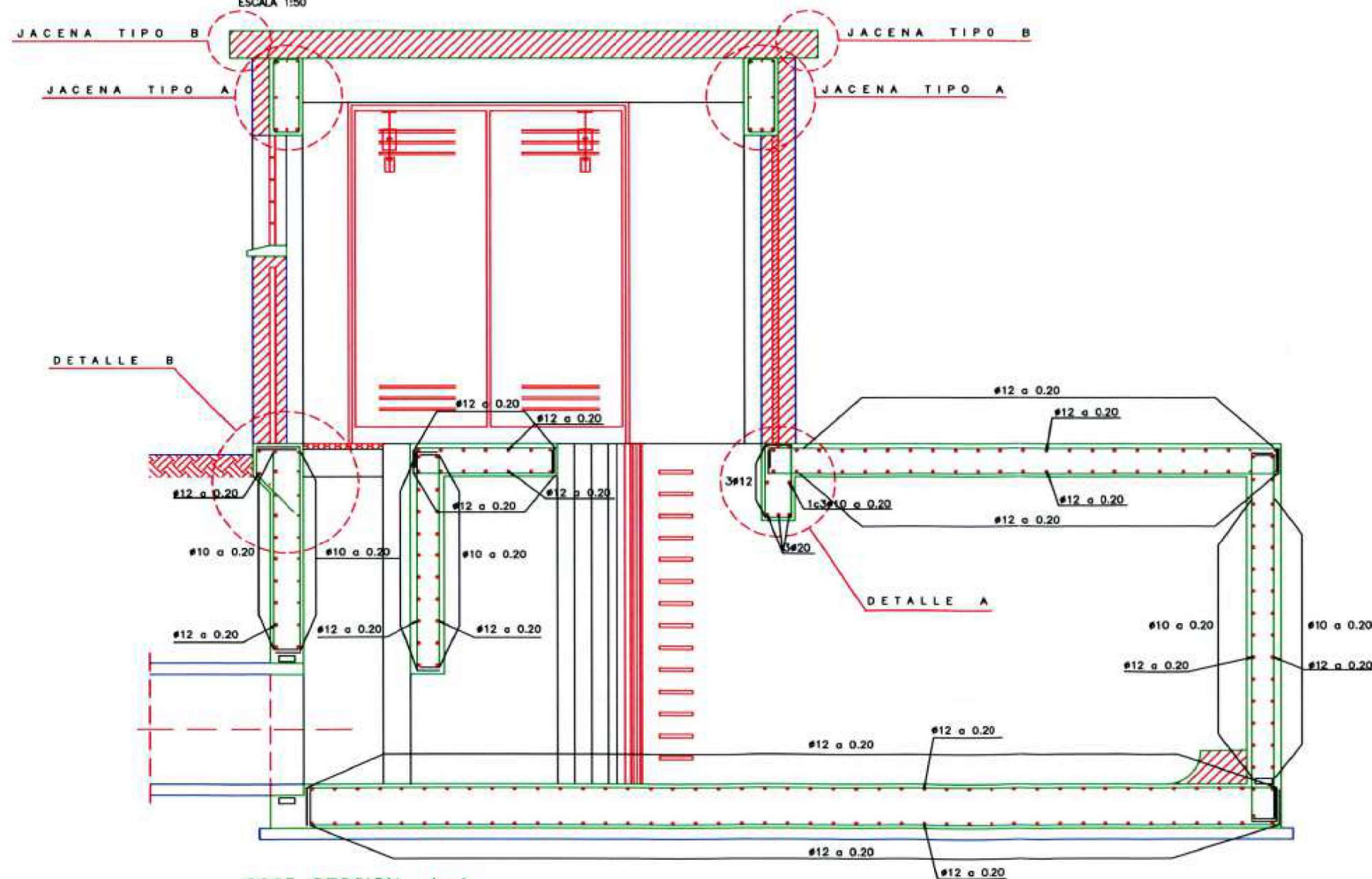
FECHA
ENERO 2006

TÍTULO DEL PLANO
REPOSICIÓN DE SERVICIOS
SANEAMIENTO. EMPRESA METROPOLITANA DE SANEAMIENTO
S265. CAMARA DE DESCARGA. DEFINICION GEOMÉTRICA.

