Consorci d'Aigües de Tarragona

PROJECTE BÀSIC

Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

TERME MUNICIPAL	COMARCA
L'AMPOLLA	*BAIX EBRE*

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE
Roser Monné Simó ECCP – 17.199 INVALL	***Aleix Martorell Cebrián*** ETSEQ – 26.935

EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT	*Pressupost d'Execució Material*
Josep-Xavier Pujol Mestre ECCP – 10.791	3.932.034,46 €
	Pressupost d'Execució per Contracta
	5.661.736,42 €

DATA de REDACCIÓ	MAIG 2025

MEMÒRIA i ANNEXOS, PLÀNOLS, PLECS de PRESCRIPCIONS i PRESSUPOST	TOM I/I

ÍNDEX GENERAL

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1. MEMÒRIA i ANNEXOS

- **MEMÒRIA**
- **ANNEXOS**

Annex 1 Geologia i geotècnia
Annex 2 Informació de consulta facilitada pel CAT
Annex 3 Modelització (FCD) de dosificació i mescla de la proposta escollida
Annex 4 Estudi hidràulic del sistema de dosificació
Annex 5 Esquemes hidràulics
Annex 6 Especificacions tècniques dels equips
Annex 7 Funcionament i lògiques de control
Annex 8 Bases de càlculs estructurals
Annex 9 Esquemes bàsics elèctrics BT i de telecontrol
Annex 10 Requeriments d'Innocuïtat de l'aigua
Annex 11 Pla d'obra. Proposta d'execució
Annex 12 Estudi Medi ambiental
Annex 13 Gestió dels residus
Annex 14 Estudi de Seguretat i salut

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

- **Obra civil**
- **Esquemes elèctrics i Telecomandament**

DOCUMENT 3. PLECS DE PRESCRIPCIONS

- **Obra civil**
  Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Obra civil, (PPTP-Obra civil).
- **Canonades**
  Plec General de Prescripcions Tècniques de Canonades, (PGPT-Canonades).
- **Instal·lacions electromecàniques**
  Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Instal·lacions electromecàniques i de Telecomandament, (PPTP-IE).
  Especificacions Tècniques dels Equips de les Instal·lacions de Sistema de comunicacions, (ETE-IE).

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

- **Pressupost del projecte bàsic**
  Amidaments
  Pressupostos parcials
  Pressupost d'Execució Material i per Contracta

DOCUMENT 1 | MEMÒRIA i ANNEXOS

DOCUMENT 1 | MEMÒRIA i ANNEXOS

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. CONSIDERACIONS GENERALS 3
1.1. ANTECEDENTS 3
1.2. OBJECTE I JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE 3
1.3. DOCUMENTACIÓ UTILITZADA 4
2. SITUACIÓ ACTUAL 5
2.1. DIAGRAMA FLOCULADOR-DECANTADOR 5
2.2. OBRA D'ARRIBADA I CAMBRES DE MESCLA 5
2.3. DOSIFICACIÓ DE COAGULANT 6
2.4. DOSIFICACIÓ DE FLOCULANT 7
3. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES PROJECTADES 9
3.1. TREBALLS PREVIS 9
3.2. EDIFICIS PER A LES NOVES INSTAL·LACIONS 9
4. INSTAL·LACIÓ DE NOUS MESCLADORS ESTÀTICS 12
4.1. EQUIPS HIDROMECÀNICS DEL NOU EDIFICI DE DOSIFICACIÓ I MESCLA DE REACTIUS 12
4.2. DOSIFICACIÓ DELS REACTIUS 15
5. TREBALLS DE CAMP 18
5.1. GEOTÈCNIA 18
6. CONSIDERACIONS HIDRÀULIQUES 20
7. DOSIFICACIONS DE COAGULANT I FLOCULANT 21
8. FASES DE LA CONSTRUCCIÓ 22
8.1. FASE 1 22
8.2. FASE 2 23
8.3. FASE 3 24
8.4. FASE 4 25
8.5. FASE 5 26
8.6. FASE 6 27
8.7. FASE 7 28
8.8. FASE 8 29
8.9. FASE 9 30
8.10. FASE 10 31
8.11. FASE 11 32
8.12. FASE 12 33
9. SERVEIS AFECTATS 34
10. INSTAL·LACIONS DE CONTROL I TELECOMANDAMENT 35
10.1. CRITERIS FUNCIONALS 35
10.2. ARQUITECTURA DE CONTROL 35
10.3. DESCRIPCIÓ ESPECÍFICA DELS TREBALLS DE TELECOMANDAMENT 36
11. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 37
11.1. REGLAMENTACIÓ 37
12. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PRESENT PROJECTE 39
ÍNDEX GENERAL 39

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXOS 39
DOCUMENT 2. PLÀNOLS 39
DOCUMENT 3. PLECS DE PRESCRIPCIONS 39
DOCUMENT 4. PRESSUPOST 39

13. CONSIDERACIONS REGLAMENTÀRIES 40

13.1. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES 40
13.2. CONTROL DE QUALITAT 40
13.3. REQUERIMENTS D'INNOCUÏTAT DE L'AIGUA 40
13.4. AFECCIONS MEDI AMBIENTALS 40
13.5. GESTIÓ DELS RESIDUS 40
13.6. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 41
13.7. OBRA COMPLETA 41
13.8. GARANTIA DE LES OBRES 41
13.9. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 41
13.10. REVISIÓ DE PREUS 41
13.11. PRESSUPOST 42
13.12. CONCLUSIONS 42

MEMÒRIA

1. CONSIDERACIONS GENERALS

1.1. ANTECEDENTS

El Consorci d'Aigües de Tarragona (des d'ara CAT), és un Ens amb personalitat jurídica pròpia, que la seva activitat és la captació, tractament i distribució d'aigua a les comarques de Tarragona a través d'una xarxa de 403 km, subministrant aigua a indústries (26) i ajuntaments (63), amb més de 120 punts de lliurament.

L'inici de la posada en servei de l'estació de tractament d'aigua potable de l'Ampolla (ETAP) data de 1989. Durant els més de 30 anys d'explotació de l'ETAP de l'Ampolla, s'han anat adaptant els processos de potabilització a la normativa vigent. Aquesta ETAP forma part de les infraestructures que desenvolupa la llei 18/81 d'actuacions en matèria d'aigua a Tarragona, mitjançant el "Projecte modificat núm. 1 de la millora de l'abastament pels ajuntaments i indústries de Tarragona", de l'any 1987.
L'ETAP de l'Ampolla començava a operar al juliol de 1989. Als plecs de base del concurs de la construcció es preveia que aquesta s'hauria d'adaptar als requisits legals i tècnics futurs en matèria d'aigua.

Des de l'inici l'ETAP de l'Ampolla ha anat evolucionant en les seves instal·lacions i tractaments. En els inicis, des del 1989 fins al 2002, el Sulfat d'Alumini ($Al_2(SO_4)_3$) era el reactiu empleat com a coagulant en el pretractament, substituït pel Clorur Fèrric ($FeCl_3$). Del 1989 al 2007, es va utilitzar la poliacrilamida com a floculant de pretractament, substituït pel polidacmac Fins hi tot, als inicis de l'explotació de l'ETAP s'afegia carbó actiu en pols per a la millora de la sedimentació.

L'any 2007 entren en servei els filtres de carbó actiu granular. L'any 2011 es produeix la baixa del tractament amb permanganat potàssic, pel fet que l'any anterior es finalitzà el cobriment de les cambres de floculació i decantació i s'obtingué una millora considerable en el tractament per la no exposició a la intempèrie d'aquest pas del procés de potabilització. L'any 2018 entra en servei la desinfecció de l'aigua mitjançant ozó, en substitució del diòxid de clor. Aquesta instal·lació consta d'una pre-ozonització que elimina la cloració inicial de l'aigua, amb la conseqüent disminució de precursors de trihalometants així com eliminació de compostos orgànics, residus de medicaments, drogues, etc. Abans del tractament de filtres de carbó actiu, es va afegir la post-ozonització, per una millor garantia de desinfecció.

Com es comenta en el paràgraf anterior el cobriment de les cambres de floculació i decantació van aportar una millora considerable a l'hora de la contaminació lumínica de l'aigua bruta. Fent referencia aquest benefici i a altres llistats en el següent paràgraf s'ha estudiat la opció de eliminar les actuals cambres de mescla per línies soterrades amb el seu sistema individual de control, dosificació i mescla.

1.2. OBJECTE I JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte bàsic és la definició de la solució escollida per a la millora dels processos i control de les dosificacions i mescles de coagulant i floculant individualitzat per línia de tractament. S'han llistat les millores concretes en els següents punts:

Eliminar la contaminació lumínica en les cambres de mescla actuals – ocasionen creixement d'algues i escumes.

- Control exhaustiu del cabal per línia – amb la instal·lació de cabalímetres l'últim any, es requereix d'una vàlvula de control per dividir el cabal per igual a totes les línies.
- Control exhaustiu de la dosificació dels reactius de coagulació i floculació per línia individual – l'objectiu es poder dosificar la quantitat exacta de reactiu pel cabal individual de cada línia.
- Millora de la mescla – amb els mescladors estàtics millorar la mescla dels reactius de coagulació i floculació.

- Millorar la seguretat de l'operari i contractistes – eliminar un espai confinat, més seguretat al individualitzar les línies, millorar l'estanquitat del sistema...
- Evolució d'una instal·lació original – obra civil deteriorada, agitadors fora de servei, comportes que no son estanques...

D'aquest projecte base es derivarà un projecte constructiu que definirà en tot detall la solució constructiva a implementar en obra, seguint els criteris que estableix el present document.

1.3. DOCUMENTACIÓ UTILITZADA

S'han consultat els següents projectes i documents per a la redacció del present projecte bàsic:

- BE42L. "Liquidació del projecte d'obra de construcció d'una planta d'ozonització a l'estació de tractament d'aigües potables de L'Ampolla. Tarragona".
- BE54P. "Projecte per al tractament de les aigües recuperades de l'ETAP de l'Ampolla.
- BE67L. "Liquidació del projecte de la xarxa de serveis i pavimentació a l'ETAP de l'Ampolla"
- Estudi sobre la Renovació de les Cambres de Mescla de l'ETAP l'Ampolla.
- Manual INFILCO ETAP
- Estudio geológico y geotécnico para el Consorcio de Aguas de Tarragona. Tramo Ebro-L'Ampolla TAGSA
- Cálculos hidráulicos . IBERINSA

2. SITUACIÓ ACTUAL

2.1. DIAGRAMA FLOCULADOR-DECANTADOR

L'aigua de sortida de la preozonització arriba a la nomenada obra d'arribada on es dosifica el coagulant (Clorur Fèrric) i seguidament el cabal total de planta és dividit en dos parts iguals, fase 1 i fase 2. Aquets dos cabals alimenten la següent etapa, la mescla ràpida.

Aquesta etapa està constituïda per un total de 5 + 5 línies individualitzades amb la seva comporta i on hi ha una turbina mescladora amb el seu punt d'injecció de floculant (Polydacmac) per línia. Aquest floculant és distribuït per cada línia per mitjà d'un equirepartidor, una cambra on es separa el cabal de floculant de cada fase per a les 5 línies individuals.

Per tant, actualment el sistema no té la opció de tenir un control de cabal de procés ni control del cabal de dosificació dels reactius per línia individual.

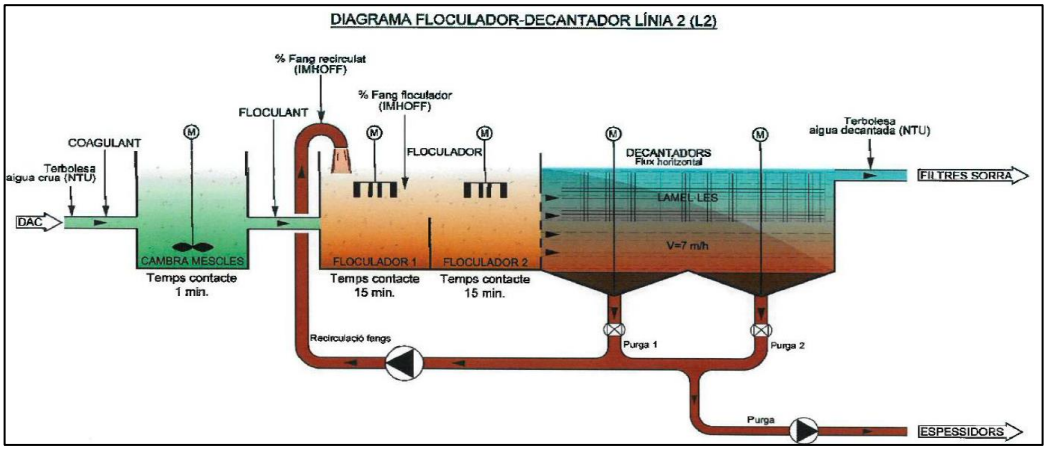
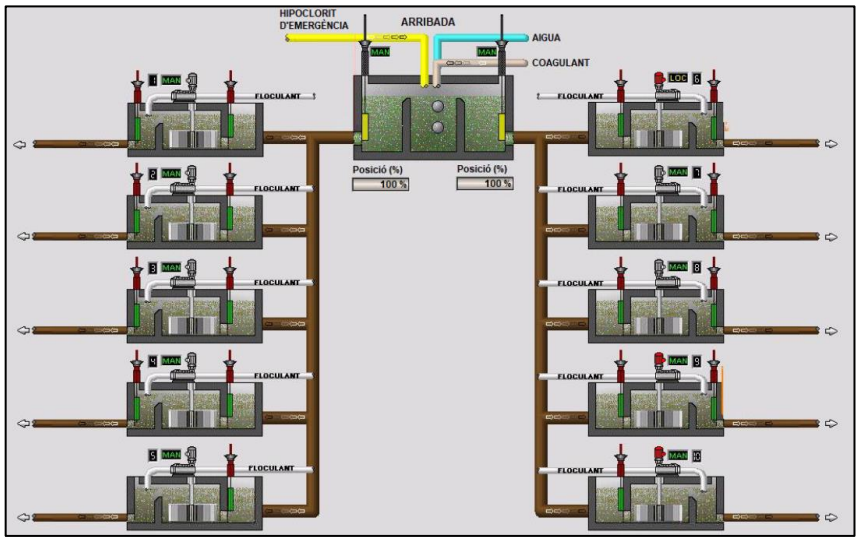


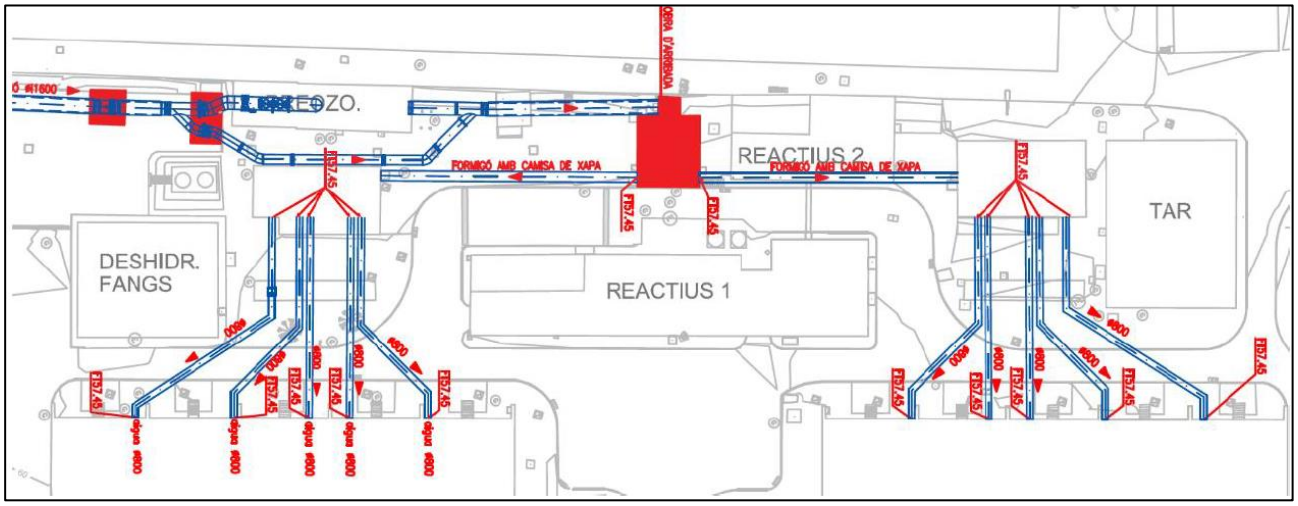
Diagrama de flux Coagulació-Floculació-Decantació

2.2. OBRA D'ARRIBADA I CAMBRES DE MESCLA

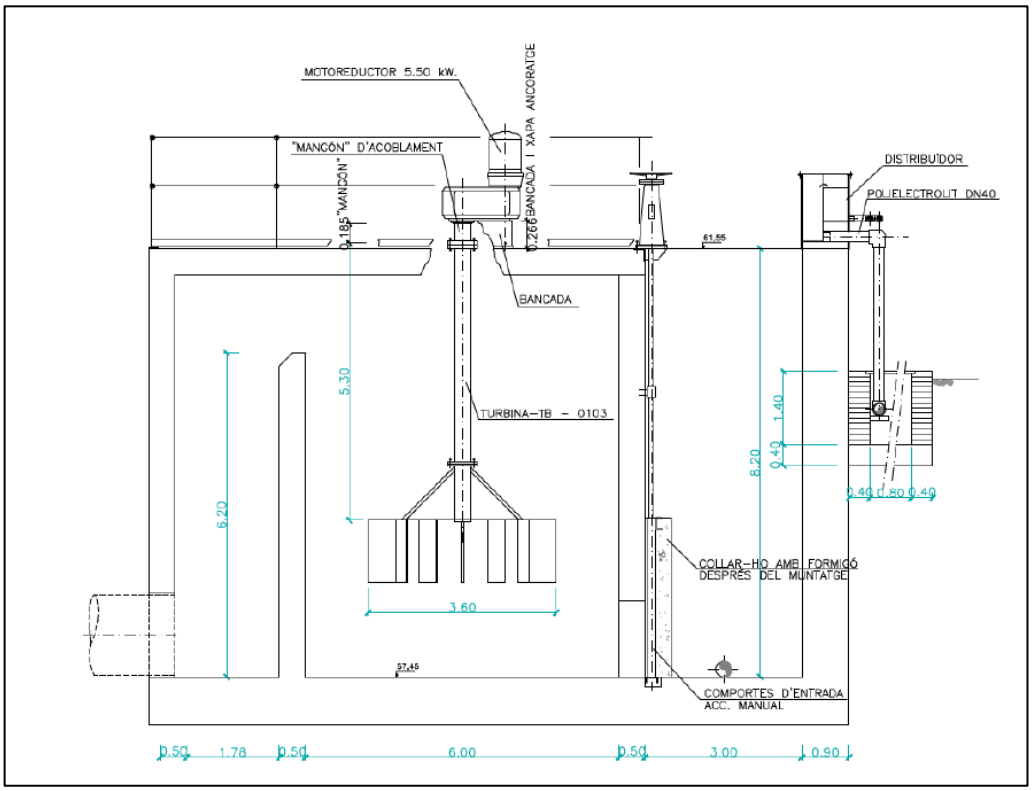
Com s'ha comentant en l'apartat anterior, per la configuració actual del sistema del pretractament, no es possible controlar individualment per línia el cabal de procés ni les dosificacions de reactius. Per tal de descriure millor aqueta etapa del procés a l'ETAP de l'Ampolla, a continuació es mostren un diagrama que fa referencia a la pàgina d'SCADA i diferents plànols de la configuració actual, amb l'obra d'arribada i les cambres de mescla rapida.



Pantalla d'SCADA de l'obra d'arribada i les 5 + 5 cambres de mescla ràpida



Planta del sistema d'obra d'arribada i cambres de mescla ràpida



Cambra de mescla ràpida

2.3. DOSIFICACIÓ DE COAGULANT

Actualment es dosifica el coagulant (FeCl3) a partir d'un sistema 1+1 de bombes dosificadores que poden donar fins a 300 Litre per hora. El punt d'injecció es just on la línia de sortida de la preozonització de DN1800 arriba a l'obra d'arribada.



Sistema de bombes dosificadores de coagulant (1+1)



Punt de dosificació del coagulant i l'obra d'arribada

2.4. DOSIFICACIÓ DE FLOCULANT

Actualment es dosifica el floculant (Polydacmac) per fase amb un sistema de 2+2 de bombes dosificadores que poden donar fins a 1.000 Litre per hora de floculant diluït. Els cabals de floculant per fase arriben a un equirepartidor on es distribueix en parts iguals el cabal per cada una de les línies en servei, un total de 5 per fase.



Sistema de bombes dosificadores de floculant per fase (2+2)



Sistema equi repartidor de la solució del floculant

3. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES PROJECTADES

Com s'ha comentat en el punt 1 de la memòria, l'objectiu del projecte és la millora en el control i mescla de la dosificació dels reactius, i per assolir aquest objectiu s'eliminaran les actuals cambres obertes de mescla, per dos col·lectors de 1300 mm de diàmetre dels que sortiran 5 ramals que són les 5 línies de tractament que hi ha per cadascuna de les fases de l'ETAP. En cadascun d'aquests ramals de diàmetre DN 800, s'instal·laran dos mescladors estàtics, un primer pel coagulant i un segon pel floculant.

Aquest conjunt de canonades i equips es posaran dins uns nous edificis.

Hi ha un condicionant que marca tota la planificació de les obres i és que la planta no pot funcionar amb la meitat de les línies. Això només pot ser una cosa molt puntual. En els mesos de menys consum (hivern) caldrà mantenir sempre 5 línies + 2 línies (7 línies en total) en funcionament.

El Planning de l'obra s'ha fet segons aquest condicionant. Es planteja fer les obres en dos anys diferents. 6 mesos per fer la remodelació de la Fase 1 (5 línies) i els altres 6 mesos de l'any següent, la remodelació de la Fase 2 (5 línies més).
Els mesos d'estiu, els de més consum, la planta ha treballar amb el 100% de les línies. Aquests mesos es poden aprofitar per fer treballs previs, desviaments de serveis i / o reposicions.

3.1. TREBALLS PREVIS

Abans de començar la construcció dels nou cal desviar servis que es veuen afectats per la nova construcció.

Tenim afectacions a la xarxa de pluvials, a l'aigua de servei, a la canonada de fangs dels tancs de sedimentació, a la canonada d'aigua recuperada, a la xarxa d'aire comprimit, a canalitzacions soterrades de BT, i de telecomandament. També puntualment a la xarxa de reg, al sanejament i a les canonades de procés.

Més endavant es detallen els serveis i als plànols hi ha els serveis afectats i la seva reposició.

3.2. EDIFICIS PER A LES NOVES INSTAL·LACIONS

Els nous equips es posaran dins dos edificis de nova construcció, un per la Fase 1 i l'altre per la Fase 2, de 22 metres de llarg x 16 metres d'ample, amb dos nivells. Entrada de vianants i moll de càrrega i descàrrega que queden a nivell del vial i un nivell soterrani a 4.15 metres de fondària, al que s'accedeix amb dues escales de tràmex.

Ambdós edificis són iguals.

La part soterrada de l'edifici comença a l'alçada del moll de càrrega/descàrrega i es construirà en formigó armat. El moll es prepararà per al pes dels equips i l'accés d'un camió carregat (36 Tn/eix) o una traspaleta per a la manipulació de les càrregues.

Mitjançant un pont grua de 5 Tn, els equips es podran desplaçar per tota la superfície del fossat (cota 56.70) i pujar-los fins a la zona de càrrega (cota 60.85).

Es preveu la instal·lació d'una de dues fulles de 2 metres d'ample x 3 metres d'alçada.

Els armaris elèctrics es col·locaran en un extrem de la plataforma d'entrada a nivell de carrer.

El nivell superior de l'edifici es considera la part vista. Per temes de planificació, es projectarà com una estructura prefabricada que es muntarà posteriorment a tenir el fossat i els equips instal·lats i funcionant.

L'estructura consta de pilars encastats amb bases de pilars als murs de formigó del fossat, amb mènsules a diferents nivells per a suport de les jàsseres de trava i jàsseres de coberta i per a recolzament de les bigues carrileres del pont grua.

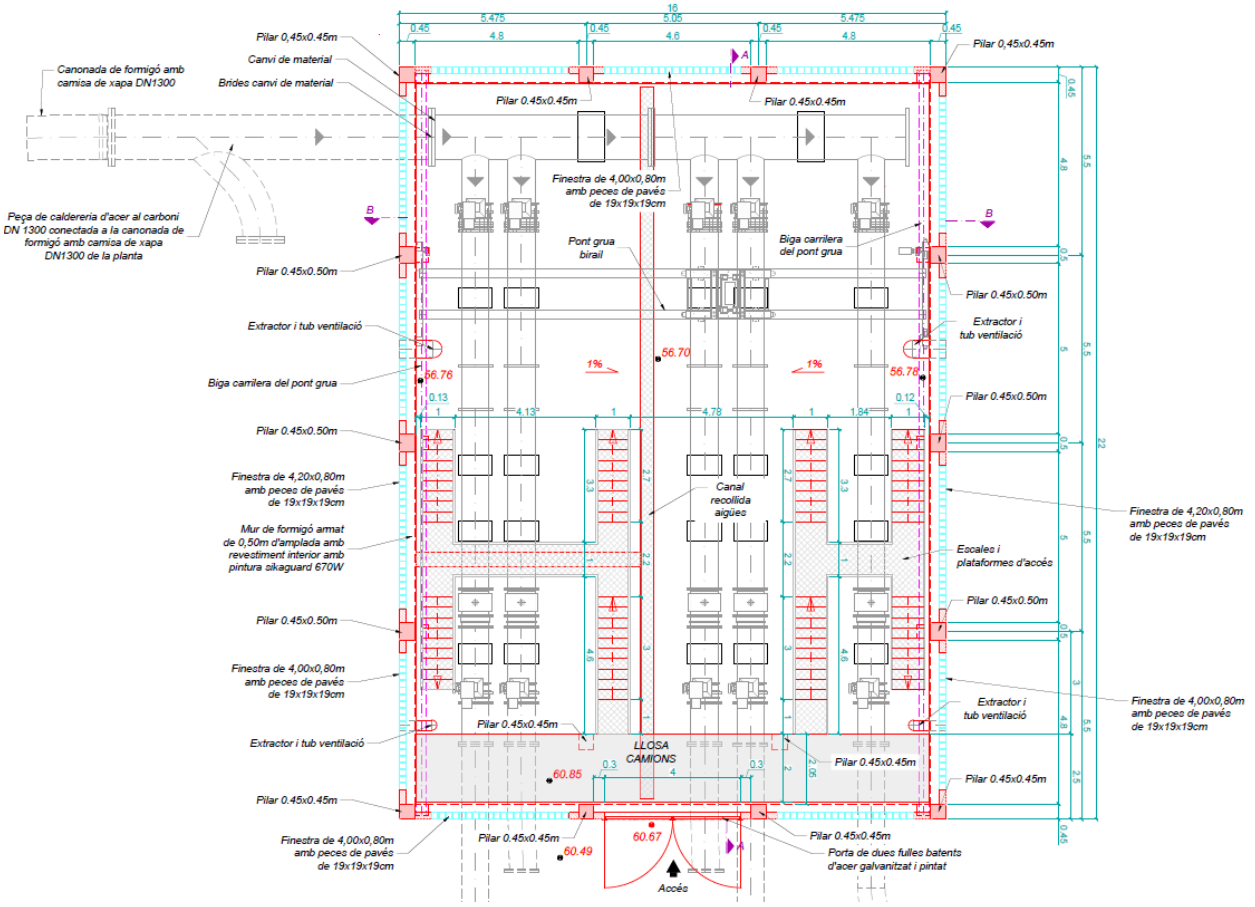
La coberta es farà amb plaques alveolars amb capa de compressió, que puguin salvar els 16 metres de llum sense suports intermitjos, i l'acabat serà amb formació de pendent, làmina impermeabilitzat, geotèxtil i palet de riera.

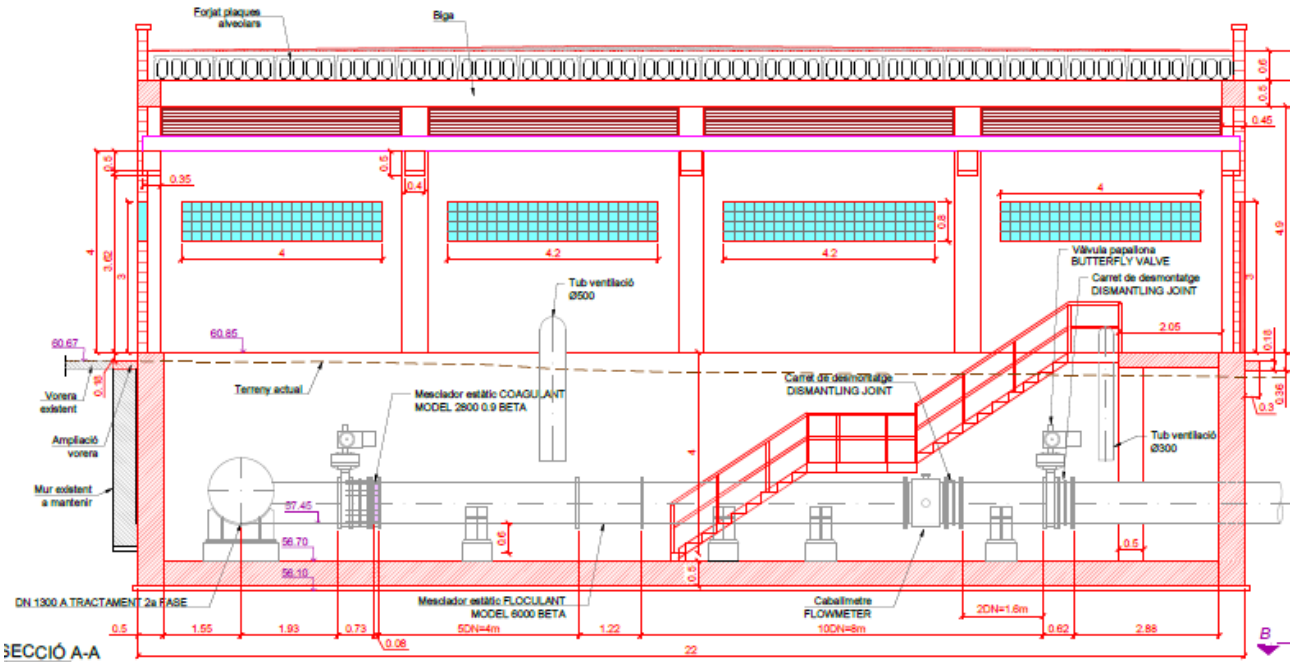
Les parets de tancament seguiran la tipologia dels edificis del CAT, bloc Split blanc 39x19x19 cm, entrades de llum amb pavès i reixes de ventilació.

La solució adoptada es defineix pels següents aspectes i condicionants per a cadascuna de les unitats d'obra integrades al projecte:

- S'ha de tindre en compte la qualitat dels materials a utilitzar en l'edificació, la vida útil de la infraestructura (50 anys) i la seva proximitat al mar.
- Es preveu que la instal·lació s'englobi dins d'un edifici de planta baixa i soterrani. Estructura de la part enterrada a modus de cubeta, jàsseres, pilars, tot de formigó armat i parets de mur de bloc Split blanc.
- Coberta invertida amb plaques alveolars, capa de compressió, formació de pendents, impermeabilització amb dues làmines bituminoses (SBS), formada per: 1 làmina tipus LBM (SBS)

  - 40 - FP - 160, 1 làmina LBM (SBS) - 30- FV – 60, geotèxtil de protecció i 8 cm de grava.
- Càlculs per a vents amb rafegues de més de 200km/h.
- Acabats interiors amb arrebossat de ciment amb sorra de marbre a les parets de bloc Split i a la coberta sota les plaques alveolars.
- Pintat de l'estructura de formigó, tant exterior com interiorment, amb dues mans de pintura anticarbonatació.
- Funcionalitat de les noves instal·lacions que permeten un fàcil manteniment gràcies a l'obertura de grans portes i pont grua, així com la construcció d'un moll de treball interior.
- Finestres amb pavès per a permetre l'entrada de llum natural i reixes de ventilació amb marc i mosquitera d'acer inoxidable AISI 314.
- Terra amb acabat arremolinat amb helicòpter, formació de pendents i pintat amb una capa de segellador penetrant i dues capes de poliuretà alifàtic.
- Canaleta de recollida d'aigües al llarg de tota la instal·lació, amb vessament a pou de buidatge on es bombejarà l'aigua cap a la riera.
- Estructures d'escales en serralleria metàl·lica. Acabada en acer galvanitzat i pintat amb capa d'imprimació més dues capes de poliuretà alifàtic de 40 micres cadascuna.
- Baranes d'alumini tipus Kee-litte o silmilar.
- Tramex autoportant de resina isoftàlica antilliscant de malla quadrada de 8x8x30 mm amb clip de unió tipus disc en acer inoxidable.
- Portes metàl·liques d'acer galvanitzat i pintat amb imprimació i dues mans de pintura color oxiron forja amb reixes de ventilació i mosquitera d'inoxidable AISI314.
- Condicionament ambiental de la sala elèctrica per a evitar sobreescalfaments dels armaris.
- L'edifici es proveirà amb aigua potable per a realitzar els treballs de neteja d'equips i de la resta d'instal·lacions.
- Tot segons Plecs del CAT


Pilar 0,45x0.45m
Canvi de material
Brides canvi de material
Canonada de formigó amb camisa de xapa DN1300
Peça de caldereria d'acer al carboni DN 1300 conectada a la canonada de formigó amb camisa de xapa DN1300 de la planta
Pilar 0.45x0.50m
Extractor i tub ventilació
Biga carrilera del pont grua
Finestra de 4,20x0,80m amb peces de pavés de 19x19x19cm
Mur de formigó armat de 0,50m d'amplada amb revestiment interior amb pintura sikaguard 670W
Finestra de 4,00x0,80m amb peces de pavés de 19x19x19cm
Pont grua birail
Canal recollida aigües
Escales i plataformes d'accés
LLOSA CAMIONS
Porta de dues fulles batents d'acer galvanitzat i pintat
Accés

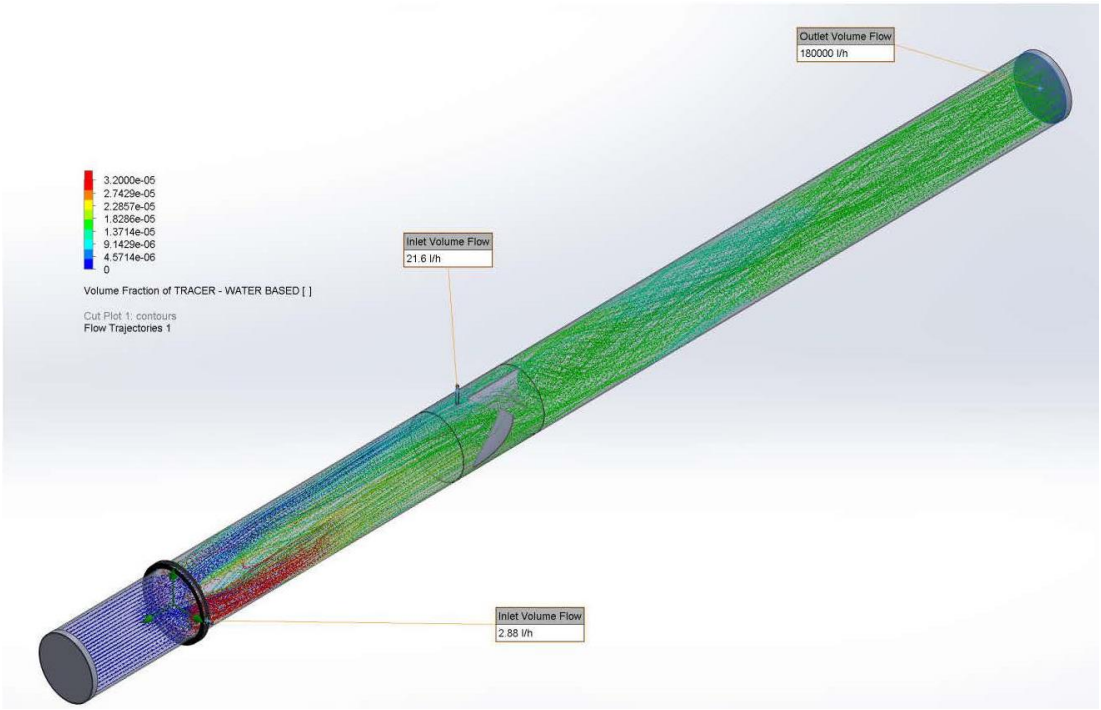

Forjat plaques alveolars
Biga
Vàlvula papallona BUTTERFLY VALVE
Carret de desmontatge DISMANTLING JOINT
Tub ventilació Ø500
Tub ventilació Ø300
Terreny actual
Mesclador estàtic COAGULANT MODEL 2800 0.9 BETA
Mesclador estàtic FLOCULANT MODEL 6000 BETA
Caballmetre FLOWMETER
Vorera existent
Ampliació vorera
Mur existent a mantenir
DN 1300 A TRACTAMENT 2a FASE
SECCIÓ A-A

4. INSTAL·LACIÓ DE NOUS MESCLADORS ESTÀTICS

La solució projectada es basa en la instal·lació a cadascuna de les 10 línies de DN800 d'un mesclador estàtic pel coagulant i altre pel floculant.

Un cop comprovades les distàncies entre equips a cada línia per a que la mescla sigui l'adequada s'han definit les característiques l'edifici de dosificació i mescla dels reactius. El fabricant dels mescladors va fer un seguit de modelitzacions CFD fins trobar la distàncies que s'han de respectar entre els mescladors i altres equips.

A continuació es pot observar la imatge d'una de les modelitzacions CFD. Es poden observar els dos punts d'entrada dels reactius a cada mesclador estàtic i la seva mescla al llarg de la línia.



Una de les modelitzacions CFD dels mescladors del projecte

A més ha estat necessari projectar el nou sistema de dosificació doncs la dosificació és particular per a cada línia.

Per altra banda, com a objecte prioritari per a l'execució de les obres està el fet d'haver de definir un procés constructiu que mantingui un mínim de 7 línies actives durant l'hivern. A l'estiu no es preveu que hi hagi obres doncs es necessiten les deu línies actives.

A continuació es descriuen aquests tres aspectes de la solució projectada:

4.1. EQUIPS HIDROMECÀNICS DEL NOU EDIFICI DE DOSIFICACIÓ I MESCLA DE REACTIUS

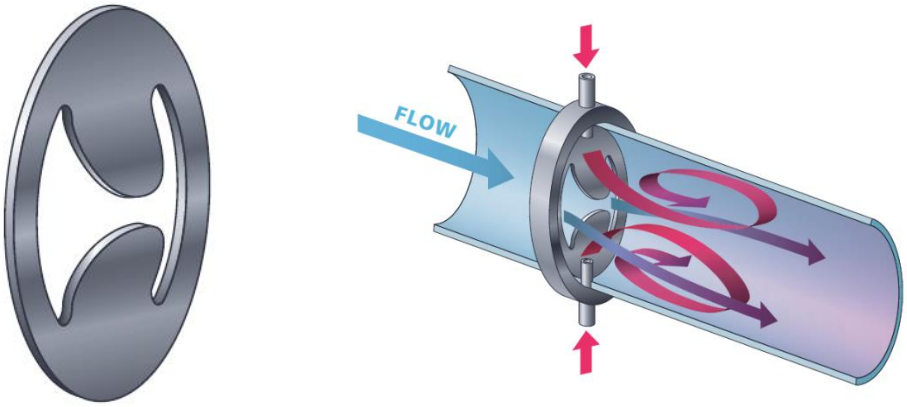
L'obra d'arribada i el partidor es mantenen com estan, però hi haurà ni dosificació ni mescla de coagulant en ella.

Les cambres de mescla es demoliran i seran substituïdes per dos edificis (Fases 1 i 2) de dosificació i mescla de reactius.

La canonada de DN1300 que arribava a la cambra de mescla des de l'obra d'arribada s'allarga en PRFV dins l'edifici de dosificació i mescla i d'ella deriven 5 canonades (línies) de PRFV DN800. En total hi ha dues fases i deu línies de DN800.

A cadascuna d'aquestes deu línies es col·loquen els següents equips:

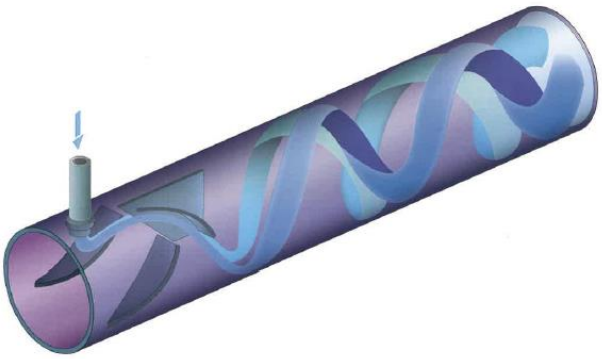
- Vàlvula de papallona motoritzada DN800 amb rodet de desmuntatge i mesclador estàtic per al coagulant DN800 (a 2DN de la canonada de DN1300). Aquesta vàlvula només té dues posicions (OBERTA/TANCADA) i serveix per aïllar la línia. El mesclador estàtic pel coagulant triat és el model 2800 0.9 BETA de WESTFALL.



Mesclador estàtic Model 2800 0.9 BETA (WESTFALL)

- Mesclador estàtic DN800 per al floculant (a 4 DN del mesclador estàtic del coagulant). El mesclador estàtic triat pel floculant és el model 6000 de Westfall.