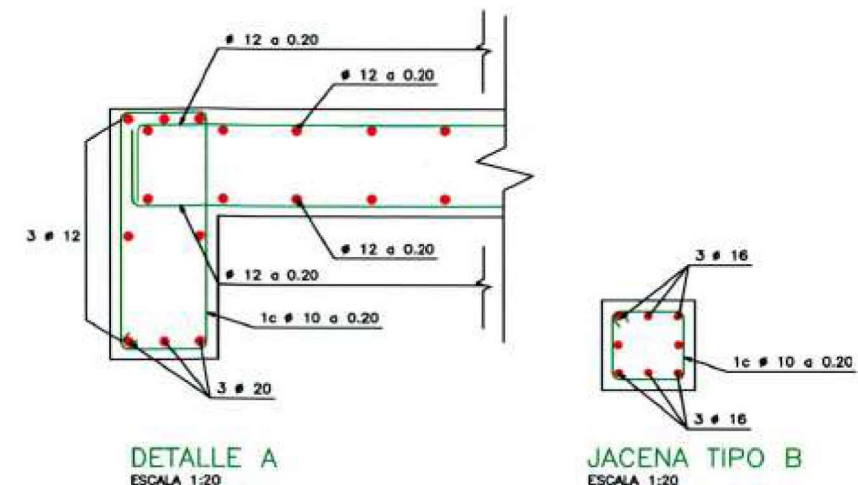
N° DE PLANO
2.9.3.2.4
Hoja 1 de 2



S265 SECCION B-B
ESCALA 1:50

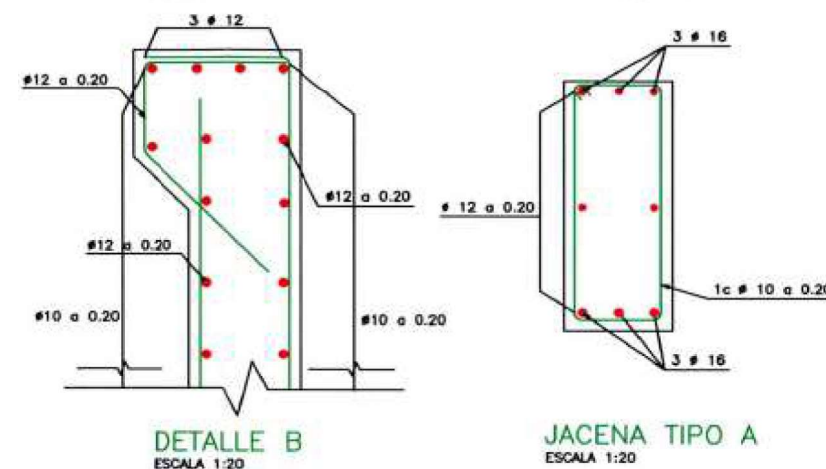


S265 SECCION A-A
ESCALA 1:50



DETALLE A
ESCALA 1:20

JACENA TIPO B
ESCALA 1:20



DETALLE B
ESCALA 1:20

JACENA TIPO A
ESCALA 1:20

MATERIAL	RESISTENCIA CARACTERIS.	SITUACIÓN	COEF. POND.
LOSAS	HA-30/P/4/1a	fak>30 N/mm²	Permanente o transitoria
ALZADOS	HA-30/P/4/1a	fak>30 N/mm²	Permanente o transitoria
LIMPIEZA	HM-15	fak>15 N/mm²	—
ACERO PASIVO	B-500 S	fak>500 N/mm²	Permanente o transitoria
NIVEL DE CONTROL			70-1.35
EJECUCIÓN			70-70-1.56
NOTAS: RECUBRIMIENTO ARMADURAS: 7.00 cm.			

NOTAS SOBRE SOLAPES

LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARAN CON LOS CRITERIOS SIGUIENTES:

- 1.- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARAN MAS DE 50% DE LAS BARRAS.
- 2.- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERA DE 50 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA.
- 3.- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERAN DE 70 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA.

ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERAN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:

$d < 20 \text{ mm}$, $d = 4\phi$
 $d > 20 \text{ mm}$, $d = 7\phi$
 $d > 25 \text{ mm}$, $d = 10\phi$



TÍTULO
MODIFICACIÓN N°2 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

EL INGENIERO DE C.C. Y P.
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:
FDO. D. RAMÓN LÓPEZ CERECEDA

CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE CERVELLÓ
FDO. D. MANUEL CRESPO MANCHA

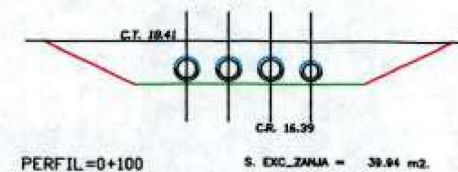
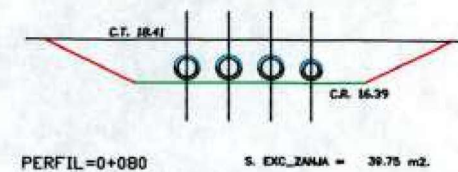
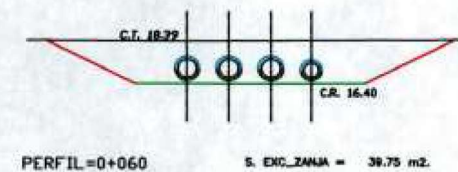
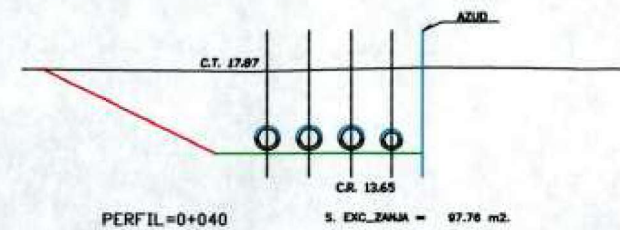
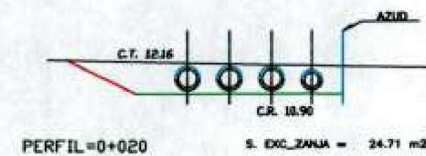
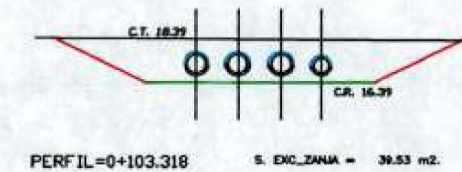
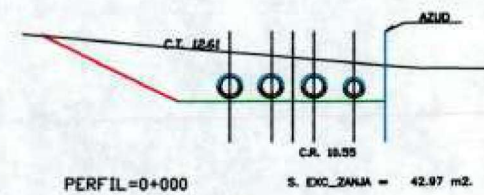
ESCALA
INDICADAS
Numérica Gráfica

m.