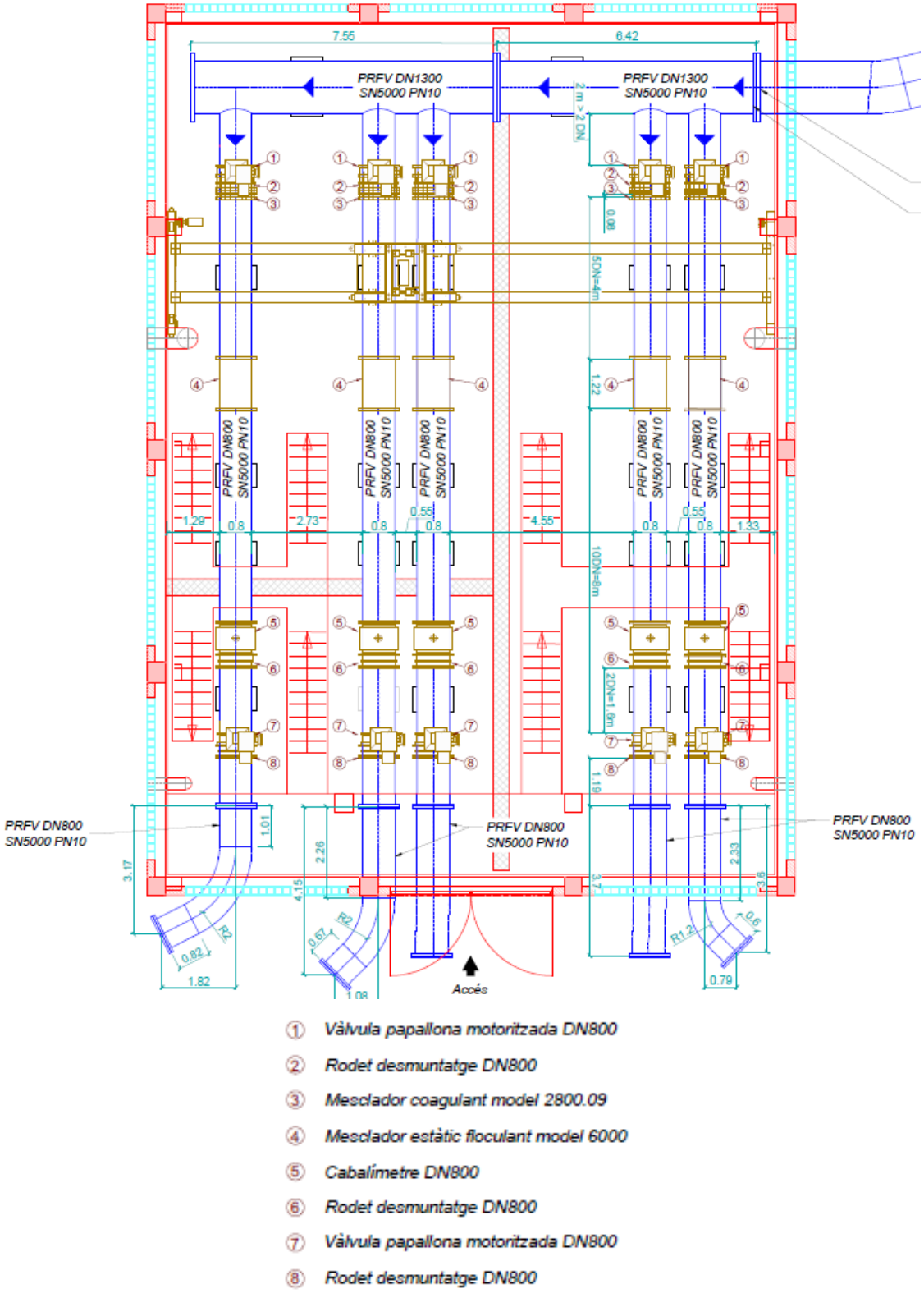




Mesclador estàtic Model 6000 (WESTFALL)

- Vàlvula papallona motoritzada amb rodet de desmuntatge DN800 amb funció de regulació del cabal (a 10DN de distància del mesclador estàtic del floculant).
- Cabalímetre electromagnètic DN800 amb rodet de desmuntatge. Entre tots dos mescladors estàtics. No hi ha cap reducció doncs s'assumeix que els errors de lectura a baixes velocitats son acceptables. A més, les reduccions de diàmetre allargarien massa la longitud de les línies envaint el vial que separa l'edifici dels floculadors decantadors dels edificis de dosificació i mescla projectats.

A la següent figura es pot observar la disposició en planta dels equips hidromecànics de la fase dins l'edifici de dosificació i mescla dels reactius.



Disposició dels equips hidromecànics dins l'edifici de dosificació i mescla de reactius de la Fase 1 = Fase 2

4.2. DOSIFICACIÓ DELS REACTIUS

Per al control del procés de mescla de coagulant i floculant s'han de mesurar i/o regular els següents paràmetres:

- Cabal d'aigua crua de cada línia: Es mesura amb el cabalímetre electromagnètic DN 800. El cabal es podria regular amb la darrera vàlvula motoritzada de papallona. Arribat el cas es podria arribar a tancar línies per garantir uns cabals òptims a les línies obertes. De tota manera, els processos de mescla han estat comprovats amb modelitzacions fins a un cabal mínim de 50 l/s per línia.
- Dosificació dels reactius: En funció del cabal de cada línia es dosificaran les cabals de les solucions de reactius que se li han d'injectar als corresponents mescladors estàtics. Les bombes dosificadores disposen de servomotor per graduar el seu cabal en funció del cabal de l'aigua de la línia. En el PLC es visualitzen els estats, es donen les ordres de sortida digitals als equips i les sortides analògiques a les bombes dosificadores i a les vàlvules de papallona reguladores de cabal segons el Set Point establert (en remot manual o PLC).

Tots els equips de dosificació projectats estaran situats a l'edifici de reactius. En principi hi ha espai suficient per a les noves instal·lacions d'equips. Es trauran les bombes existents del coagulant i floculant. Es mantindrà la instal·lació de dissolució fins a una concentració 1:100 del coagulant.

Els equips aniran muntats en SKIDS. Hi hauran 4 SKIDS, dos per fase. A cada fase hi ha un SKID pels equips de dosificació de coagulant i altre pels de dosificació de floculant.

A cada SKID de coagulació hi ha els següents equips principals:

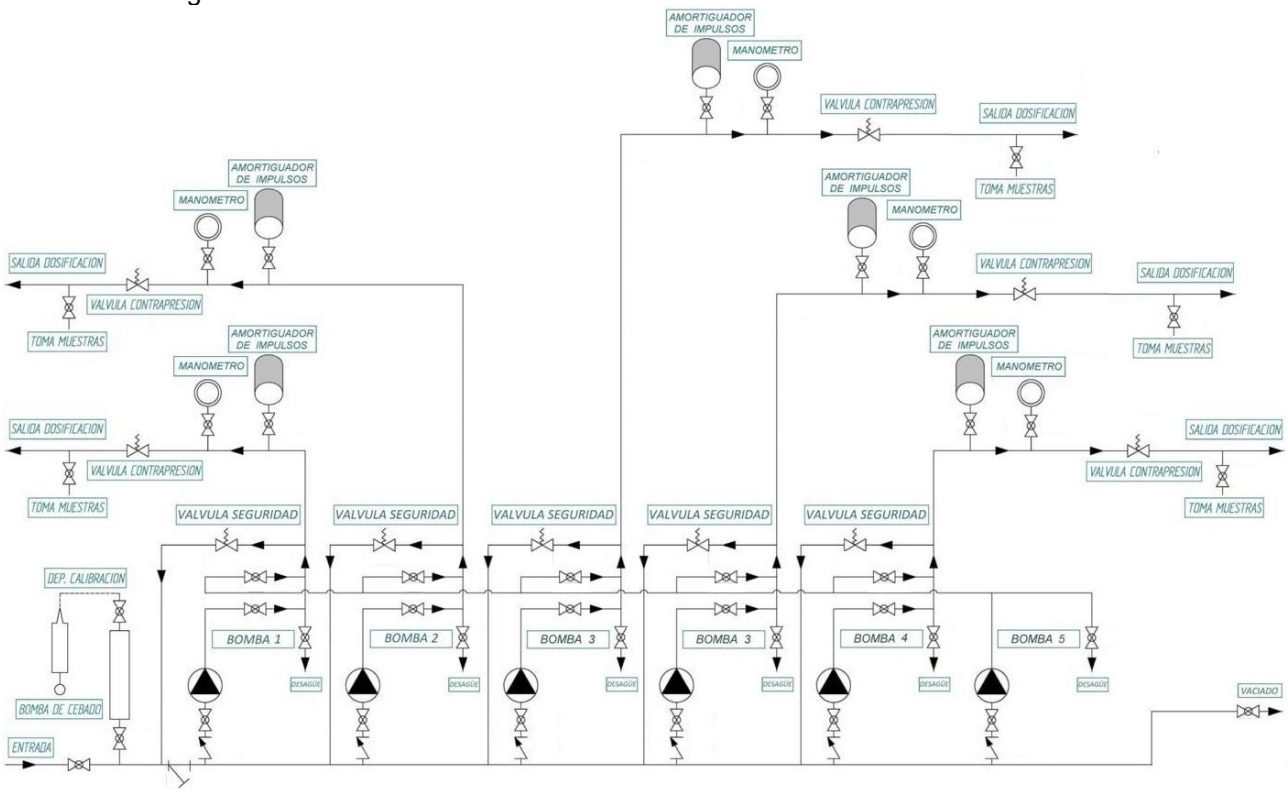
- 6 (5A+1R) Bombes Serie RD - MAXROY D RD96G5P10/AW.L. (32 l/h)
- 1 filtre tipus Y - PVC-U - DN20
- 6 vàlvules antiretorn PVC-U/EPDM - DN15
- 5 vàlvules de seguretat DN15
- 5 vàlvules de contrapressió DN15
- 5 esmorteïdor de pulsacions Tipo veixiga 0,36l PVC-U/EPDM 5% Pulsació residual 1" BSP+vàvula 1" PVC-U/EPDM
- 5 Manòmetre tipus Bourbon - diàmetre 63mm - ¼" GAS - 0-10 Bar+vàvula ¼" PVC-U/EPDM
- 5 electrovàlvules de DN 15 per a clorur fèrric per control de pas a les línies des de la bomba de reserva
- vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN20
- vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN15.
- 1 dipòsit de calibració+1bomba d'encebat
- Armari elèctric i de control

A cada SKID de coagulació hi ha els següents equips principals:

- 6 (5A+1R) Bombes RB MAXROY RB96H5P10/AW.L 209 l/h,
- 1 filtre tipus Y - PVC-U - DN40
- 11 vàlvules antiretorn PVC-U/EPDM - DN40 PN10
- 5 vàlvules de seguretat DN15
- 5 vàlvules de contrapressió DN15
- 5 esmorteïdor de pulsacions Tipo veixiga 2,6 l PVC-U/EPDM 5% Pulsació residual 1" BSP+vàvula 1" PVC-U/EPDM
- 5 Manòmetre tipus Bourbon - diàmetre 63mm - ¼" GAS - 0-10 Bar+vàvula ¼" PVC-U/EPDM
- 5 electrovàlvules de DN 15
- 5 electrovàlvules de DN 20
- vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN20
- vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN15

- vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN40
- 1 dipòsit de calibració+1bomba d'encebat
- 5 mescladors estàtics DN20(dilució floculant 1:100 amb aigua d'arrosegament)
- 1 rotàmetre DN40
- Armari elèctric i de control

A la següent figura es pot observar l'esquema bàsic d'un SKID. En el cas del coagulant no inclou les electrovàlvules que donen accés a la bomba de reserva a la línia que ha de substituir. En el cas del floculant, no inclou les electrovàlvules de la bomba de reserva ni els equips associats a l'aigua d'arrossegament.



Esquema bàsic SKID



Exemple d'SKID metàl·lic

Els dipòsits i equips per fer la dissolució inicial 1:100 del floculant es mantenen operatius.

Dosificació del coagulant segons el cabal d'aigua bruta mesurat pel cabalímetre de la línia en un llaç de control (PID). El valor de consigna es calcula mitjançant la fórmula (amb FeCl3 al 40% com a coagulant):

Qc X= (QabX. 3600.22)/1375

On:

- Qc X= Cabal coagulant línia X (l/h)
- Qab X= Cabal aigua bruta línia bruta mesurat per cabalímetre línia X (m^3/s)

Amb aquesta consigna, el servomotor de les bombes de diafragma ajustarà el cabal impulsat fins el valor calculat.

També es manté operatiu l'equip de dilució del floculant comercial a una proporció 1:100. Aquesta dilució 1:100 el impulsada per la bomba cap a un mesclador estàtic de DN20 on es barreja amb l'aigua d'arrossegament (uns 400 l/h). La barreja arriba després al mesclador estàtic de la línia (model 6000).

Dosificació del floculant (dilució 1:100) segons el cabal d'aigua bruta, en un llaç de control (PID). El valor de consigna es calcula mitjançant la fórmula:

Qf X= (QabX. 3600.1,2)/10

On:

- Qf X= Cabal floculant diluït 1:100 línia X (l/h)
- Qab X= Cabal aigua bruta línia bruta mesurat per cabalímetre línia X (m3/s)

Amb aquesta consigna, el servomotor de les bombes de diafragma ajustarà el cabal impulsat fins el valor calculat.

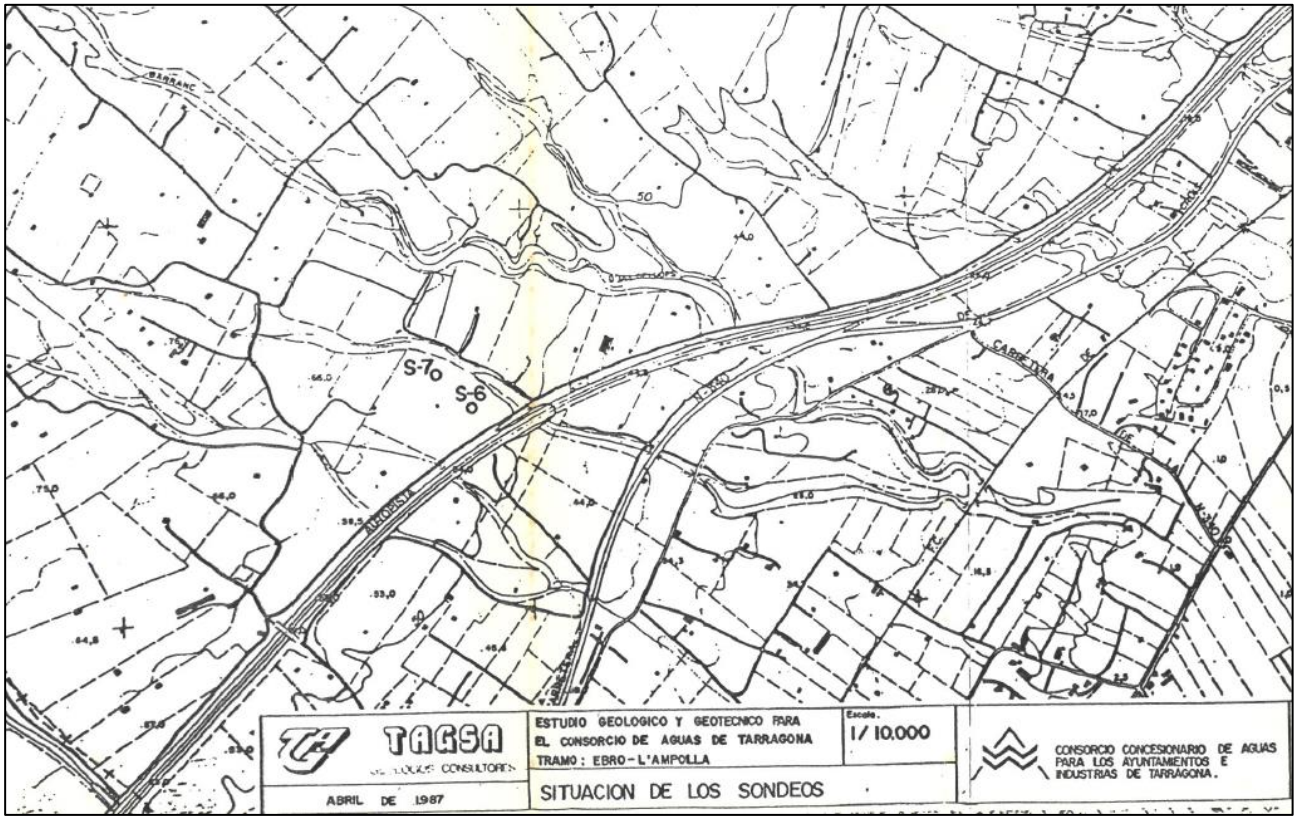
5. TREBALLS DE CAMP

5.1. GEOTÈCNIA

L'abril de 1987, TRAGSA Geoòlegs Consultors, va portar a terme una campanya de geotècnia a la zona de captació del CAT, a la zona on la canonada principal passaria per sota de la via del tren, i a la zona on s'havia d'aixecar la xemeneia d'equilibri de l'ETAP.

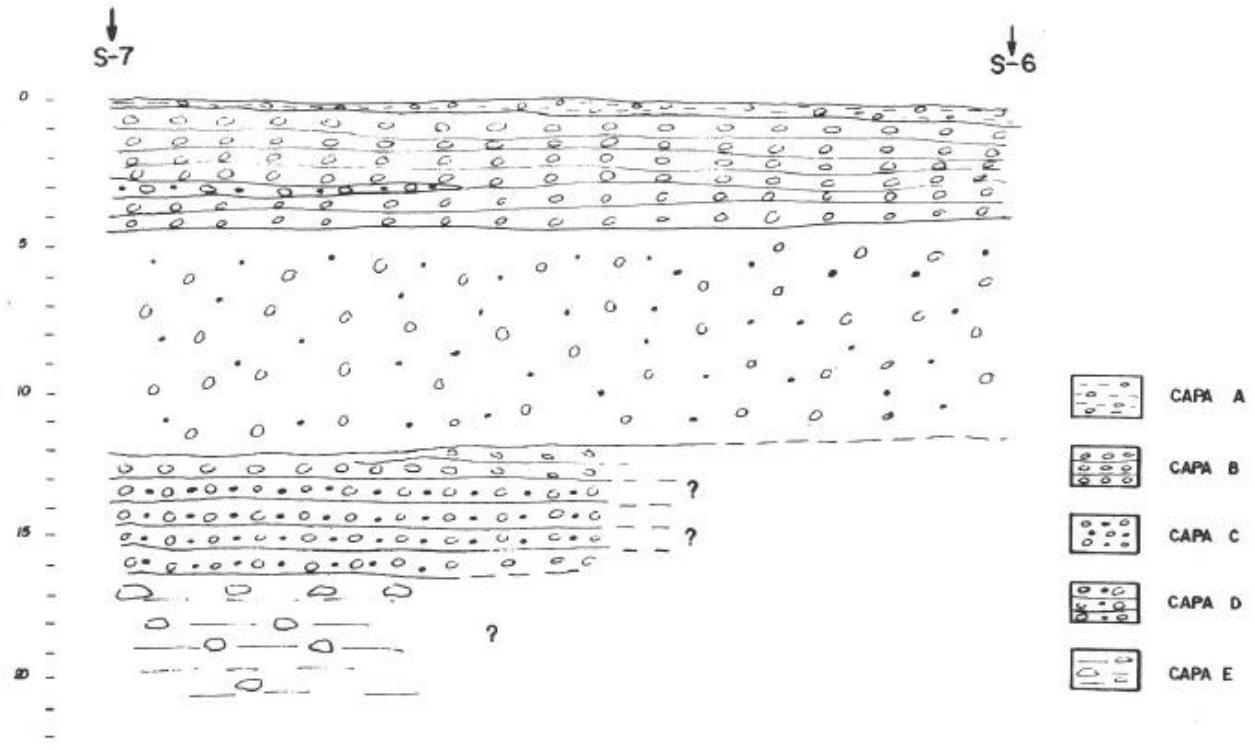
Els sondejos S-6 i S-7 d'aquesta campanya, són els que ens poden servir com a referència en el nostre projecte bàsic.

A la figura següent es mostra l'emplaçament dels dos sondejos:



El perfil geològic entre els dos sondejos estava format per:

- Capa A de terra vegetal entre 30 i 50 cm
- Capa B : conglomerats monogènics ben cimentats amb matriu i ciment carbonatat. La granulometria es de 5 mm a 50 mm, molt arrodonits.
- Capa C: graves homogènies de matriu arenosa gruixuda, amb algunes capes de petit gruix amb conglomerats ben cementats.
- Capa D: conglomerats de matriu arenosa ben cementada.
- Capa E: a partir dels 16,30 m de fondària, arenes argiloses amb nivells d'argiles vermelloses amb graves i blocs de calcàries.



A nivell de capacitat resistent, es descriu un primer tram de 4 metres de conglomerats ben cimentats amb una resistència a compressió simple de 203,6 kg/cm².

Per sota un tram de 8 metres amb graves amb matriu arenosa, que va donar rebuig.

Sota de les graves, una capa de 4 metres de conglomerats, amb una resistència a compressió simple de 255,5 kg/cm², i a partir dels 16 metres de fondària, graves amb argiles, amb una resistència dinàmica de 3,5 kg/cm².

De forma prèvia a la redacció del projecte caldrà realitzar una campanya de geotècnia on s'han d'executar els dos nous edificis, per verificar capacitats portants del terreny i estabilitat dels talussos d'excavació.

Dins el procediment constructiu s'ha considerat l'execució d'una pantalla de micropilots en cas de que sigui necessària per a separar les etapes de construcció dins de cadascuna de les fases. Segons l'estabilitat dels talussos d'excavació podria ser aquest el sistema de contenció o bé un altre. Dins la valoració econòmica hi ha una partida per aquestes feines.

6. CONSIDERACIONS HIDRÀULIQUES

El principal objectiu des del punt de vista hidràulic ha estat comprovar que per les canonades i equips considerats en el projecte bàsic poden circular els cabals de disseny de l'ETAP. Es tractaria dels següents cabals:

- Cabal nominal: 4,2 m³/s
- Cabal màxim: 5 m³/s
- Cabal mínim: 0,5 m³/s

Aquest cabals corresponen als totals a tractar per l'ETAP. Com aquests cabals es divideixen en dues fases i cada fase en cinc línies i, en principi, totes les línies es mantenen per defecte obertes, els cabals de disseny per línia serien:

- Cabal nominal per línia: 0,42 m³/s
- Cabal màxim per línia: 0,5 m³/s
- Cabal mínim per línia: 0,05 m³/s

S'aplicarà Bernouilli entre la superfície de l'aigua al partidor i la superfície de l'aigua al floculador.