FECHA
ENERO 2006

TÍTULO DEL PLANO
REPOSICIÓN DE SERVICIOS
SANEAMIENTO. EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT
S265. CAMARA DE DESCARGA. ARMADO

N° DE PLANO
2.9.3.2.4
Hoja 2 de 2



TÍTULO
MODIFICACIÓN N.º 2 DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: SANT VICENÇ DELS HORTS-SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

EL INGENIERO DE C.C. Y P.
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:
FDO. D. RAMÓN LÓPEZ CERECEDA

CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE CERVELLÓ
FDO. D. MANUEL CRESPO MANCHA

ESCALA
1:400
Numérica

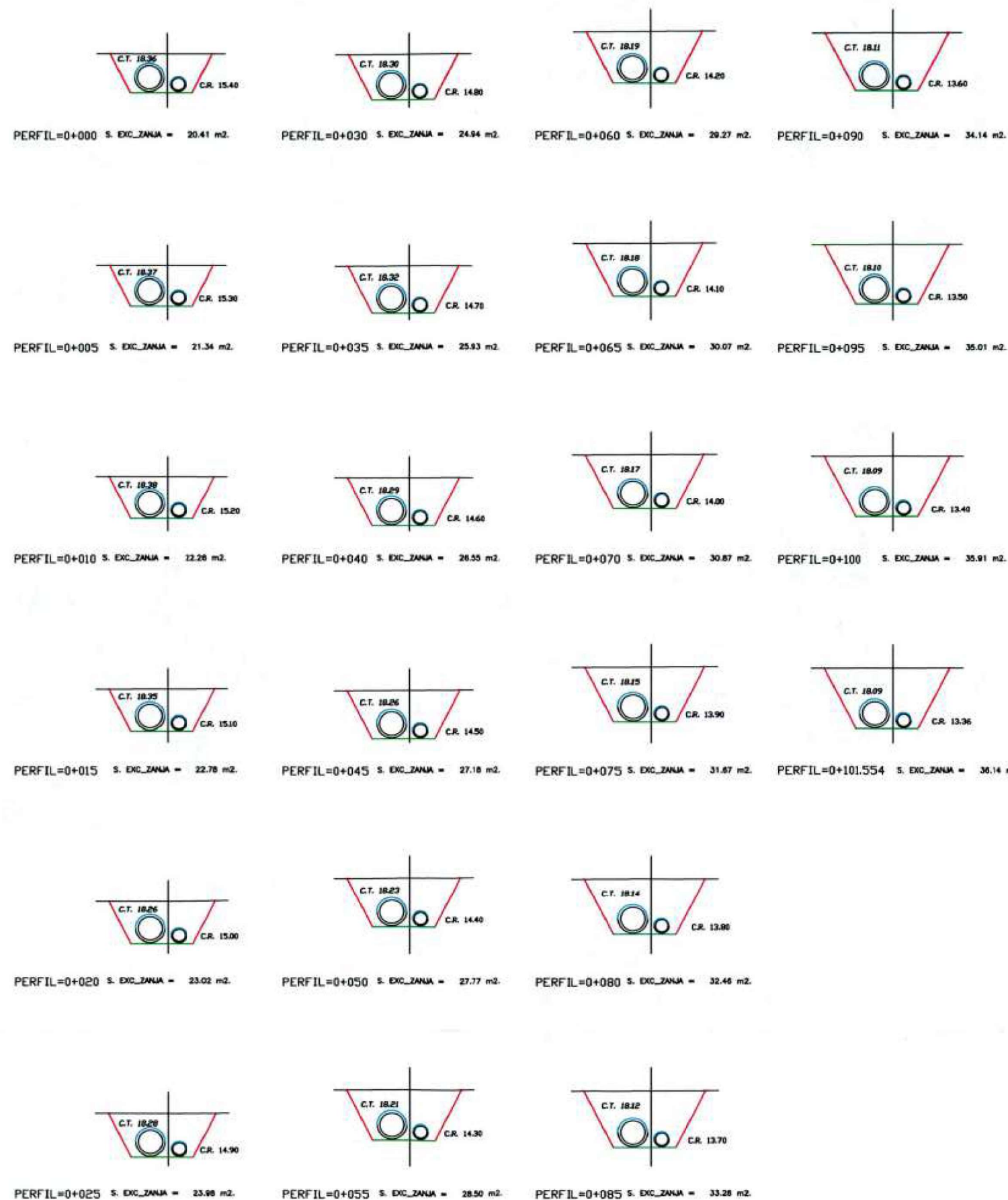
Gráfica



FECHA
ENERO 2006

TÍTULO DEL PLANO
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE
SANEAMIENTO. EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT
S265. SIFÓN DE SENT VICENÇ. PERFILES TRANSVERSALES

N.º DE PLANO
2.9.3.2.5
Hoja 1 de 2



PROJECTE DE LIQUIDACIÓ DE LES OBRES DEL PROJECTE
COMPLEMENTARI D'AMPLIACIÓ I TRACTAMENT TERCARI DE LA
DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DECANTACIÓ PRIMÀRIA