Es pren com a cota de l'aigua al partidor la cota del formigó del vessador que és la 61,42 msnm. La cota real de l'aigua al vessador és, en realitat, lleugerament superior doncs aquesta cota no té en compte el llavi de l'aigua quan passa per sobre del vessador que seria la cota potencial si arribés a inundar-se el partidor.

L cota de la superfície del floculador és la 60,45 msnm.

La diferència de cotes es de 0,95 m (61,40-60,45).

La pèrdua de càrrega des del vessador del partidor fins el floculador per a cadascun dels cabals de disseny ha de ser inferior al desnivell.

Es calcularan les pèrdues de càrrega de cada cabal de disseny per línia per a comprovar que són inferiors al desnivell existent. El resultat és el següent:

Cabals de disseny (m³/s)	**Pèrdues de càrrega per línia** (m)	**Desnivell existent** (m)
5	0,967	0,95
4,2	0,670	0,95
0,5	0,021	0,95

Les pèrdues de càrrega existents pels cabals de tractament de 0,5 m³/s i 4,2 m³/s són menors que el desnivell existent entre la cota del vessador del partidor i la superfície de l'aigua al floculador-decantador. Aquests cabals poden circular sense problemes.

En el cas del cabal de 5 m³/s, les pèrdues de càrrega són de gairebé 0,967 m. Són només 1,67 cm superiors al desnivell considerat (0,95 m); en principi, no podria circular aquest cabal. En realitat no hi hauria resguard en el vessador i el l'arqueta del partidor estaria inundada fins, com a mínim, l'alçada del llavi. Amb aquesta situació, el desnivell total pot pujar d'1,10 a 1,20 m, sent doncs superior a les pèrdues de càrrega. Els 5 m³/s podrien circular.

7. DOSIFICACIONS DE COAGULANT I FLOCULANT

Amb les instal·lacions projectades es pretén millorar la dosificació i la mescla del coagulant i del floculant amb l'aigua crua i, conseqüentment, dels processos de coagulació i floculació.

Com a disseny bàsic, a cadascuna de les deu línies de PRFV DN800 es col·loquen dos mescladors estàtics de DN800. Un mesclador és pel coagulant i l'altre pel floculant. Les morfologies de cada mesclador depenen del líquid a mesclar.

Els cabals contemplats són:

AIGUA CRUA:

- Cabal nominal per línia: 0,42 m³/s (1.512.000 l/h)
- Cabal màxim per línia: 0,5 m³/s (1.800.000 l/h)
- Cabal mínim per línia: 0,05 m³/s (180.000 l/h)

COAGULANT ($FeCl_3$ al 40%):

- Per a cabal nominal per línia: 24,192 l/h
- Per a cabal màxim per línia: 28,8 l/h
- Per a cabal mínim per línia: 2,88 l/h

FLOCULANT:

- Per a cabal nominal per línia: 581,44 l/h (181,44 l/h dilució 1:100 coagulant+400 l/h aigua d'arrossegament)
- Per a cabal màxim per línia: 616 l/h (216 l/h dilució 1:100 coagulant+400 l/h aigua d'arrossegament)
- Per a cabal mínim per línia: 421,6 l/h (21,6 l/h dilució 1:100 coagulant+400 l/h aigua d'arrossegament)

El càlcul dels cabals de coagulant i floculant es poden trobar a l'Annex 3 Modelització (CFD) de dosificació i mescla de la proposta escollida.

El fabricant de mescladors estàtics WESTFALL va fer un seguit de modelitzacions CFD per tal de comprovar que les distàncies entre mescladors i aigües avall del mesclador del floculant eren les adients.

Es va comprovar que la distància lliure entre el MODEL 2800 0.9 BETA i el següent mesclador estàtic (MODEL 6000) era suficient per a que es produís una mescla adequada del coagulant pel rang de cabals d'aigua crua per línia considerats (0,05 a 0,5 m³/s). Aquesta distància es de 4 m (5DN).

Es va fer una modelització CFD amb la combinació més desfavorable: el cabal mínim d'aigua crua per línia (0,05 m3/s) amb el cabal màxim de floculant injectat (616 l/h). El resultat va ser correcte per a una distància lliure aigües avall del MODEL 6000 de 8 metres (10DN).

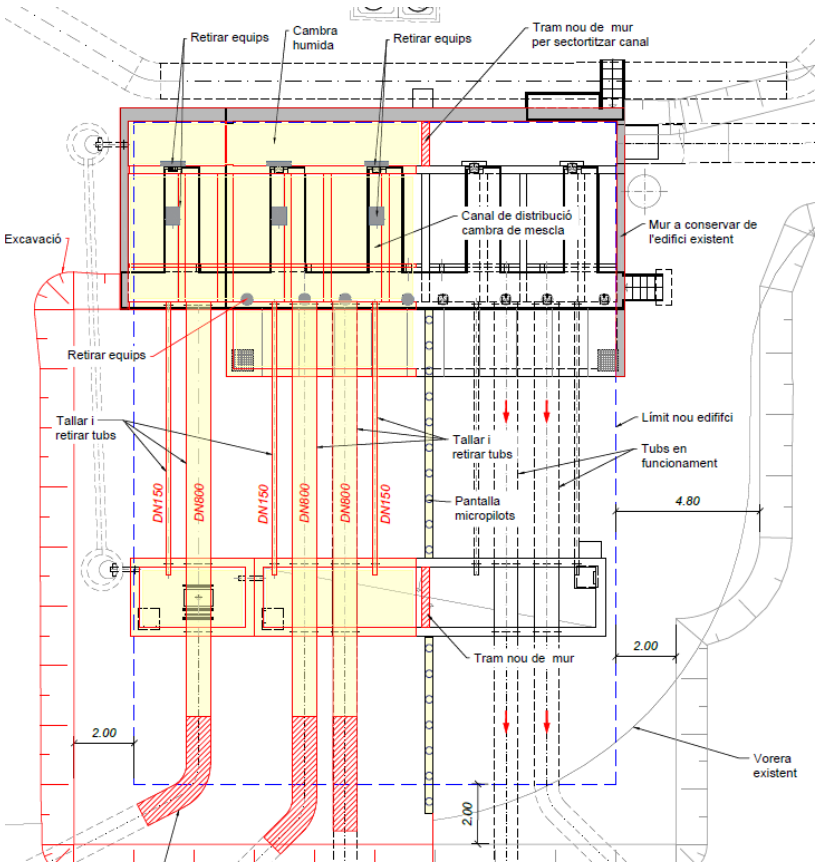
Per tant, una distància de 4m entre el mesclador estàtic del coagulant i el mesclador estàtic del floculant amb una distància lliure 8 m aigües avall del mesclador estàtic del coagulant garanteixen la mescla adequada de tots dos productes amb l'aigua crua.

8. FASES DE LA CONSTRUCCIÓ

Tal com es va comentar anteriorment, es crític el manteniment del servei mitjançant un mínim de 7 línies actives durant el període de menys consum d'aigua potable (hivern). A l'estiu han d'estar funcionals totes les línies. Per aquest motiu es proposen les següents fases constructives.

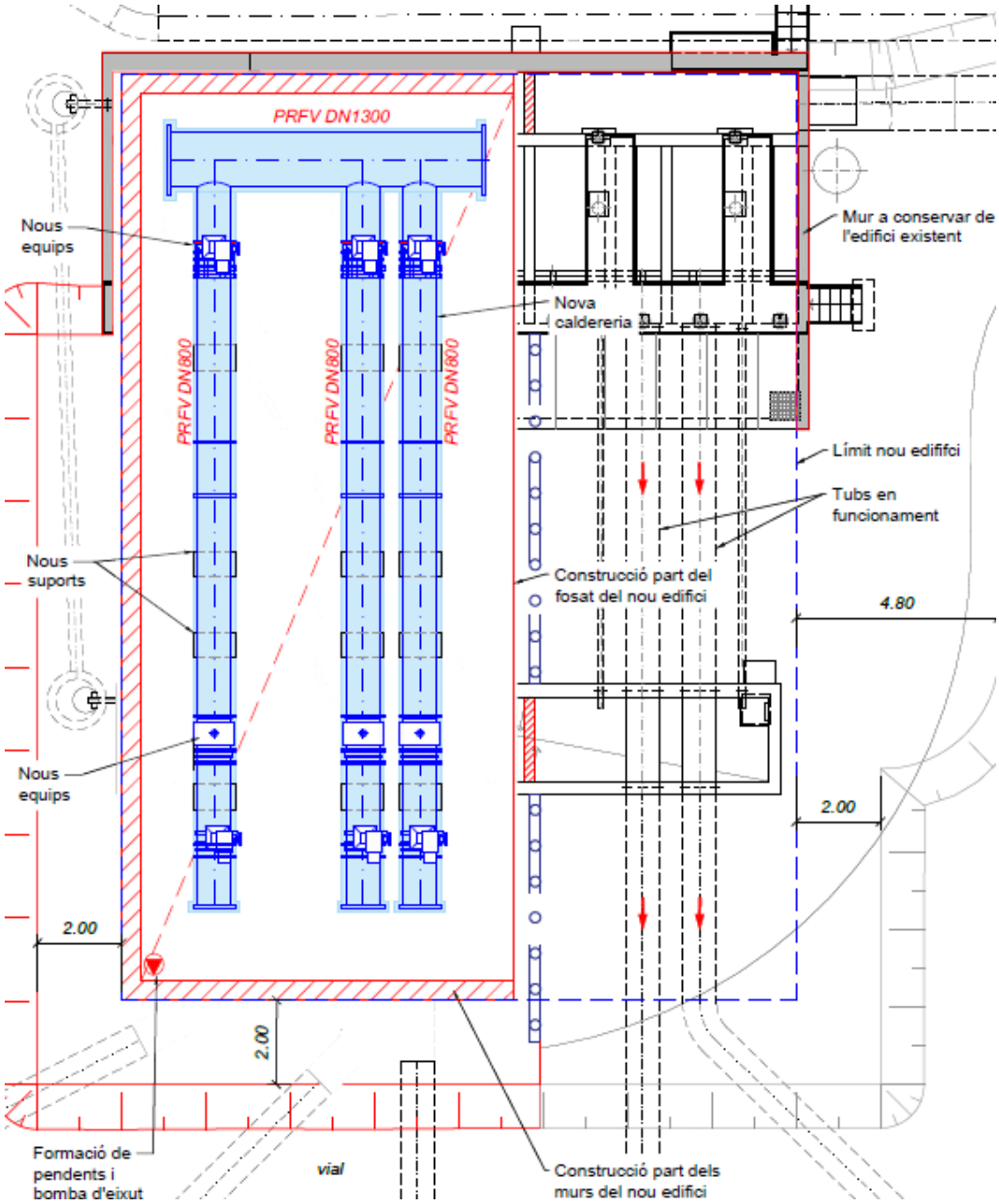
8.1. FASE 1

- Construcció d'un sistema auxiliar de contenció de terres en cas de ser necessari. Pantalla de micropilots de DN 160 separats 60 cm entre ells.
- Tancar comporta mural del col·lector de la fase 1, a la cambra de partició.
- Buidar la cambra humida de la cambra de mescla 1.
- Construir trams de mur per sectoritzar el canal de distribució de la cambra de mescla i deixar operatives només dues de les 5 canonades existents.
- Tornar a obrir la comporta mural (s'obrirà parcialment, només hi ha dos tubs funcionant).
- Retirar equips agitadors, comportes, baranes, tràmex, etc...
- Demolició de la part interior obra civil. Murs interiors de la part de la cambra de mescla que no queda operativa.
- Començar a buidar els floculadors i els decantadors de les 3 línies que queden fora de servei.
- Excavació al vial per localitzar els punts de pas de les canonades de sortida. Excavació a cel obert, a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V.
- Excavació zona central i buidat interior
- Acabar de retirar els equips (cabalímetre, carret de desmuntatge,...).
- Tallar i retirar els tubs de DN800 i DN150.
- Demolició llosa de fons de la cambra de mescla no operativa.
- Rebaix de l'excavació fins a la cota de fons de la nova llosa (56,70).



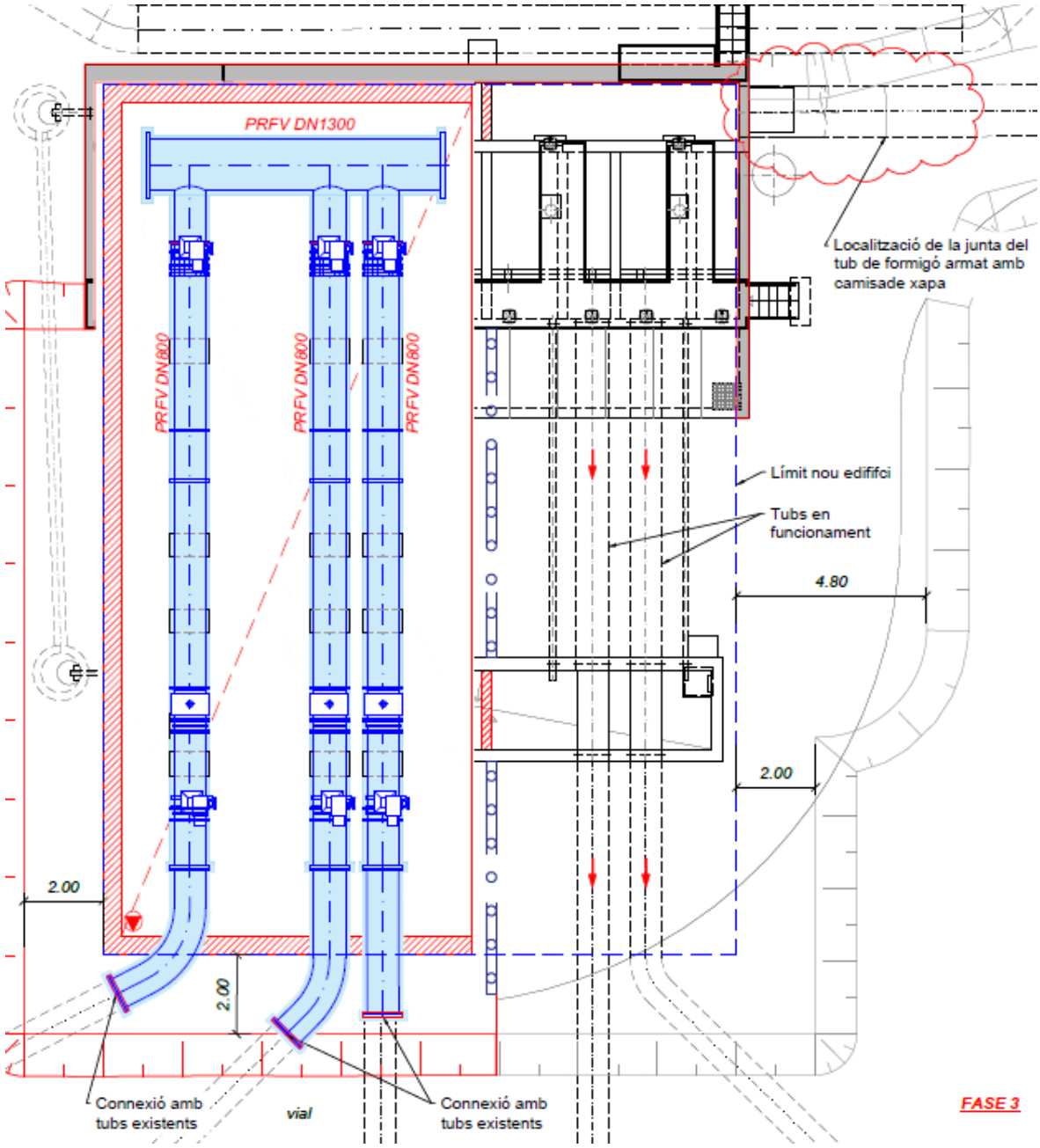
8.2. FASE 2

- Construcció de la part del fossat del nou edifici llosa i murs que queda comprès entre els murs existents que conservem i les pantalles de micropilots (encofrats dels murs a 1 o 2 c cares segons el cas. Es deixen finestres o passa murs en els punts de pas de canonades).
- Muntar la caldereria de la part nova. Tram de distribució amb extrems embridats i les sortides als ramals acabades amb brides. Tot amb grua des de l'exterior.
- Muntar suports.
- Muntar nous equips.
- Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta.
- Instal·lació de petita bomba d'eixut.



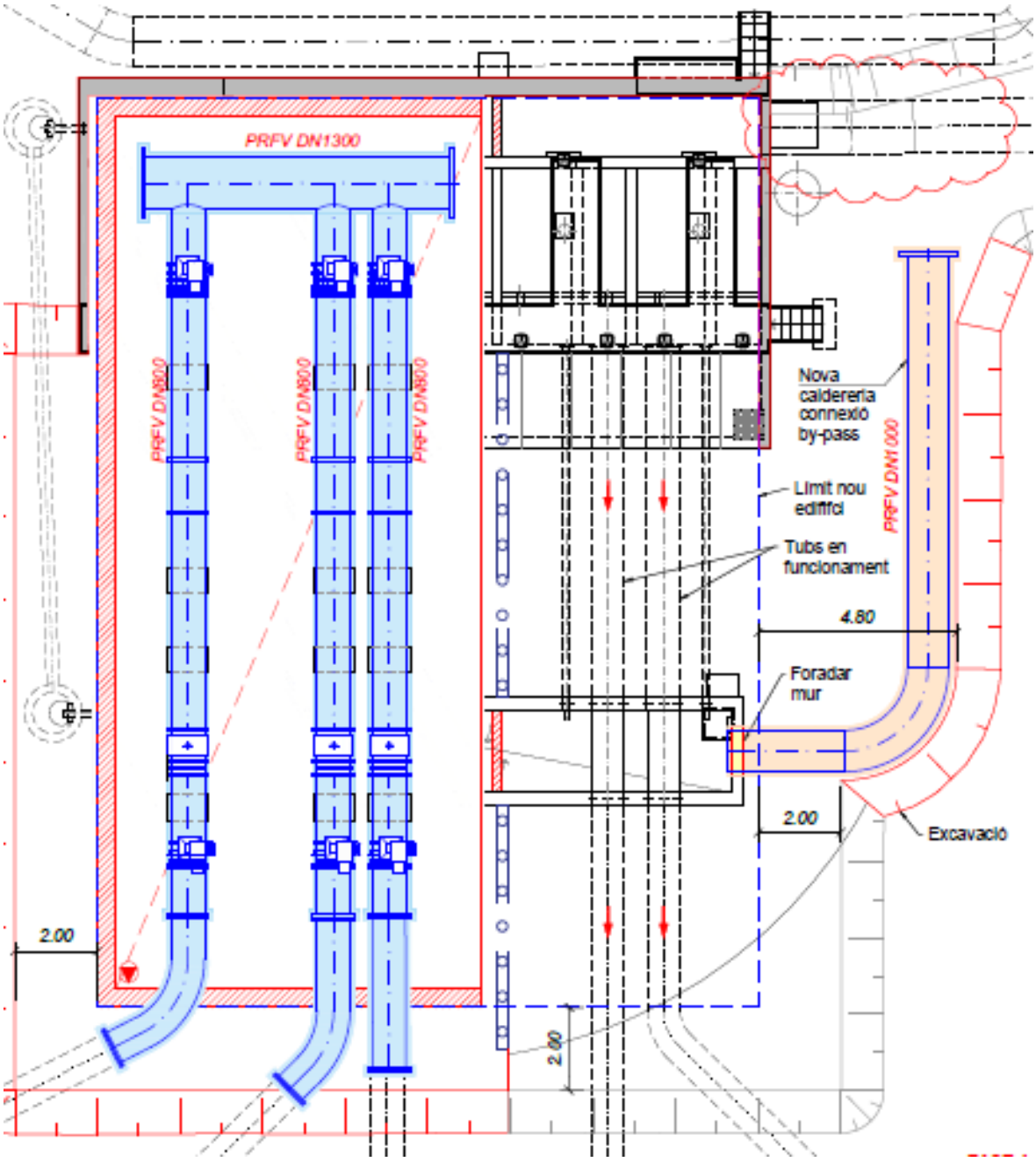
8.3. FASE 3

- Muntar caldereria part final del ramals i connexió amb els tubs existents (trams d'acer i trams de PRFV)
- Localitzar la junta del tub de formigó armat amb camisa de xapa (trams de 6m). des de la sortida de la cambra de partició).
- Preparar l'excavació per posar el nou tram de tub amb el canvi d'alineació per anar a connectar amb el nou col·lector de distribució a l'interior de l'edifici.



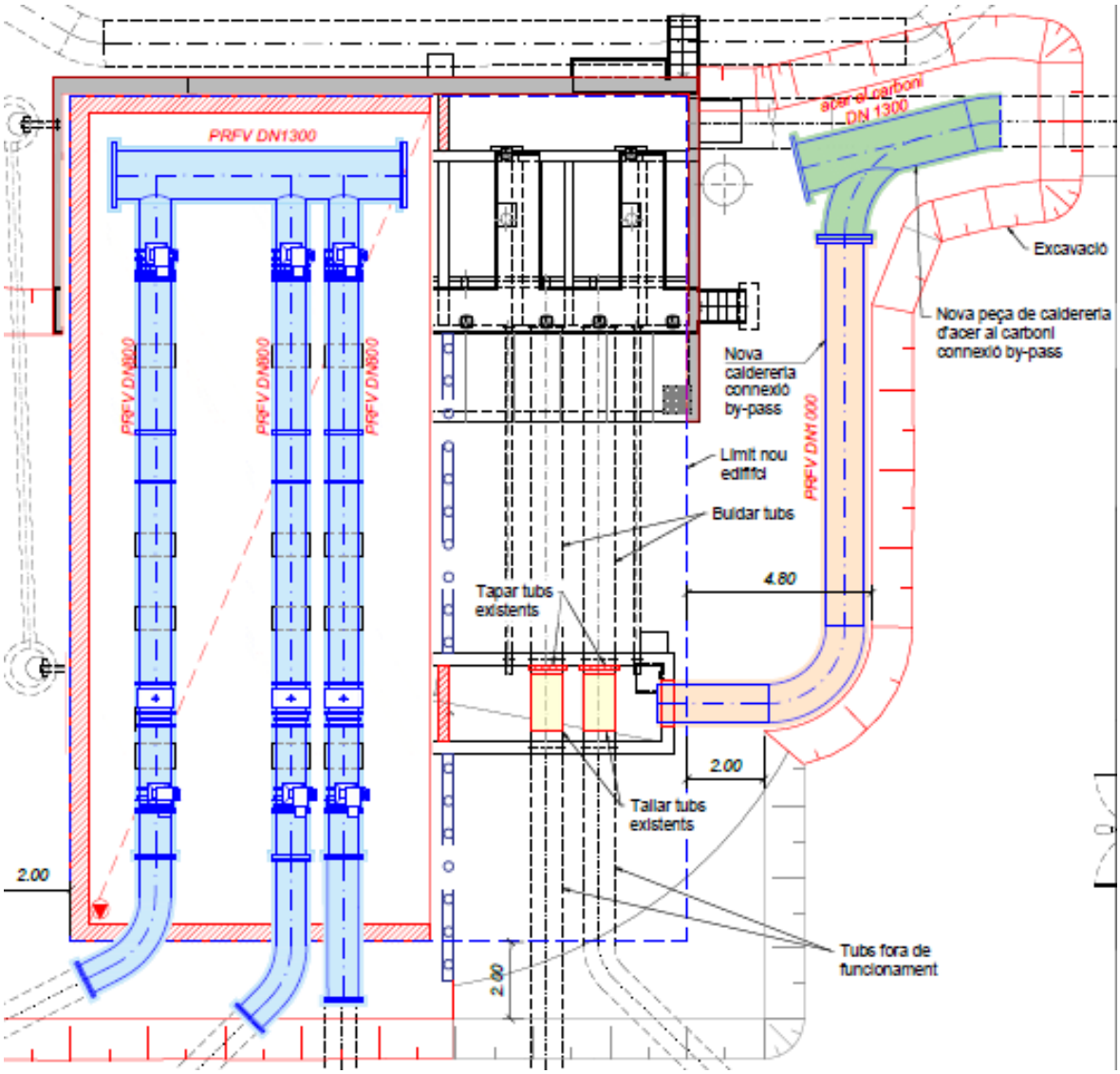
8.4. FASE 4

- Foradar el mur de la cambra existent per passar el nou tub by-pass provisional.
- Preparar caldereria de la nova connexió per fer el by-pass.
- Excavació del by-pass.



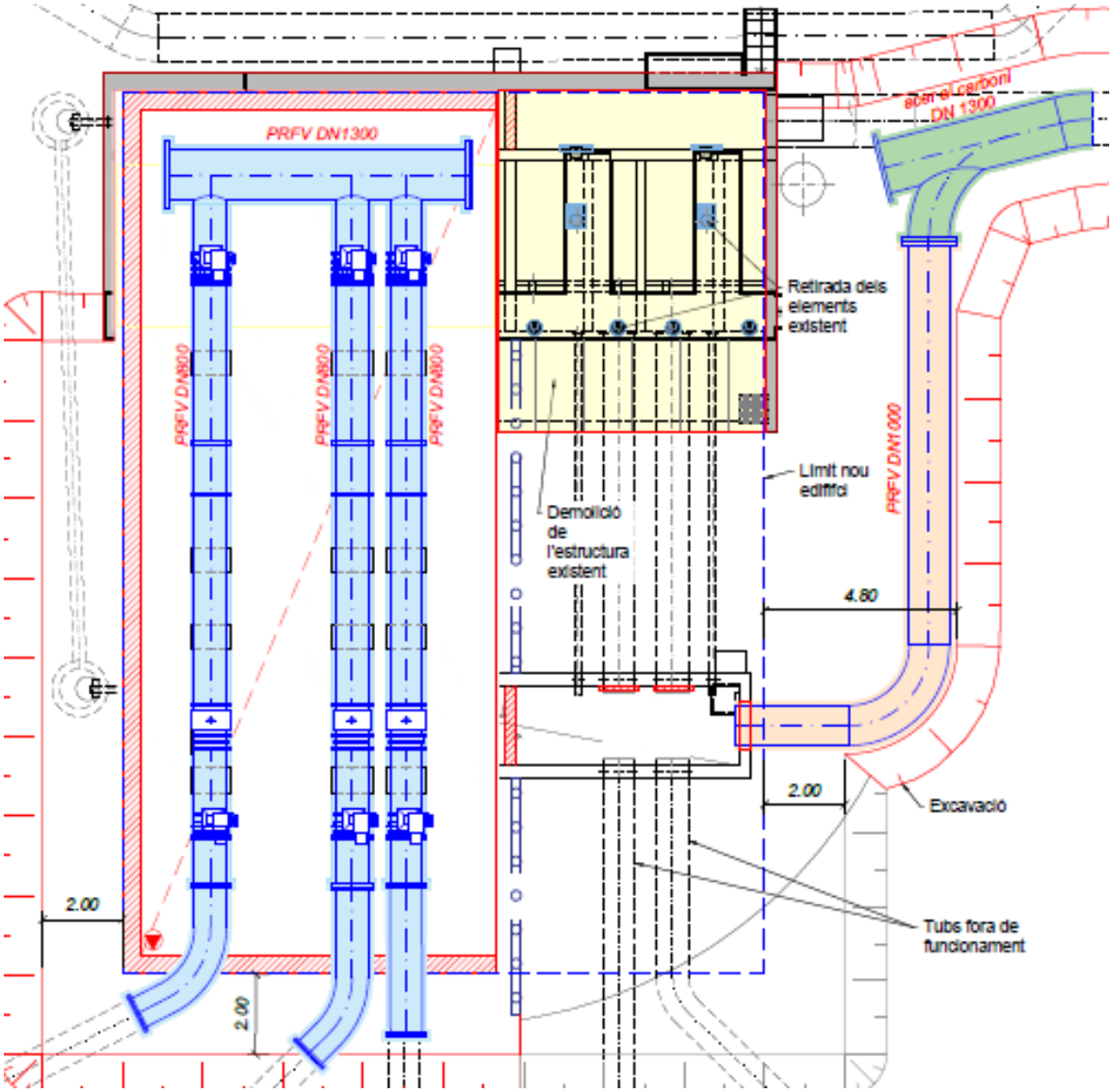
8.5. FASE 5

- Tornar a tancar la comporta mural de la cambra de partició (4-5 dies).
- Buidar la zona de les cambres que estava en funcionament.
- Buidar també les canonades.
- Muntar peça de caldereria per connexió amb tub de formigó armat amb camisa de xapa existent amb nova canonada de by-pass.
- Tallar tubs existents de l'interior de la cambra seca existent i tapar els tubs per evitar el retorn de l'aigua.



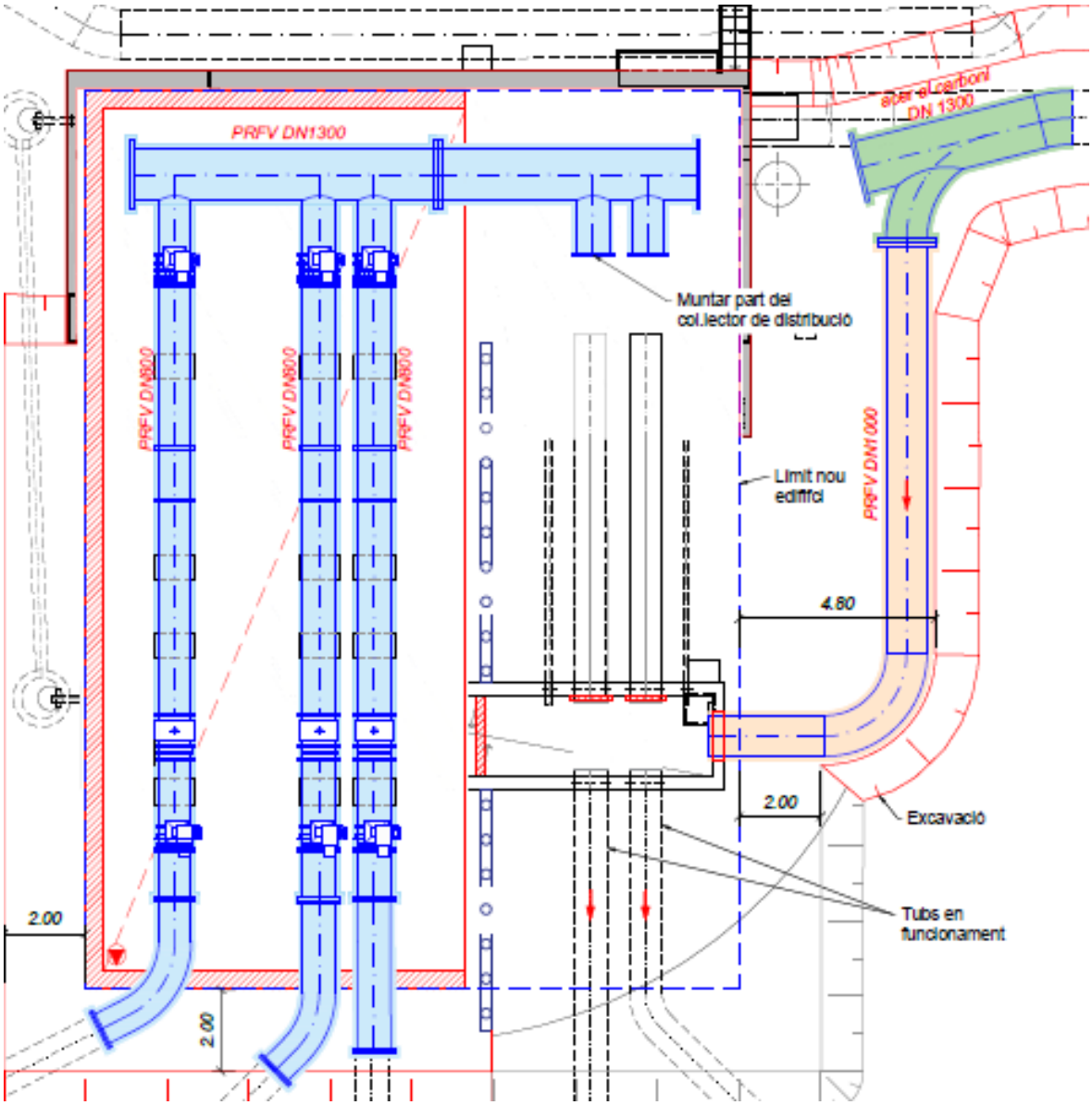
8.6. FASE 6

- Retirada de les comportes, baranes, tràmex i equips de la zona que havia quedat en funcionament.
- Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons.



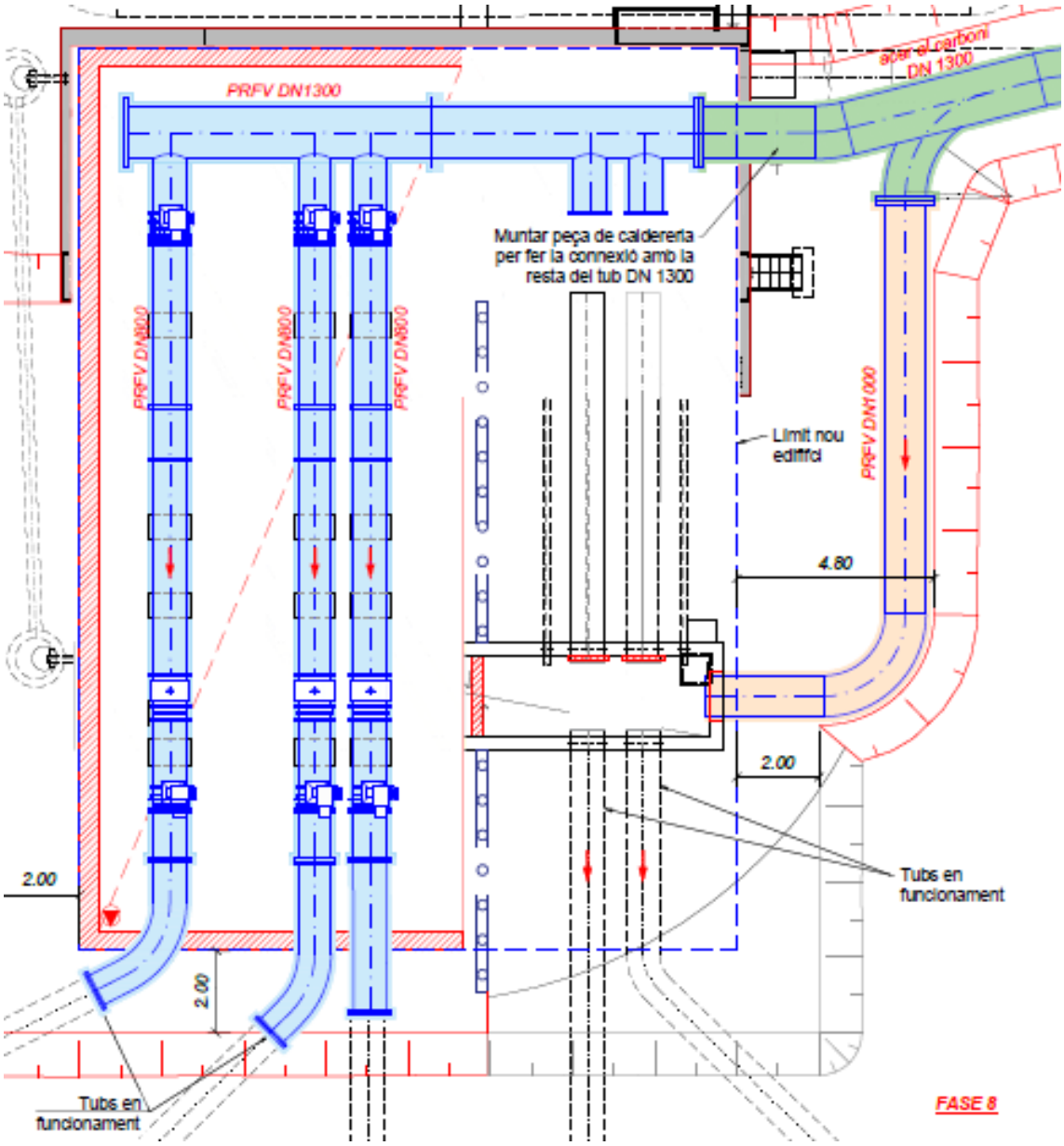
8.7. FASE 7

- Muntar la part de col·lector de distribució que fa falta.
- Tornar a obrir parcialment la comporta mural de la cambra de partició. Ara queden en funcionament 3 tubs de DN 800 mm.



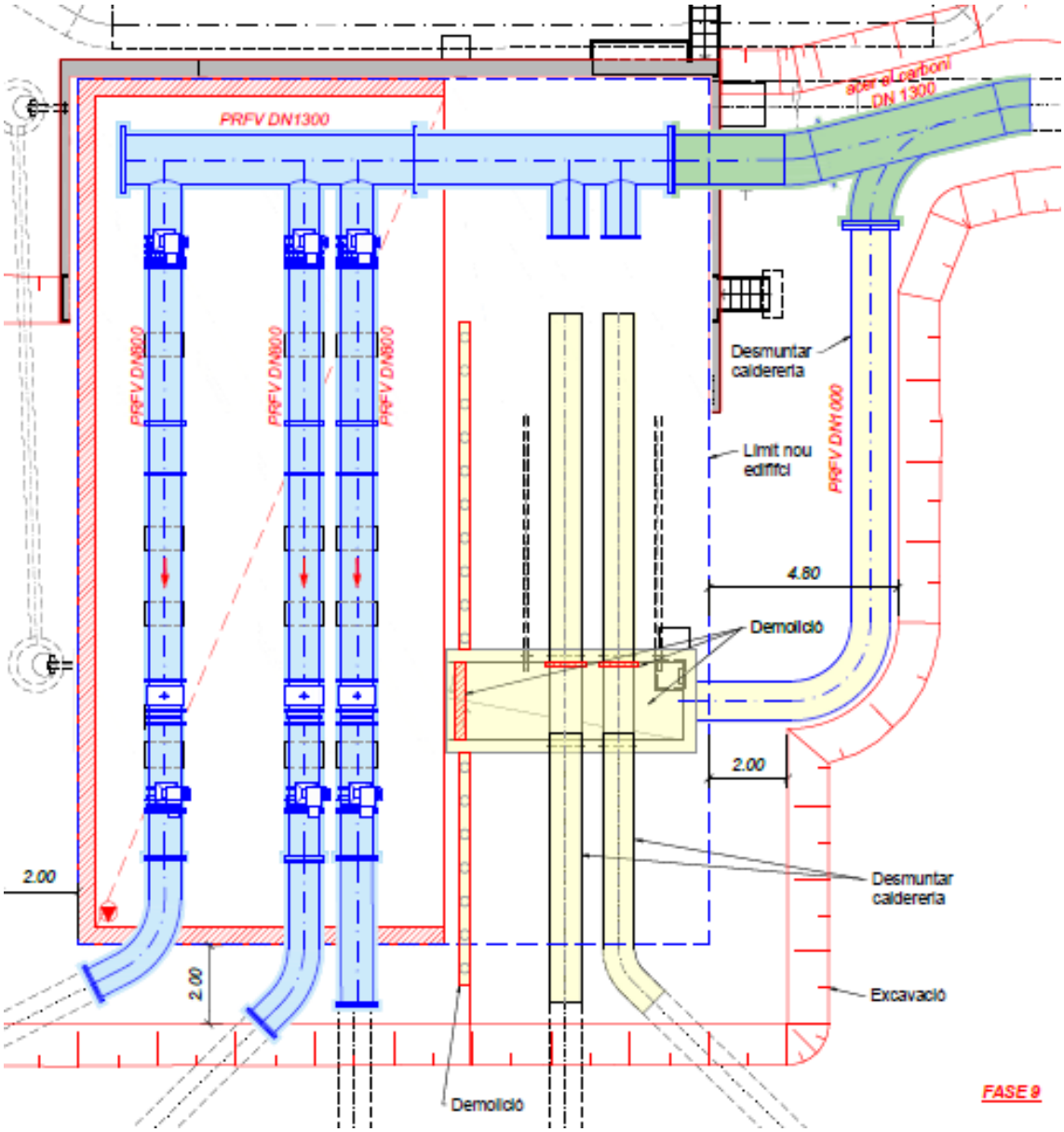
8.8. FASE 8

- Tancar comporta mural 1 dia.
- Acabar de muntar peça de caldereria de col·lector DN1300 per fer la connexió del tub de distribució.
- Tallar brida i soldar nou tram de connexió. Peça acabada amb brida per canvi de material.
- Obrir comporta mural.
- Circulació cabal per 3 línies noves.