BASSES D'AERACIÓ

DECANTACIÓ SECUNDÀRIA

RECIRCULACIÓ DE FANGS
I FANGS EN EXCÈS

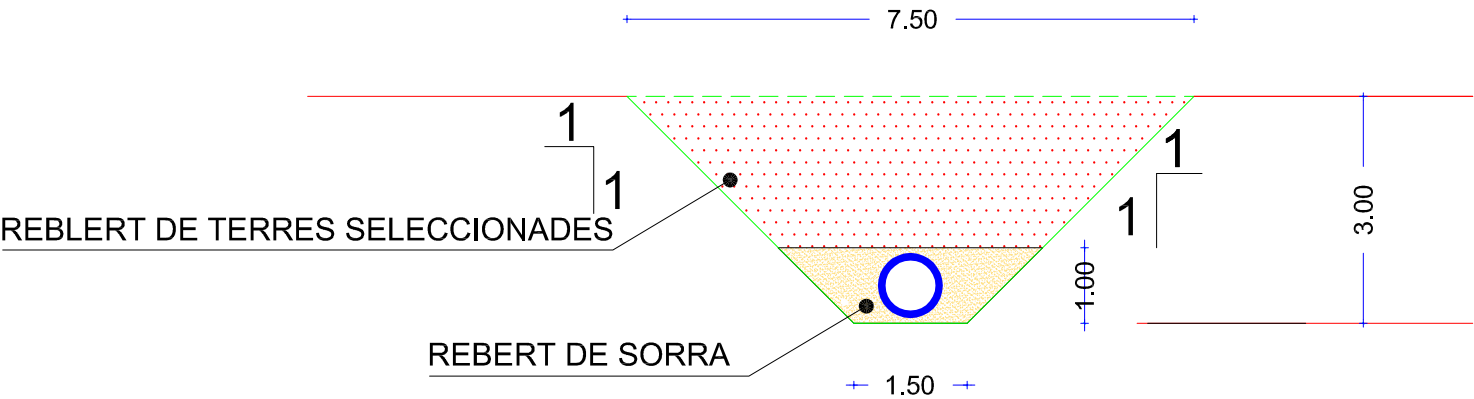
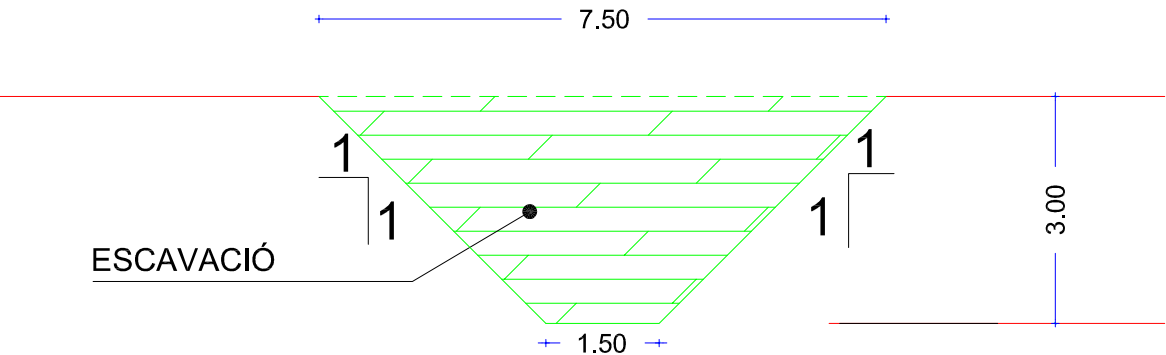
CANONADA DE FORMIGÓ AMB CAMISA DE XAPA Ø 800 EXISTENT

NOVA CANONADA PEHD PN10 Ø 800 RETORN A REG

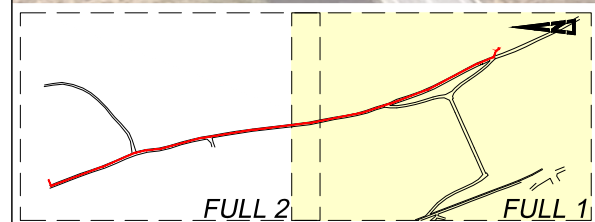
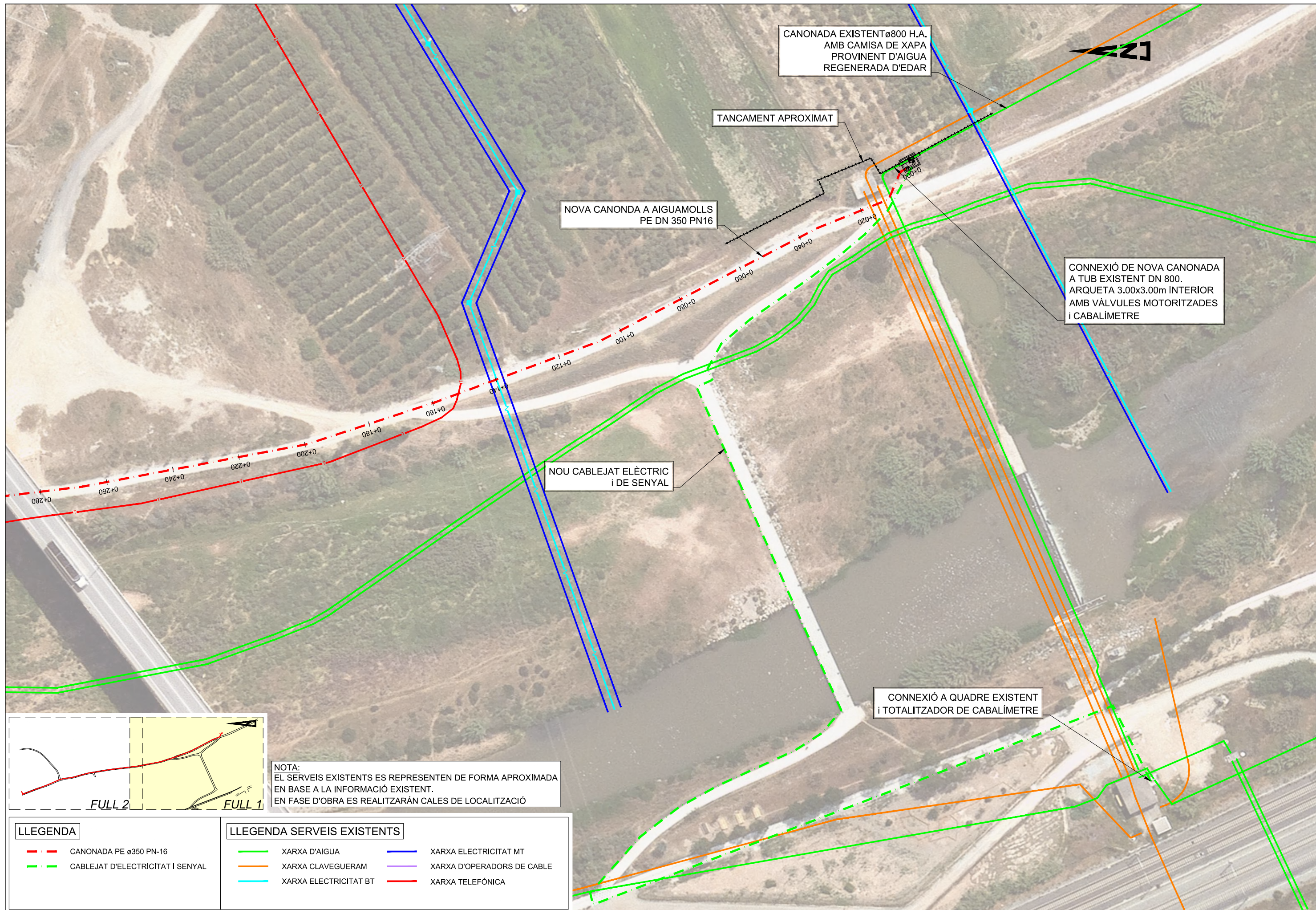
CAMÍ