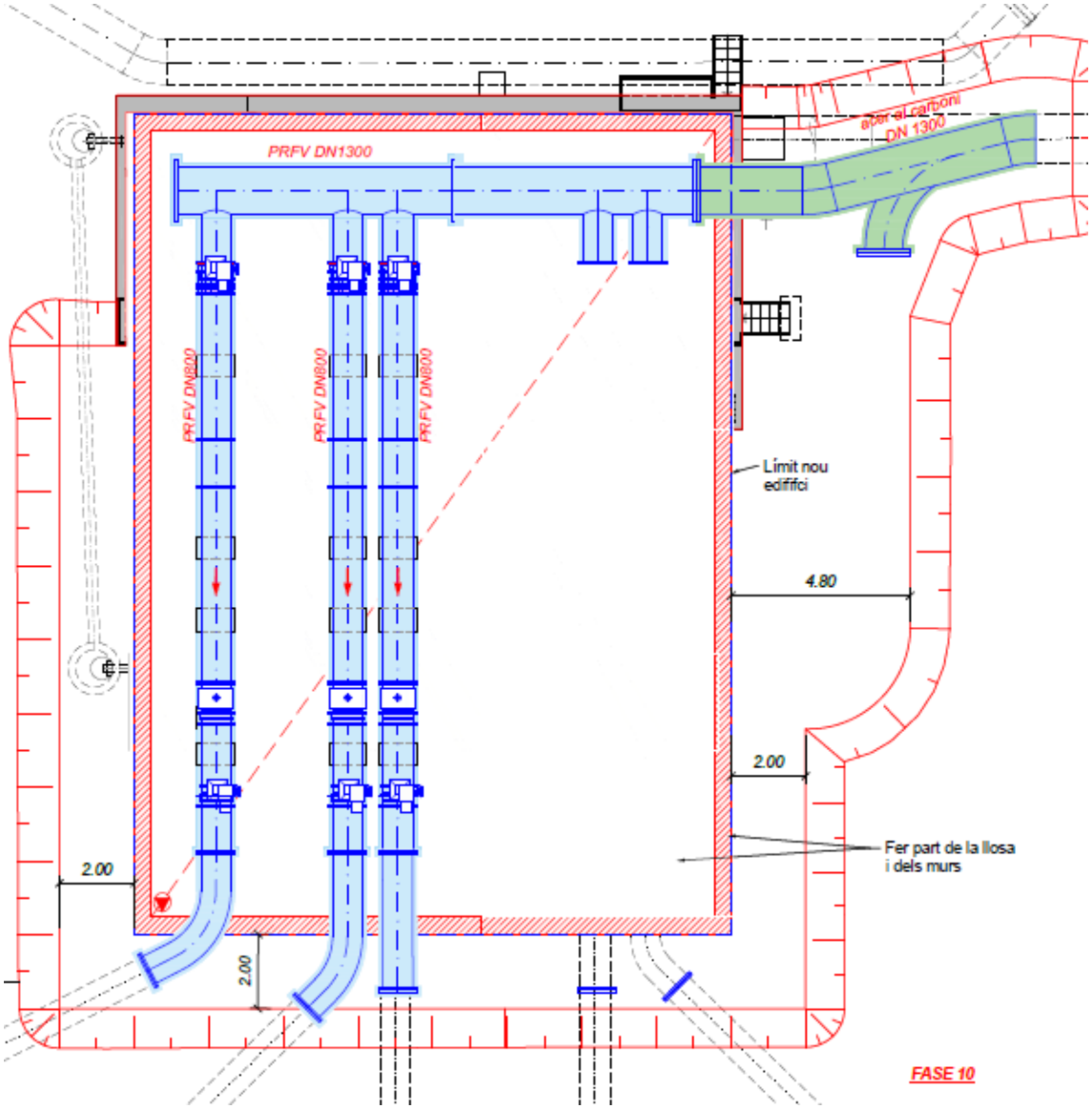
8.9. FASE 9

- Excavació al vial per localització dels 2 punts restants de pas de les canonades de sortida.
- Excavació a cel obert, a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V.
- Fer pantalles de micropilots si fan falta en el costat dret.
- Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons.
- Desmuntar caldereria de la connexió provisional by-pass.
- Enderrocar elements auxiliars de construcció (paret central de micropilots, parets auxiliars de divisió de les cambres).



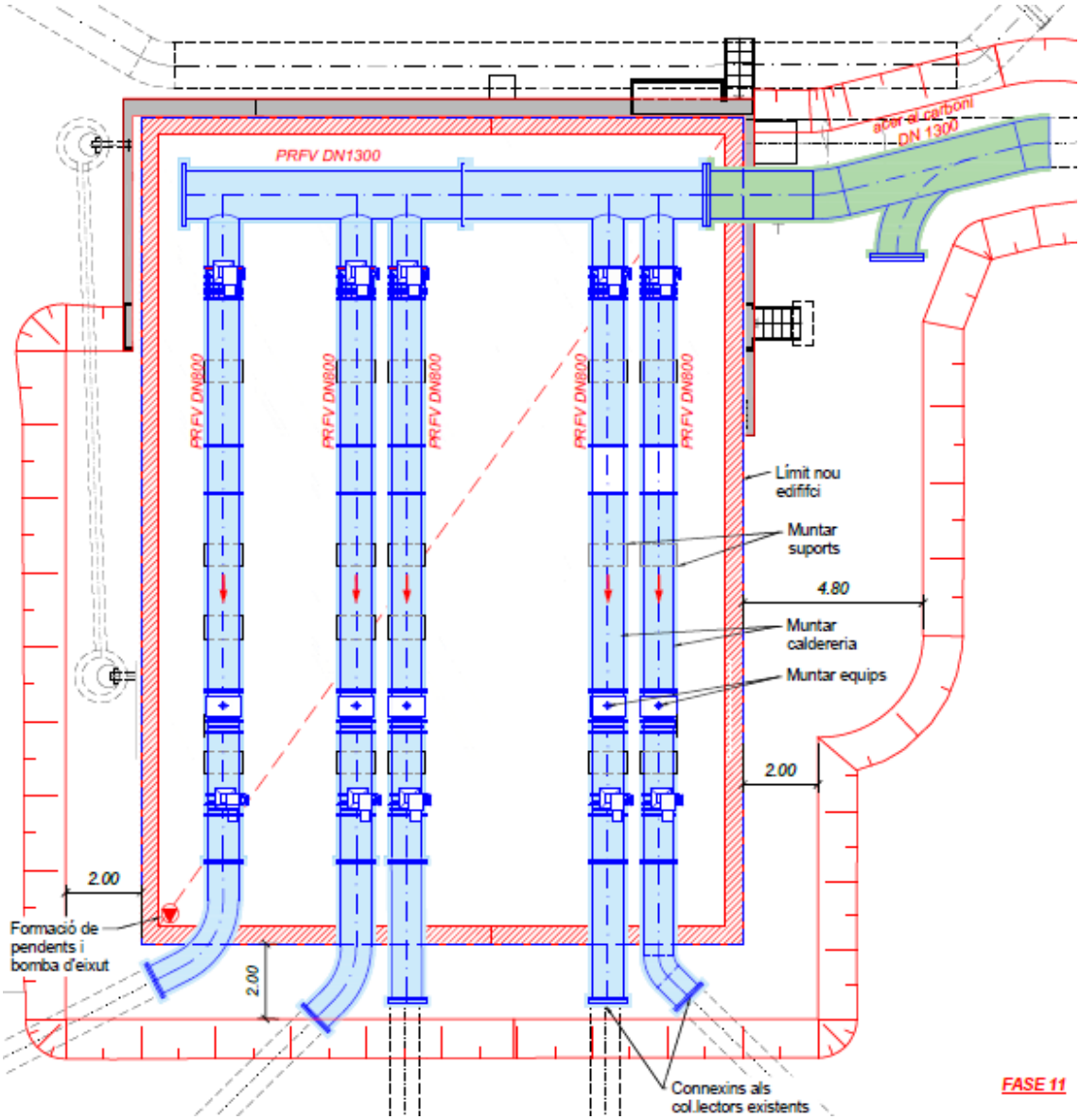
8.10. FASE 10

- Fer la part de la llosa de la zona de dues noves canonades (es connectarà a la part de la llosa ja feta).
- Construcció dels murs que falten, per davant dels murs de l'estructura antiga i de la cortina de micropilots executada.



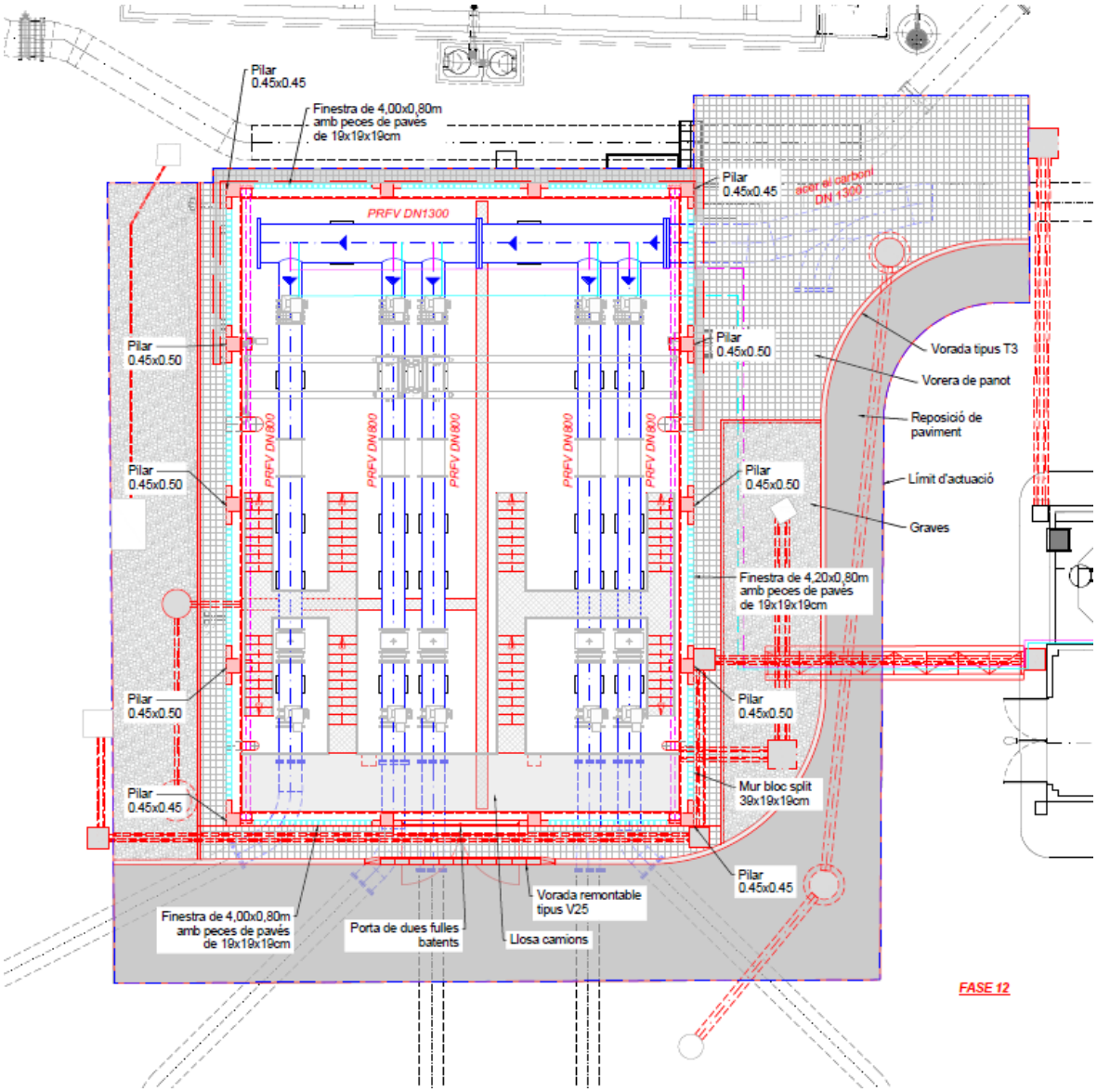
8.11. FASE 11

- Muntar caldereria inferior fins a connectar a les brides.
- Muntar suports.
- Muntar nous equips.
- Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta.
- Instal·lació de petita bomba d'eixut.
- Tancat 1 dia la comporta mural de la cambra de partició.
- Connectar els 2 nous ramals al col·lector de distribució.



8.12. FASE 12

- Construcció i finalització de la part superior del nou edifici
- Posta en marxa



9. SERVEIS AFECTATS

La construcció dels dos nous edificis té les següents afectacions als serveis existents de la planta:

Fase 1	Fase 2
Xarxa pluvials	Xarxa pluvials
Aigua de servei	Aigua de servei
Canonada de fangs	Canonada de fangs
	Canonada aigua recuperada
Telecomandament	Telecomandament
Aire comprimit	Aire comprimit
Canalitzacions soterrades	Canalitzacions soterrades
Canonada de reg	
Sanejament	
Canonades de procés (reactius)	Canonades de procés (reactius)

De forma prèvia a l'inici dels treballs, es farà un desviament de tots els serveis. Alguns d'ells tindran un desviament provisional durant les obres i un cop estigui construït el fossat des edificis es farà el seu traçat modificat definitiu.

Els serveis afectats es poden veure a la col·lecció del plànols número 8, i la proposta de reposició a la col·lecció 12.

10. INSTAL·LACIONS DE CONTROL I TELECOMANDAMENT

10.1. CRITERIS FUNCIONALS

En la disposició i disseny de les instal·lacions del present projecte, s'han tingut en compte els criteris bàsics següents:

Nivells prioritaris en el funcionament

Tots els elements bàsics motoritzats disposaran d'un commutador a la pantalla tàctil local, de dues posicions:

LOCAL- REMOT, per possibilitar la posada en funcionament, operació i manteniment de les instal·lacions. A la vegada, els equips podran treballar en manual (MAN) o automàtic (PLC).

S''entendrà:
LOCAL: Operació des de la pantalla d'operari a camp.
REMOT: Operació des de la pantalla SCADA de sala de control.
MANUAL: Operació en funció de les ordres enviades des d'SCADA o pantalla local.
PLC: Actuació automàtica, amb les limitacions de seguretat implementades al PLC.

Elements complementaris a la seguretat de funcionament

Com a disposicions a adoptar per assegurar en tot moment la possibilitat de subministrament, s'han pres les següents:

Alimentació a 24Vdc segurs, de tots els elements de control i informació, assegurant la fallada a l'alimentació elèctrica.

Sistema de 220 VAC segurs, per garantir que no es produeixin interferències en el funcionament de les llums.

Les senyals de comandament dels polsadors i commutador manuals s'estableixen en una pantalla tàctil i en alguns casos amb commutadors a camp.

Aquells equips amb risc d'atrapament, incorporen polsador d'Aturada d'emergència local.

10.2. ARQUITECTURA DE CONTROL

Comunicació dels armaris dels edificis fase 1 i fase 2, i els skids de dosidfiació, amb sala de control via Ethernet, a través de l'anell de FO de l'ETAP.

El control de la instal·lació serà amb tecnologia Rockwell Controllogix, i la interconnexió dels mòduls PLC es farà mitjançant un anell de comunicacions amb protocol Ethernet IP.

Tots els equips es podran controlar des de la pantalla local.

Es definirà una taula de transferència d'informació entre els equips locals i el control general.

10.3. DESCRIPCIÓ ESPECÍFICA DELS TREBALLS DE TELECOMANDAMENT

L'abast dels treballs inclou el següent:

- Programació del nou autòmat
- Programació de l'SCADA
- Programació de la pantalla tàctil

PROGRAMACIÓ DE L'AUTÒMAT

Es seguiran els criteris generals del l'Especificació de Programació de PLC's del CAT. Per tant, per tal de dissenyar el programa es procedirà en el passos següents:

Anàlisi funcional dels blocs

Aquest punt comprèn l'execució de l'estudi i definició dels diferents blocs que comprendran el programa de la instal·lació Per tal de definir els blocs funcionals es faran servir criteris similars a les instal·lacions existents (Tractaments).

Els blocs seran aprovats per la Direcció Facultativa.

Programació dels blocs en IEC

Aquest apartat contempla la generació dels blocs definits en l'anàlisi funcional en el llenguatge de l'Autòmat Controllogix, així com l'acoblament de tots ells i la generació del codi auxiliar per a la realització d'un programa funcional, particularitzant-lo després per a les lògiques de funcionament.

Es posarà especial èmfasis a programar les dades que provindran a través de la EthernetIP, per tal de tenir la màxima informació possible dels equips.

Simulació i proves

Es simularan totes les senyals del mapa d'estats abans de posar en funcionament la instal·lació, en especial, es provaran i ajustaran els llaços de control, aprofitant que durant les proves, la planta estarà en funcionament, i les consignes reals es podran obtenir de l'SCADA.

Posada en funcionament

El programa es posarà en funcionament per fases, a mida que es connectin les diferents zones en el procés de posada en marxa.

El programa haurà d'estar dissenyat i preparat per poder realitzar la posada en funcionament d'aquesta manera.

PROGRAMACIÓ DE L'SCADA

A nivell de la Sala de Control (LLCC) el nou sistema de control s'haurà d'integrar a l'SCADA existent, seguint les especificacions tècniques del CAT. L'SCADA del CAT està programat en Citect.

Es reutilitzaran al màxim les pantalles existents, i els genis existents, creant-ne de nous quan les millores realitzades a la instal·lació així ho recomanin.

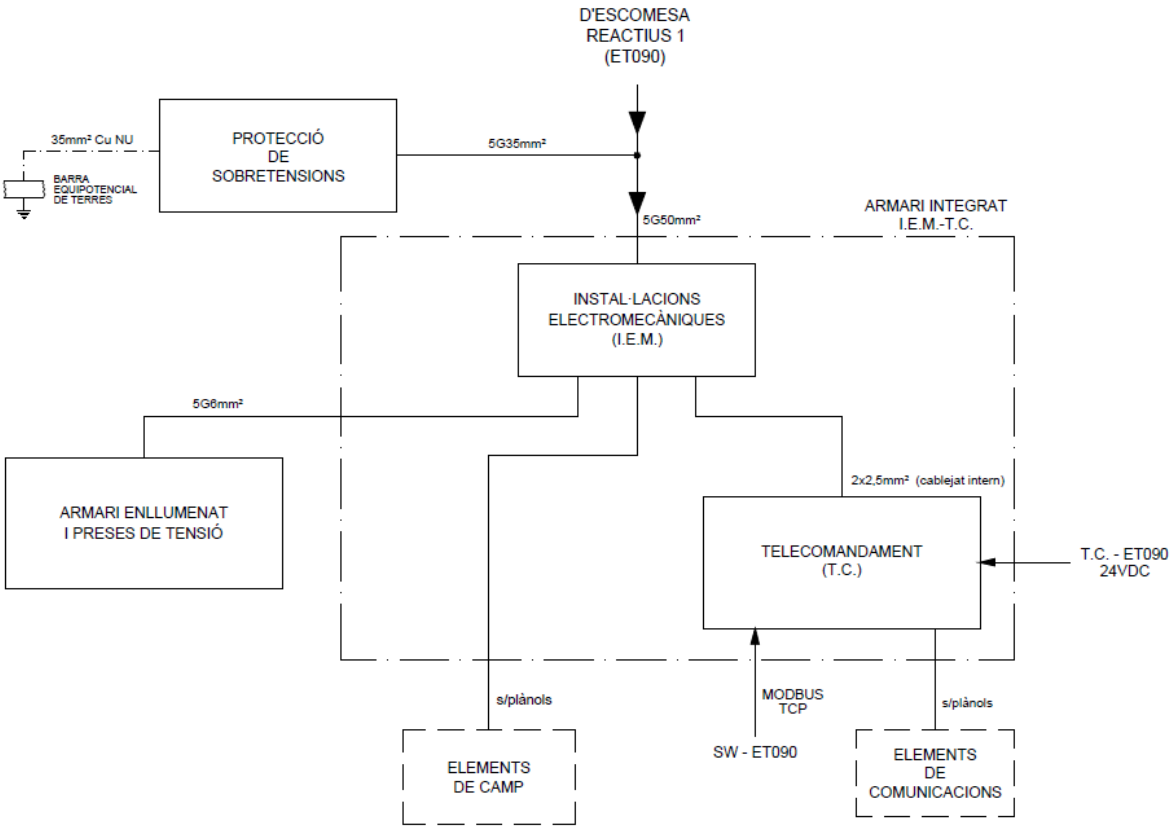
L'estètica final haurà d'estar plenament integrada a l'actual, seguint els mateixos criteris de representació gràfica actuals, i explicats a les especificacions.

En especial, s'ampliaran els genis per tal d'incorporar la informació que s'obtindrà a través de la connexió EthernetIP als arrencadors i variadors. Així com, les noves senyals habilitades als armaris.

PROGRAMACIÓ DE LA PANTALLA TÀCTIL

L'armari de telecomandament disposarà d'una pantalla tàctil per al control local de la instal·lació. La programació d'aquesta es realitzarà seguint l'estàndard del CAT a instal·lacions similars, i seguint els mateixos criteris que a l'SCADA.

11. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES



Els nous skids de dosificació, tant de la fase 1 com de la fase 2, es muntaran a l'interior de l'edifici de Reactius 1.

A l'interior de l'edifici actualment hi ha una sala elèctrica amb un conjunt d'armaris, que es remodelaran, retirant tots els elements obsolets que anaven cap a les cambres de mescla i cap a l'actual sistema de dosificació.

S'instal·larà la nova aparamenta per als skids, bombes dosificadores, alimentacions de senyal cap a servomotors, cabalímetres i electrovàlvules.

D'aquest armari, ET090 (dins l'edifici Reactius 1), sortiran dues línies d'alimentació cap als nous quadres de BT que es situaran a cada un dels nous edificis, una línia de 24 Vcc i una xarxa de comunicacions.

11.1. REGLAMENTACIÓ

En la disposició i disseny de les instal·lacions electromecàniques del present projecte, s'ha tingut en compte els criteris bàsics següents:

- Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-RAT 01 a 23 aprovat pel Reial Decret 337/2014 del 9 de maig.
- Reglament Sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en les Línies Elèctriques d'Alta Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-LAT 01 a 09. Real Decret 223/2008, de 15 de Febrer de 2008 pel qual s'aprova el citat Reglament.

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió e Instruccions tècniques complementaries. Decret 842/2002 del 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Llei de regulació del Sector elèctric. Llei 54/1997 del 27 de Novembre desenvolupada segons el Reial Decret 1955/2000 de l' 1 de Desembre.
- Reial Decret 1955/2000 d'1 desembre sobre regulació de l'activitat de transport i distribució.
- Instruccions Tècniques Complementaries del RAT
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals, llei 31/1995, 8 novembre 1995
- Ordre TIC/341/2003 de 22 juliol (DOGC 3937 de 31-7-3) on s'aprova el procediment de control aplicable a obres que afecten a la xarxa de distribució elèctrica subterrània.
- Resolució TRI/301/2006 de 3 febrer (DOGC 4584 de 2-3-6) per la qual s'estableixen els requisits de senyalització i protecció de les xarxes soterrades de distribució elèctrica de mitja i alta tensió, a l'àmbit de Catalunya.
- Normes UNE d'obligat compliment.
- Reial Decret 105/2008 de Febrer (BOE 38 13/2/08) per el que es regula la producció i gestió de residus de construcció i enderrocs.
- Normes particulars de la companyia Subministradora de energia elèctrica, aprovades per la Generalitat de Catalunya en Desembre de 2006.

12. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PRESENT PROJECTE

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1. MEMÒRIA i ANNEXOS

- **MEMÒRIA**
- **ANNEXOS**

Annex 1 Geologia i geotècnia
Annex 2 Informació de consulta facilitada pel CAT
Annex 3 Modelització (FCD) de dosificació i mescla de la proposta escollida
Annex 4 Estudi hidràulic del sistema de dosificació
Annex 5 Esquemes hidràulics
Annex 6 Especificacions tècniques dels equips
Annex 7 Funcionament i lògiques de control
Annex 8 Bases de càlculs estructurals
Annex 9 Esquemes bàsics elèctrics BT i de telecontrol
Annex 10 Requeriments d'Innocuïtat de l'aigua
Annex 11 Pla d'obra. Proposta d'execució
Annex 12 Estudi Medi ambiental
Annex 13 Gestió dels residus
Annex 14 Estudi de Seguretat i salut

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

- **Obra civil**
- **Esquemes elèctrics i Telecomandament**

DOCUMENT 3. PLECS DE PRESCRIPCIONS

- **Obra civil**
  Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Obra civil, (PPTP-Obra civil).
- **Canonades**
  Plec General de Prescripcions Tècniques de Canonades, (PGPT-Canonades).
- **Instal·lacions electromecàniques**
  Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Instal·lacions electromecàniques i de Telecomandament, (PPTP-IE).
  Especificacions Tècniques dels Equips de les Instal·lacions de Sistema de comunicacions, (ETE-IE).

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

- **Pressupost del projecte bàsic**

Amidaments
Pressupostos parcials
Pressupost d'Execució Material i per Contracta

13. CONSIDERACIONS REGLAMENTÀRIES

13.1. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El termini d'execució de les obres es reparteix en 2,5 anys. Els tres primers mesos seran per a la redacció del projecte i revisió del mateix per part del CAT. Després, hi haurà un període de 6-7 mesos per fer l'obra de la fase 1. Per temes de necessitats de producció, els mesos de maig a setembre, la planta ha de treballat amb la totalitat de les línies, per tant l'organització de l'obra ha de tenir aquest condicionant.

És a dir, la part de construcció del fossat i de la instal·lació de les noves canonades i equips s'ha de fer dins dels 6-7 mesos en que hi ha menys consum d'aigua, per a poder-los posar en servei, els mesos d'estiu. Un cop en servei, es pot seguir fent tasques que no afectin a la producció, com pot ser executar la part aèria de l'edifici, acabar de fer feines de desviaments de servei, temes d'urbanització, ..etc.

Això implica, que per poder executar la fase 2, caldrà esperar a l'any següent, als mesos d'hivern, havent de planificar en el impàs dels mesos que no es pot executar l'obra principal, totes aquelles tasques que no l'afecten.

A l'Annex núm. 11 s'inclou una proposta de Pla d'obra del projecte.

S'haurà de tindre en compte, per part del contractista, que les estructures hidràuliques deuen ser sotmeses a les proves adients per a garantir la seva estanqueïtat i que això pugues constituir un endarreriment del termini d'obra.

Les dates concretes per iniciar els treballs i procedir a efectuar les connexions seran determinades pels Serveis Tècnics del CAT en funció de la seva disponibilitat, consums, dia de la setmana, etc.

13.2. CONTROL DE QUALITAT

El Contractista presentarà un Pla de control de Qualitat i anirà al seu càrrec fins un 1% de l'import de l'obra.

13.3. REQUERIMENTS D'INNOCUÏTAT DE L'AIGUA

A l'Annex núm. 10, s'inclouen els requeriments d'innocuïtat derivats de la certificació segons Norma Internacional ISO 22000:2018 "*Sistemas de gestión de la innocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*", la qual garanteix l'aptitud per al consum humà de l'aigua distribuïda als ajuntaments i indústries consorciades.

13.4. AFECCIONS MEDI AMBIENTALS

El contractista haurà de presentar un pla Medi ambiental ajustat als treballs a executar.

A l'Annex núm. 12, s'inclou l'estudi medi ambiental per donar les directrius bàsiques al contractista adjudicatari de les obres per l'elaboració del Pla Medi ambiental on s'analitzaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest estudi en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

13.5. GESTIÓ DELS RESIDUS

El contractista haurà de presentar un Pla de Gestió dels residus.

A l'Annex núm. 13, s'inclouen unes directrius per elaborar el Pla de Gestió dels residus durant l'execució de les obres.

13.6. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El contractista haurà de presentar un pla de seguretat i salut ajustat als treballs a executar.

A l'Annex núm. 14, s'inclou l'estudi reglamentari referent a Seguretat i Salut.

13.7. OBRA COMPLETA

Les obres definides al present projecte constitueixen una obra completa susceptible de ser lliurada a l'ús públic.

13.8. GARANTIA DE LES OBRES

El termini de garantia serà d'un (1) any a partir del dia següent al de la signatura de l'Acta de Recepció per tota la instal·lació.

13.9. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Segons l'article 77 de la Llei 9/2017 del 8 de novembre de contractes del sector públic, en contractes d'obres d'un valor estimat igual o superior a 500.000 €, s'exigeix una classificació del contractista.

Són d'aplicació els articles 25 i 26 del Reglament general de la Llei de contractes de les administracions publiques:

Els contractistes que presentin oferta de les obres objecte d'aquest projecte hauran de disposar de la classificació requerida als plecs del concurs.

13.10. REVISIÓ DE PREUS

Article 102.5 de la Llei 9/2017 de 8 de Novembre estableix que el preu dels contractes públics es poden revisar segons els termes establerts al capítol II, del títol III, articles 103-105, tant a l'alça com a la baixa per tenir en compte les variacions econòmiques de costos que es poden produir durant l'execució del contracte.

La llei 11/2023 de 8 de maig introdueix algunes novetats a l'apartat 5 de l'article 103 de la LCSP.
Es podrà aplicar una revisió de preus en cas d'haver-se executat un 20% del contracte i haver transcorregut 1 any des de la formalització.

Apartat 5 de l'article 103, que queda redactat com segueix:

«5. Excepte en els contractes de subministrament d'energia, quan escaigui, la revisió periòdica i predeterminada de preus en els contractes del sector públic tindrà lloc en els termes establerts en aquest capítol, quan el contracte s'hagués executat, almenys, en el 20 per cent del seu import i hagués transcorregut un any des de la seva formalització. En conseqüència, el primer 20 per cent executat i l'import executat en el primer any transcorregut des de la formalització quedaran exclosos de la revisió.

Fórmula de revisió de preus:

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

5. OBRAS HIDRÁULICAS

FÓRMULA 551. Alto contenido en material electrónico y siderurgia. Tipologías más representativas: obras de control electrónico y automatización.

$$Kt = 0{,}05Ct /C0 + 0{,}03Et /E0 + 0{,}06Rt /R0 + 0{,}10St /S0 + 0{,}23Tt /T0 + 0{,}01Ut /U0 + 0{,}52$$

FÓRMULA 561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.

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

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

13.11. PRESSUPOST

Les obres objecte del present Projecte bàsic donen un Pressupost d'Execució Material de **3.932.034,46 €**, que augmentat en un 19% en concepte de Despeses generals i Benefici industrial, ascendeixen a **4.679.121,01 €.**

Amb el 21% en concepte d'IVA dona com a resultat final la quantitat de **5.661.736,42 €** en concepte de Pressupost d'Execució per Contracta.

13.12. CONCLUSIONS

Amb tot allò exposat a aquesta Memòria, així com als Annexos corresponents considerem suficientment justificat el present Projecte, presentant-lo a la Direcció del CAT per a la seva aprovació.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó	*Aleix Martorell Cebrián*	*Josep-Xavier Pujol Mestre*
ECCP – 17.199	ETSEQ – 26.935	ECCP – 10.791

DOCUMENT 1 | MEMÒRIA i ANNEXOS

ANNEXOS

ANNEXOS

ANNEX 1

Geologia i geotècnia

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 3
2. APÈNDIX 5

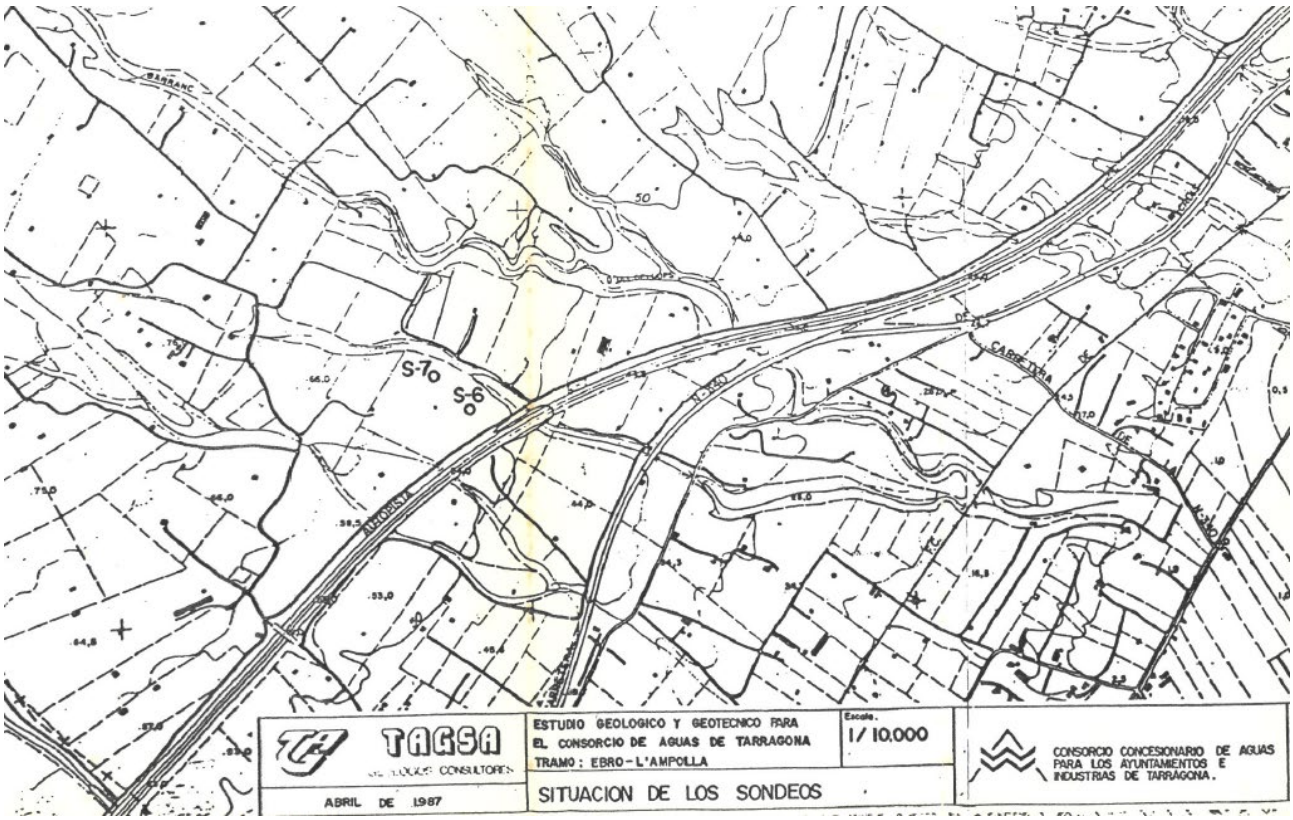
ANNEX 1
GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

1. INTRODUCCIÓ

L'abril de 1987, TRAGSA Geòlegs Consultors, va portar a terme una campanya de geotècnia a la zona de captació del CAT, a la zona on la canonada principal passaria per sota de la via del tren, i a la zona on s'havia d'aixecar la xemeneia d'equilibri de l'ETAP.

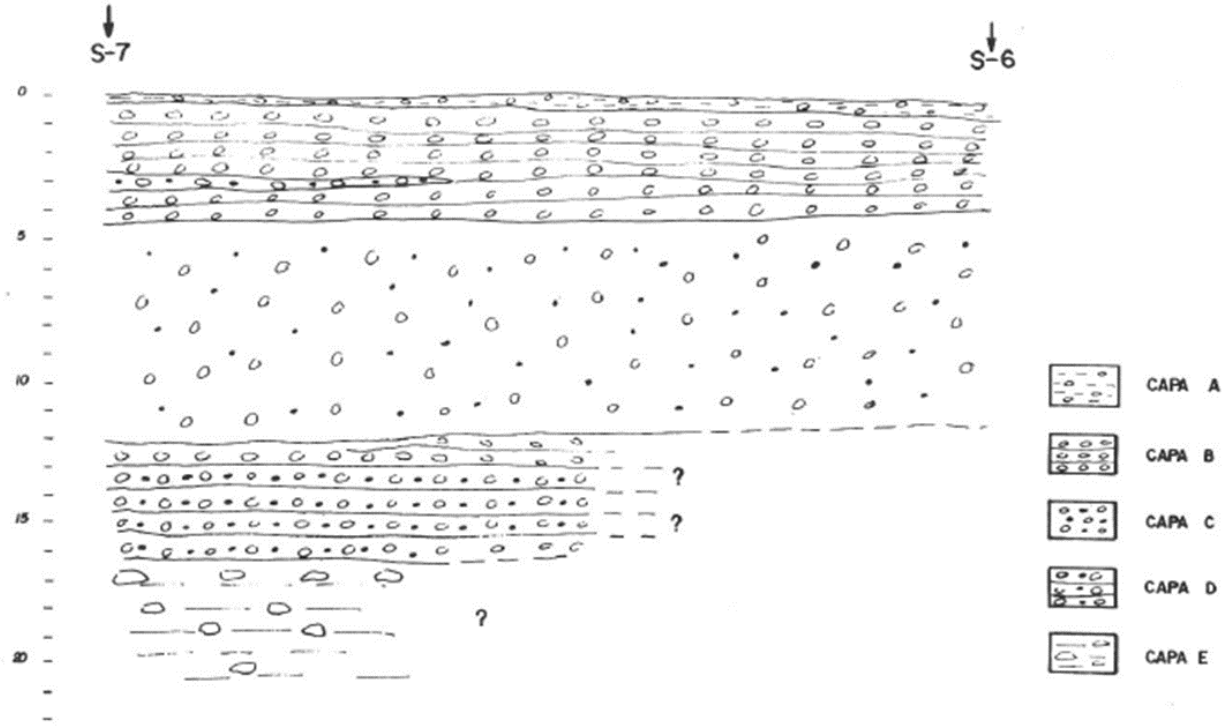
Els sondejos S-6 i S-7 d'aquesta campanya, són els que ens poden servir com a referència en el nostre projecte bàsic.

A la figura següent es mostra l'emplaçament dels dos sondejos:



El perfil geològic entre els dos sondejos estava format per:

- Capa A de terra vegetal entre 30 i 50 cm
- Capa B : conglomerats monogènics ben cimentats amb matriu i ciment carbonatat. La granulometria es de 5 mm a 50 mm, molt arrodonits.
- Capa C: graves homogènies de matriu arenosa gruixuda, amb algunes capes de petit gruix amb conglomerats ben cementats.
- Capa D: conglomerats de matriu arenosa ben cementada.
- Capa E: a partir dels 16,30 m de fondària, arenes argiloses amb nivells d'argiles vermelloses amb graves i blocs de calcàries.



A nivell de capacitat resistent, es descriu un primer tram de 4 metres de conglomerats ben cimentats amb una resistència a compressió simple de 203,6 kg/cm2.
Per sota un tram de 8 metres amb graves amb matriu arenosa, que va donar rebuig.
Sota de les graves, una capa de 4 metres de conglomerats, amb una resistència a compressió simple de 255,5 kg/cm2, i a partir dels 16 metres de fondària, graves amb argiles, amb una resistència dinàmica de 3,5 kg/cm2.

2. APÈNDIX

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA EL CONSORCIO DE AGUAS DE TARRAGONA. TRAMO EBRO-L'AMPOLLA.

DATA: ABRIL DE 1987.
AUTORS DE L'ESTUDI: TAGSA GEÒLEGS CONSULTORS

ANEJO Nº 4.-
GEOLOGIA Y GEOTECNIA

A N E J O Nº 4

GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 4.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA

En el presente Anejo se incluyen los siguientes estudios:

4.1.- Estudio geológico y geotécnico para el Consorcio de Aguas de Tarragona. Tramo Ebro - L'Ampolla. (Abril de 1987).

4.2.- Campaña de prospección sísmica. Sector L'Aldea - -- L'Ampolla de Mar. (Marzo de 1987).

Ambos estudios corresponden al Anejo nº 2 del - Proyecto modificado nº 1 redactado por el C.C.A.A.I.T. -- Fueron realizados, por encargo de dicho Consorcio, por -- TAGSA, Geólogos Consultores.

4.1.- ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA EL CONSORCIO DE AGUAS DE TARRAGONA.

TRAMO: EBRO-L'AMPOLLA

CONSORCI CONCESSIONARI
D'AIGÜES
PER ALS AJUNTAMENTS I
INDÚSTRIES DE TARRAGONA

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA EL CONSORCIO DE AGUAS DE TARRAGONA
TRAMO: EBRO - L'AMPOLLA

ABRIL DE 1.987

TAGSA
GEOLEGS CONSULTORS

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

2. TRABAJOS REALIZADOS

3. MARCO GEOLOGICO

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO

4.1. GEOLOGIA

4.2 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

4.2.1. CLASIFICACION DE LAS MUESTRAS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)

4.2.2. ENSAYOS SPT

4.2.3. CONTENIDO EN CARBONATOS

4.2.4. HUMEDAD DE LAS MUESTRAS

4.2.5. CORTE DIRECTO

4.2.6. EDOMETRIA

4.2.7. COMPRESION SIMPLE

4.3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

4.3.1. PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO

4.3.2. COMPOSICION QUIMICA DE LAS AGUAS

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. APENDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

TUSET 19, 5.º, 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006-BARCELONA

Por encargo del Consorcio Concesionario de Aguas para los Ayuntamientos e Industrias de Tarragona, se ha realizado un estudio Geotécnico a lo largo de una traza, sensiblemente paralela a la Autopista A-7, desde Camp-Redó a L´Ampolla de Mar.

Este estudio, complementa y corrobora, en algunos puntos, la información obtenida a partir de los 33 microperfiles sísmicos realizados a lo largo de la misma traza, con el fin de determinar la facilidad o el grado de dificultad con que se encontrarán las máquinas cuando excaven el terreno, en relación con el proyecto de concesión para la mejora del abastecimiento de agua delos municipios de Tarragona desde los canales del Delta del Ebro.

Los principales objetivos de éste estudio son:

- Conocer con mayor precisión la naturaleza, disposición y características geotécnicas de los distintos niveles del sustrato, identificados con los microperfiles sísmicos, en los puntos de paso del conducto por la via férrea
- Estudio para dimensionar la cimentación en la zona donde

se constrirá la Torre de Elevación de Agua, al Norte de L´Aldea, junto a la Autopista A-7, entre los Kilómetros 312 y 313.

- Conocer la profundidad del nivel freático en algunos puntos de la traza que ha de recorrer el conducto de agua. Así mismo, en caso de que el nivel sea lo bastante superficial como para que afecte al conducto proyectado, se pretende conocer la composición química del agua, para averiguar el nivel de agresividad de ésta sobre el conducto de agua.
- Conocer las características geológicas y los parámetros geotécnicos e hidrogeológicos de la zona de captación de aguas, junto al rio Ebro, entre los términos municipales de Camp-Redó y Tortosa.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Para la realización del presente estudio, se ha llevado a cabo, el siguiente plan de trabajo:

- Consulta de los datos existentes en la bibliografía, así como de mapas geológicos publicados tanto por la Generalitat de Catalunya como por el Instituto Geológico y Minero de España.
- Realización de un total de 9 sondeos, a rotación con recuperación de testigo contínuo, con una sonda de tipo Cibeles de 3 metros de pluma y perforación con corona de cabeza de widia. La profundidad a la que se han realizado los sondeos oscila entre 5,30 y 36 metros con un diámetro inicial de 100 mm.
- Se han realizado un total de 7 ensayos de penetración tipo SPT según la Norma UNE 7308-74.
- Del testigo, se ha recuperado un total de 21 muestras para ensayos de laboratorio, de ellas, 3 han sido inalteradas y 4 parafinadas, aprovechándose tambien la porción de material recogida en la cuchara durante la rea-

lización de los ensayos SPT.

- En los diferentes sondeos, se ha medido la profundidad del nivel del nivel freático en el caso de haber sido cortado éste por la perforación . La medida ha sido efectuada mediante una sonda de respuesta eléctrica tipo KLL.
- Se han regido diferentes muestras de agua, mediante un tomamuestras de cierre por suspensión, analizando el contenido en elementos mayoritarios, utilizando el método de Espectrofotometría de llama.
- Se han realizado,los siguienytes ensayos de laboratorio:
    * Descripción y preparación de muestras (NLT 104/72)
    * Humedad (NLT 102/72)
    * Límite líquido (NLT 102/72)
    * Límite plástico (NLT 106/72)
    * Carbonatos (NLT 116/72)
    * Materia Orgánica (NLT 117/72)
    * Granulometría (NLT 104/72)

3. MARCO GEOLOGICO

Introducción

La zona estudiada, se encuentra situada en la estribación meridional de los Catalánides. Los materiales que forman la Cordillera Prelitoral se pueden agrupar en dos unidades, separadas por el rio Ebro. La Unidad meridional, que está representada por las estribaciones del Montsiá y la Unidad Septentrional, que corresponde en gran parte al bloque del Cardó. Esta Unidad se prolonga hacia el sur discontinuamente hasta Mont-Rodó, elevación montañosa, próxima al recorrido de la traza por donde discurre el conducto de agua, donde afloran principalmente materiales Cretácicos y Terciarios.