18.20

DETALL RASES CANONADA Ø 800

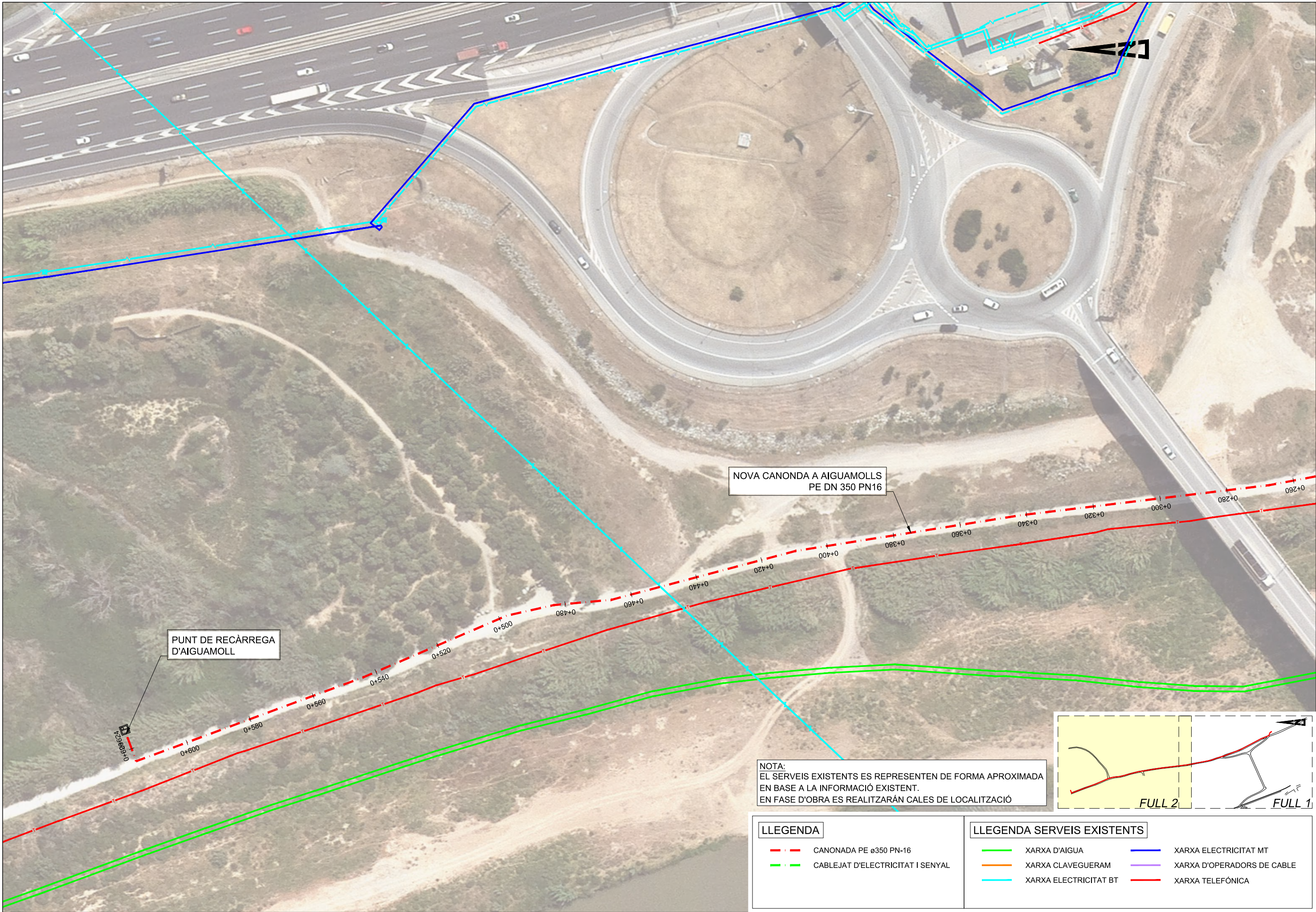


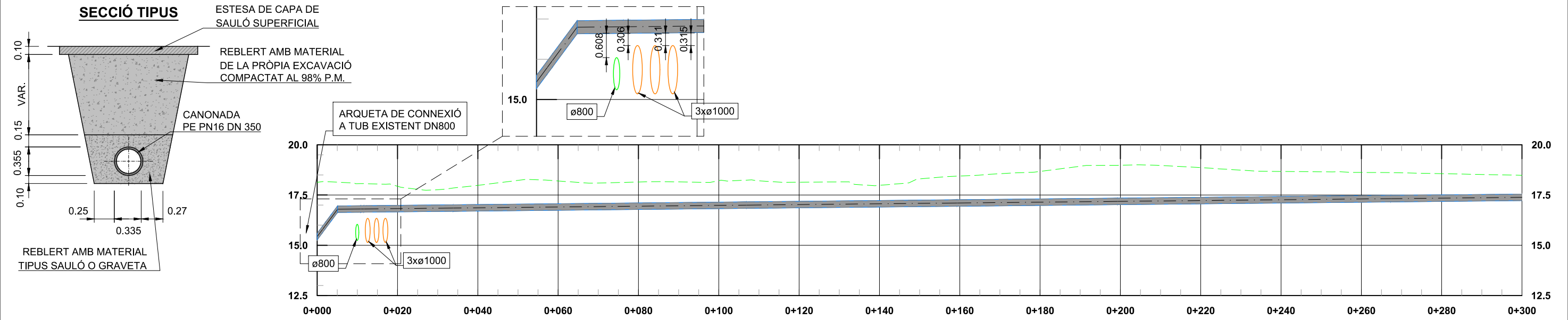
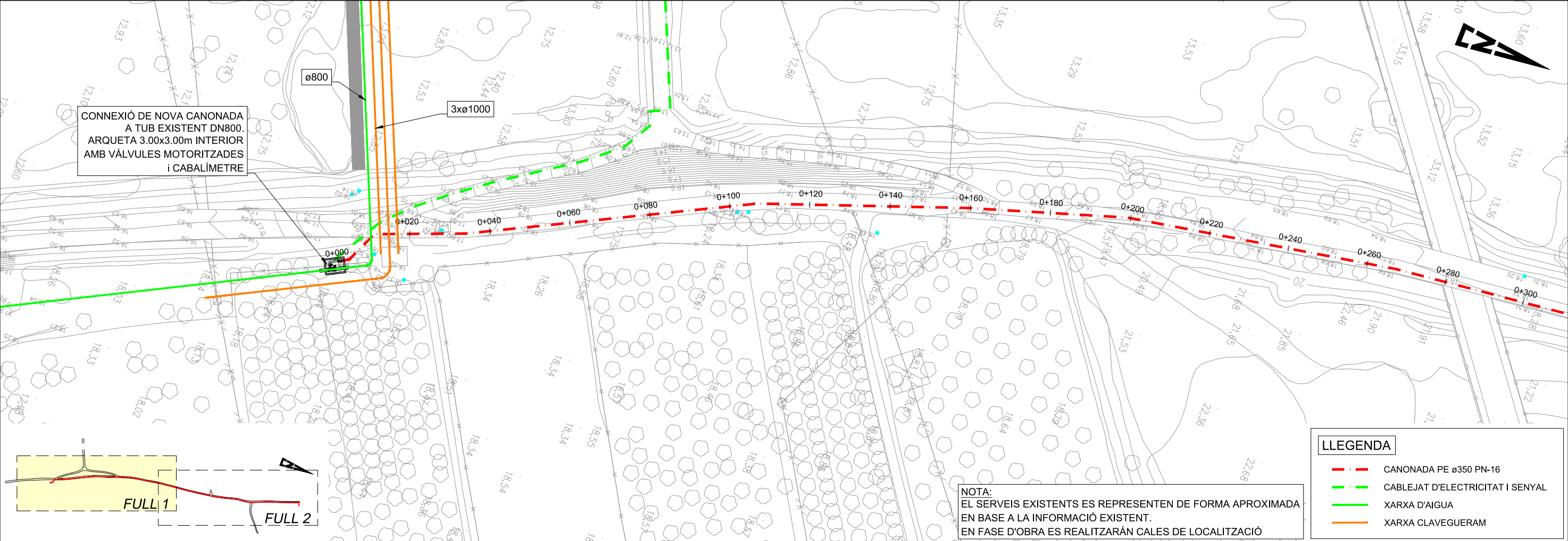
PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA CONNEXIÓ DE LA XARXA D'AIGUA
REGENERADA DE L'EDAR DE SANT FELIU DE LLOBREGAT A
L'AIGUAMOLL DE MOLINS DE REI



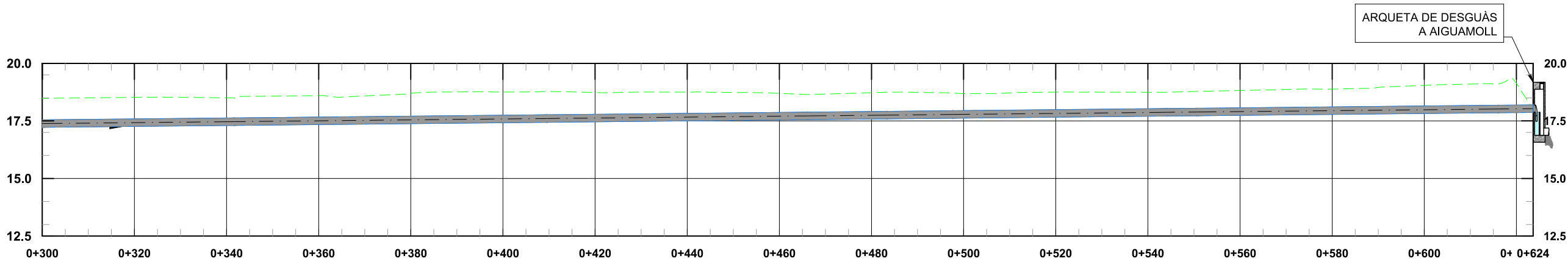
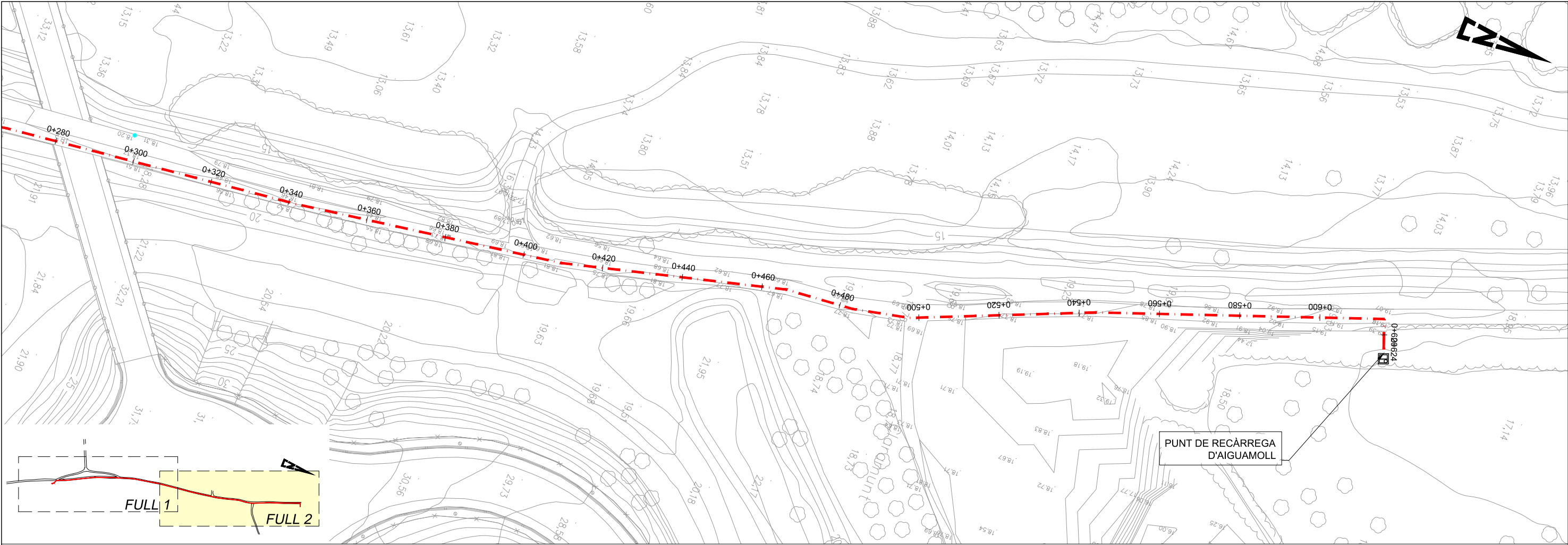
NOTA:
EL SERVEIS EXISTENTS ES REPRESENTEN DE FORMA APROXIMADA
EN BASE A LA INFORMACIÓ EXISTENT.
EN FASE D'OBRA ES REALITZARÁN CALES DE LOCALITZACIÓ

LLEGENDA		LLEGENDA SERVEIS EXISTENTS	
	CANONADA PE ø350 PN-16		XARXA D'AIGUA
	CABLEJAT D'ELECTRICITAT I SENYAL		XARXA CLAVEGUERAM
			XARXA ELECTRICITAT MT
			XARXA D'OPERADORS DE CABLE
			XARXA ELECTRICITAT BT
			XARXA TELEFÓNICA





COTA TERRENY	18.13	17.94	17.98	18.20	18.15	18.22	18.14	17.98	18.44	18.67	18.98	18.86	18.67	18.62	18.56	18.48
COTA RASANT HIDRÀULICA	15.28	16.67	16.71	16.75	16.79	16.83	16.87	16.91	16.95	16.99	17.03	17.07	17.11	17.14	17.19	17.23
COTA EXCAVACIÓ	15.18	16.57	16.61	16.65	16.69	16.73	16.77	16.81	16.85	16.89	16.93	16.97	17.01	17.05	17.09	17.13
DISTÀNCIES PARCIAIS	0.68m	22.23m	73.05m			52.42m			39.98m			68.04m			74.34m	
PENDENTS	26.91%	0.20%	0.20%			0.20%			0.20%			0.20%			0.20%	



COTA TERRENY	18.48	18.52	18.50	18.60	18.69	18.76	18.73	18.75	18.70	18.73	18.69	18.75	18.74	18.82	18.88	19.04	19.13
COTA RASANT HIDRÀULICA	17.23	17.27	17.31	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55	17.59	17.63	17.67	17.71	17.75	17.79	17.83	17.87
COTA EXCAVACIÓ	13.11	13.15	13.19	13.23	13.27	13.31	13.35	13.39	13.43	13.47	13.51	13.55	13.59	13.63	13.67	13.71	13.75
DISTÀNCIES PARCIAIS	74.34m		67.85m				56.63m				17.17m	14.33m	46.42m		8.55m	65.44m	
PENDENTS	0.20%		0.20%				0.20%				0.20%	0.20%	0.20%		0.20%	0.20%	

ANNEX 3 . - FITXA I PLÀNOL TIPUS PER A L'ANNEX D'EXPROPIACIONS

 AMB Àrea Metropolitana de Barcelona				TITOL PROJECTE				
FITXA TÈCNICA D'EXPROPIACIÓ				VALORACIÓ DE BÉNS I DRETS AFECTATS				
Expedient		Nº EXPEDIENT		Titular 1 :		DADES TITULAR 1		
DADES DE LA FINCA AFECTADA				Adreça :		ADREÇA TITULAR 1		
TERME MUNICIPAL	MUNICIPI	Nº	ASSIGNAT	Titular 2 :		DADES TITULAR 2		
DADES DEL CADASTRE				Adreça :		ADREÇA TITULAR 2		
Referència Cadastral :		REFERENCIA CADASTRAL		Titular 3 :		DADES TITULAR 3		
Adreça :		ADREÇA PARCEL·LA		Adreça :		ADREÇA TITULAR 3		
Aprofitament :		APROFITAMENT		DADES DE LA FINCA				
Dades Registrals		DADES REGISTRALS		Afeccions (totals)		Lindars		
DADES DE L'EXPROPIACIÓ SEGONS PROJECTE				Expropiació	0,00	m²	Nord	REFERENCIA CADASTRAL
SUPERFÍCIES AFECTADES				Servitud	S1	m²	Sud	REFERENCIA CADASTRAL
TRAM	EXPROPIACIÓ	SERVITUD DE PAS D'AQUÛDUCTE	OCUPACIÓ TEMPORAL	Ocupació temporal	O1	m²	Est	REFERENCIA CADASTRAL
INIDICACIÓ DEL TRAM	0,00	S1	O1				Oest	REFERENCIA CADASTRAL
				AFECCIONS DEL SÒL				
				Expropiació (m²) 0,00 x VALORACIO €/m²= 0,00				
CROQUIS FINCA				Servitud (m²) S1 x VALORACIO €/m²= S1xVALORACIÓ				
 ORTOFOTO, INDICADA LA PARCEL·LA I LES AFECCIONS A LA MATEIXA, APROFITAR IMATGE PLÀNOL  FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL PARCEL·LA <td colspan="5">Ocup. Temp. (m²) O1 x VALORACIO €/m²= O1xVALORACIÓ</td>				Ocup. Temp. (m²) O1 x VALORACIO €/m²= O1xVALORACIÓ				
				Total				TOTAL 1
				DESCRIPCIÓ AFECCIONS :				TOTAL = TOTAL 1
S'afecta a una servitud de pas soterrada de XXXX, XXm² per la instal·lació d'un col·lector d'aigües residuals que travessa la finca consistent en una franja de Xml d'amplada per XX, XXml aproximadament. El tram circula en direcció de SUD a NORD,				TOTAL VALORACIÓ = TOTAL 1				

FITXA TÈCNICA D'EXPROPIACIÓ				VALORACIÓ DE BÉNS I DRETS AFECTATS							
Expedient		Nº EXPEDIENT		Titular 1 : DADES TITULAR 1							
DADES DE LA FINCA AFECTADA				Adreça : ADREÇA TITULAR 1							
TERME MUNICIPAL	MUNICIPI	Nº	ASSIGNAT	Titular 2 : DADES TITULAR 2							
DADES DEL CADASTRE				Adreça : ADREÇA TITULAR 2							
Referència Cadastral : REFERENCIA CADASTRAL				Titular 3 : DADES TITULAR 3							
Adreça : ADREÇA PARCEL·LA				Adreça : ADREÇA TITULAR 3							
Aprofitament : APROFITAMENT											
Dades Registrals DADES REGISTRALS				DADES DE LA FINCA							
DADES DE L'EXPROPIACIÓ SEGONS PROJECTE				Afeccions (totals)			Llindars				
SUPERFÍCIES AFECTADES				Expropiació	E1	m²	Nord	REFERENCIA CADASTRAL			
				Servitud	S1	m²	Sud	REFERENCIA CADASTRAL			
				Ocupació temporal	O1	m²	Est	REFERENCIA CADASTRAL			
							Oest	REFERENCIA CADASTRAL			
				AFECCIONS DEL SÒL							
ORTOFOTO PARCEL·LA, FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL I DESCRIPCIÓ AFECCIONS				Expropiació (m²)	E1	x	VALORACIO	€/m²=	E1xVALORACIÓ		
				Servitud (m²)	S1	x	VALORACIO	€/m²=	S1xVALORACIÓ		
				Ocup. Temp. (m²)	O1	x	VALORACIO	€/m²=	O1xVALORACIÓ		
									Total	TOTAL 1	
				PREMI D'AFECCIÓ							
				Afectacions (m²)	TOTAL 1	x	5,00%	TOTAL 1 X 5%			
									Total premi d'afecció	TOTAL 1 X 5%	
				FITXA PARCEL·LA AMB AFECTACIÓ D'EXPROPIACIÓ							
										TOTAL =	T1 + (T1X5%)
				TOTAL VALORACIÓ =						T1+(T1X5%)	

ORTOFOTO, INDICADA LA PARCEL·LA I LES AFECCIONS A LA MATEIXA, APROFITAR IMATGE PLÀNOL

DESCRIPCIÓ AFECCIONS :

S'afecta a una servitud de pas soterrada de XXXX, XXm² per la instal·lació d'un col·lector d'aigües residuals que travessa la finca consistent en una franja de Xml d'amplada per XX, XXml aproximadament. El tram circula en direcció de SUD a NORD,

FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL PARCEL·LA

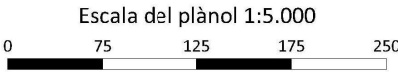


Referència cadastral: REFERENCIA CADASTRAL
Finca registral: FINCA REGISTRAL
Data de validació: data i any

Superfícies en m²		
Sup. Expropiació	Sup. Servitut	Sup. Ocupació temporal
00,00	000,00	000,00

- Llegenda**
- ZONA D'EXPROPIACIÓ
 - ZONA DE SERVITUT DE PAS
 - ZONA DE OCUPACIÓ TEMPORAL

Coordenades ETRS89 UTM31N



Base cartogràfica: Mapa topogràfic del territori metropolità de Barcelona escala 1:5000