Entre ambas Unidades, que son separadas por el Ebro y limitadas al ESE por el mar, se extiende la Llanura litoral, que comprende la zona deprimida de Xerta-Amposta-La Senia y llanura de L´Aldea-Ampolla. Esta llanura está formada por margas, limolitas arenas y conglomerados del Plioceno, recubiertos por arcillas, gravas y conglomerados cuaternarios.

Al ESE de la traza por donde discurre el conducto proyectado se extiende el Delta del Ebro, extensa llanura formada por sedimentos cuaternarios que el rio Ebro deposita en el mar.

Descripción de los materiales

MESOZOICO

Los materiales que configuran el " Sistema Cardó-Vandellós " son, en conjunto, de edad finijurásica y cretácica. Comienza la serie con 300 metros de calizas con intercalaciones margosas hacia el techo, este paque es edad Portlandiense-Berriasiense Medio.

Estratigraficamente por encima de esta unidad, se dispone toda la serie cretácica con materiales que se han podido identificar como Valenginiense-Hauteriviense hasta Cenomaniense-Turoniense, se trata de un potente tramo de mas de 500 metros de espesor, formado por calizas con intercalaciones de margas y dolomías.

El Albiense está representado por unos 70 metros de areniscas, calcarenitas y biocalcarenitas con ostreidos. Todo el conjunto cretácico acaba con dolosparitas y dolosmicritas del Cenomaniense-Turoniense.

La traza por donde discurre el conducto de agua, atraviesa un tramo formado por calizas y dolomías de edad Barremiense superior,concretamiente al sur de la Ermita de Sant Onofre, entre los Kilómetros 201,5 y 202,1 del ferrocarril.

TERCIARIO

En la zona existen pocos afloramientos terciarios, pero para este estudio son importantes ya que, concretamente estos pocos están atravesados por la traza.

PALEOGENO

La traza corta los pocos materailes paleógenos que existen el zona, concretamente al sur de la Ermita de Sant Onofre. Es continental y parece concordante con el Cretácico Superior, está formado por calizas terrígenas, brechas mononogénicas calcáreas y costras calcáreas, en las base, a contínuación , se disponen arcillas limosas rojas y calizas margosas blancas.

NEOGENO

En la zona está representado enteramente por materiales de edad pliocena. Existen unos pocos afloramientos, todos ellos situados próximos a Sant Onofre-Mont Rodó. La base está formada por conglomerados con matriz arenosa continuando la serie con margas azules, margocalizas y arcillas grises, con intercalaciones de areniscas masivas. Hacia el techo, aparecen calizas lacustres, margocalizas y margas azules. Entre los Kilómetros 201 y 201,4 del ferrocarril, la traza corta a este conjunto de materiales en las inmediaciones de una cantera donde son explotadas las margas, para la fabricación de cemento.

CUATERNARIO

El Cuaternario de la zona, está representado tanto por materiales Holocenos como por Pleistocenos, pudiéndose distinguir las siguientes Unidades:

a) Terrazas

Formadas por conglomerados poligénicos que indentan lateralmente con limos eólicos, paleosuelos y arenas masivas.

b) Conglomerados, limos y margas

Son conglomerados monogénicos de matriz limosa, alternantes con margas azules y limolitas.La medida de los cantos aumenta hacia los bordes del macizo montañoso identándose con gravas poligénicas de origen fluvial.

c) Piedemonte (Glacis) y Caliches

Son los materailes que forman el sustrato en el que se asentará la Torre de elevación de aguas. Son extensas plataformas inclinadas hacia el eje fluvial y línea de costa, formadas por conglomerados monogénicos y caliches.

d) Depósitos Aluviales

Arenas de granulometría fina-media y limos. Este nivel corresponde con los sedimentos actuales del rio.

e) Delta

Toda la formación deltaica, consiste en un conjunto de materiales fluviales (gravas, arenas y arcillas), depósitos marinos (arcillas) y depósitos de tránsito entre los dos ambientes.

Como característica general, se puede considerar que en cuanto a la distribución del tamaño de grano hay una gradación de forma que el de grano grueso coincide con la parte proximal, mientras que el mayor contenido en limos, se encuentra en materiales de la parte distal.

Tectónica

Los materiales mesozoicos, están afectados por fallas y pliegues de dirección catalánide NE-SW, tambien existen fallas secundariascon alineaciones Ibéricas.

Las fallas principales limitan los contornos del "horts" que forma el conjunto de la Sierra del Montsiá y del Godall y un conjunto de fallas paralelas, separan ambas sierras entre sí

El plegamiento de los materiales mesozoicos es de dirección paralela a la costa, siendo los pliegues muy suaves.

La serie paleógena es monoclinal, buzando los materiales hacia el ESE.

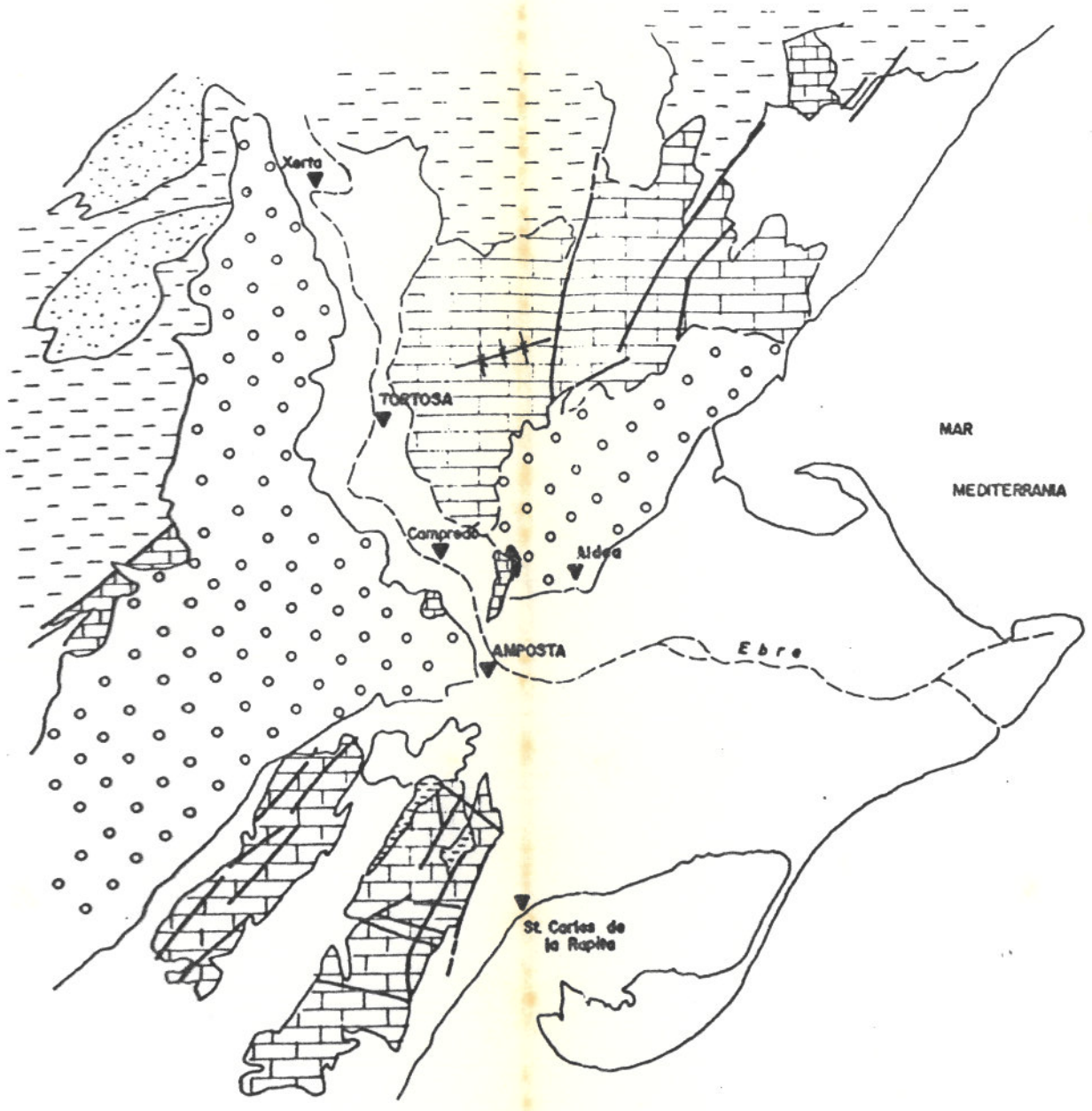
Los materiales neógenos están ligeramente tectonizados. En el área de Sant Onofre puede observarse un domo anticlinal con dirección N-S .

Es importante señalar que tambien el cuaternario está afectado por la tectónica, algunos materiales están fuertemente basculados y fallas los ponen en contacto con materiales pliocenos. Concretamente en Sant Onofre, el contacto entre el plioceno marino con los limos y costras cuaternarias es por una fallanormal de dirección N-S. La presencia de fracturas y movimientos postpliocénicos puede sugerir la posibilidad de una cierta subsidencia.

La existencia de esta neotectónica, es confirmada por la actividad sísmica actual del área estudiada, que aún no siendo de relevante importancia es, según información procedente del Observatorio del Ebro, la más importante del sur de Tarragona, destacándose un ligero aumento de los epicentros sísmicos en los alrededo-

res de Tortosa.

Es de destacar la existencia de un foco sísmico en la plataforma marina, próximo a la Ametlla de Mar.



N

CUATERNARIO INDIFERENCIADO. ALUVIAL

CUATERNARIO PIEDEMONTE Costras de caliche Conglomerados monogen

TERCIARIO. Margas, arcillas, conglomerados.

CRETACICO. Calizas y dolomias.

JURASICO. Calizas, margas y dolomias

TRIASICO. Calizas, areniscas, conglomerados.

Falla

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORES

ABRIL DE 1987

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA EL CONSORCIO DE AGUAS DE TARRAGONA
TRAMO: EBRO - L'AMPOLLA

MAPA GEOLOGICO

Escala. 1/200.000

CONSORCIO CONCESIONARIO DE AGUAS PARA LOS AYUNTAMIENTOS E INDUSTRIAS DE TARRAGONA.

Plano

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO

4.1 GEOLOGIA

De los resultados obtenidos y por las diferentes características geológicas que se constatan con los sondeos realizados estos pueden agruparse en:

- Sondeos que cortan materiales aluviales del rio Ebro
- Sondeos que afectan a materiales terciarios
- Sondeos que cortan al Piedemonte cuaternario

SONDEOS EN EL ALUVIAL DEL RIO EBRO

De los 9 sondeos realizados, 5 interesan a los materia- aluviales del Ebro. Estos sondeos son los números 1, 2, 3, 8 y 9 los números 1, 8 y 9 han sido realizados en la zona de captación de aguas siendos éstos, los más profundos de la serie realizada.

Sondeo número 1 : 21,10 metros
" " 8 : 36 "
" " 9 : 36,50 "

El sondeo número 2, es de 5,50 metros y el número 3 de

5,30 metros.

Los sondeos 8 y 9, no se han realizado con recuperación contínua de testigo.

En conjunto puede establecerse el siguiente modelo litológico:

- CAPA A

Alternacia de arcillas y limos, con bancos alternantes de arenas finas marrones con gravas.

Este paquete, tiene una potencia que varía entre 3 y 7 metros; 3 metros en el sondeo nº 3 y 7 metros en los sondeos 1, 8 y 9.

- CAPA B

Limos grises con pasadas de arenas finas tambien grises. Estos materiales contienen restos de vegetales, conchas y materia orgánica.

En este tramo, existen niveles con abundante materia orgánica por lo que los limos adquieren un tono negruzco.

La potencia máxima que se ha podido determinar es de 17,5 metros.

- CAPA C

Es la tercera unidad que cortan los sondeos, formada por gravas poligénicas heterométricas, de diámetro mínimo 2 cm. y bastante limpias, es decir, con poca fracción de finos. La profundidad a la que aparecen en la zona de captación de aguas (cortadas en los sondeos 8 y 9), es de 24 a 25 metros. No se ha determinado la potencia, pues los sondeos no han cortado la base de este paquete.

SONDEOS QUE AFECTAN A MATERIALES TERCIARIOS

No se ha realizado ningún estudio encaminado al estudio de los materiales terciarios que aparecen en la zona. Unicamente el sondeo número 4, cuya intencionalidad es el estudio de las características del sustratato en la zona de paso por debajo de la via férrea. Estos materiales son de edad pliocena.

En los cuatro primeros metros, se puede distinguir un conjunto limo-arcilloso con algunas pasadas mas arenosas que en según que tramos engloban a gravas y/o bloques de composición principalmente carbonatada.

A los cuatro metros de profundidad aparecen unas margas con intercalaciones milimétricas arcillosas. La potencia de este paquete no se ha podido determinar mediante el sondeo, pues éste, solo ha llegado hasta los 5,40 metros de profundidad, pero se estima una potencia de varias decenas de metros, pues estas margas son explotadas en una cantera adyacente al sondeo.

SONDEOS QUE CORTAN AL PIEDEMONTE CUATERNARIO

Los sondeos S-5, S-6 y S-7 se han realizado en materiales cuaternarios de piedemonte.

La finalidad del sondeo 5, es la misma que la del sondeo 4, es decir, estudiar la zona de paso por debajo de la via férrea.

Los primeros 80 cm están formados por limos arcillosos marrones seguidos por un paquete de 3,80 metros de potencia, formado por conglomerados monogénicos con cantos de caliza y matriz arenosa. El cemento es carbonático.

De 4,60 a 5,95 metros,(profundidad a la que llega el sondeo), aparecen unas arcillas marrones con glavas y bloques de caliza.

Los sondeos S-6 y S-7, han sido realizados para dimensionar la cimentación en la zona donde se construirá la Torre de Elevación de Aguas al norte de L´Aldea.

En el corte geológico realizado a partir de los datos obtenidos en los sondeos S-6 y S-7, se observa la siguiente disposición estratigráfica y litológica:

- CAPA A

Recubrimiento de suelo vegetal formado por limos con caliche, cuya potencia es de 0,50 metros en el sondeo 6 y 0,30 metros en el sondeo 7

- CAPA B

Los materiales que constituyen este paquete, son unos conglomerados monogénicos bien cementados con matriz y cemento carbonatado. Los camtos son de un tamaño comprendido entre 5 mm y 5cm muy redondeados. Su potencia en el sondeo 6 es de 3,5 metros.

En el sondeo 7, la potencia de este paquete es de 4 metros, no siendo la litología tan contínua como en el sondeo 6 apareciendo intercalados niveles menos cementados con matriz arenosa gruesa. Este banco, tiene una potencia máxima de 0,6 metros situándose entre la cota 2,80 y 3,40.

- CAPA C

Son gravas monogénicas con matriz arenosa gruesa.Aparecen algunas pasadas de niveles centimétricos de conglomerados bien cementados, este detalle se aprecia en el sondeo 7.

La potencia de las gravas en el sondeo 7 es de 8,10 metros, presentando los dos últimos metros, una matriz arcillosa.

Entre la cota 4,00 y 7,50, el diámetro maximo de las gravas no excede de 30 mm, a patir de los 7,50 metros, aumenta el diámetro de éstas.

La potencia de la capa C, en el sondeo 6 no se ha podido determinar ya que no se ha cortado la base pues el sondeo solo llega hasta los 11,30 metros.

- CAPA D

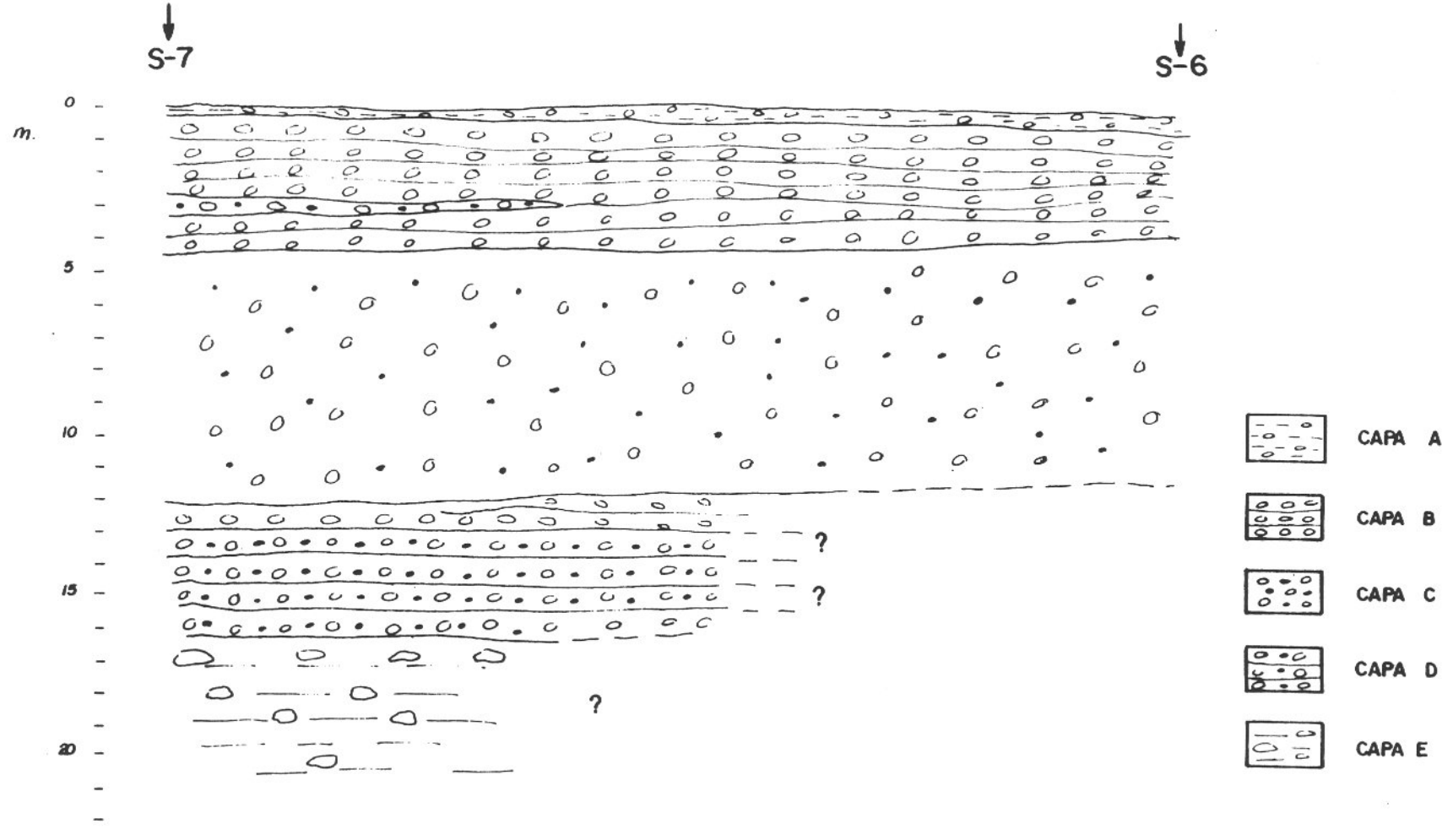
Son conglomerados con matriz arenosa media bien cementada. Hacia la base aparece algún tramo más arcilloso (5 - 10 cm) y entre la cota 14,75 y 15,70, un tramo de conglomerados poco cementados.

La potencia de todo este tramo es de 4,20 metros comprendiendo los materiales que aparecen entre la cota 12,10 y 16,30.

- CAPA E

Aparece a partir de los 16,30 metros, constituída por arenas arcillosas con niveles de arcillas rojas englobando a gravas y bloques de caliza.

La base no ha sido cortada por el sondeo.



TAGSA
CONSULTORES

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA
EL CONSORCIO DE AGUAS DE TARRAGONA
TRAMO : EBRO - L'AMPOLLA

Escala.

CONSORCIO CONCESIONARIO DE AGUAS
PARA LOS AYUNTAMIENTOS E
INDUSTRIAS DE TARRAGONA

Plano nº

4.2 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

4.2.1. *CLASIFICACION DE LAS MUESTRAS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)*

La siguiente clasificación de las muestras ha sido realizada a partir de los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio.

- Ensayo granulométrico
- Limites de Atterberg
- Contenido en Materia Orgánica

A continuación se dan los Límites de Atterberg de las muestras ensayadas. Los resultados de la granulometría, aparecen en el apéndice de este informe.

SONDEO 1

Muestra S-1/T-1

Muestra S-1/T-2

W_L = 28,5

W_p = 23,6

I_p = 4,9

Clasificación: ML. Arenas finas limosas

Muestra S-1/T-3

W_L = 36,0

W_p = 28,6

I_p = 7,4

Clasificación: ML. Arenas final limosas

Muestra S-1/T-4

W_L = 32,0

W_p = 24,55

I_p = 7,45

Clasificación: OL. Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.

Muestra S-1/T-5

W_L = 51

W_p = 38,08

I_p = 12,2

Clasificación: MH. Arenas y arenas limosas

Muestra S-1/T-6

W_L = 31,7

W_p = 27,56

I_p = 4,14

Clasificación: OL. Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.

Muestra S-1/T-7

W_L = 23,8

W_p = 20.99

I_p = 2,81

Clasificación: OL. Limos orgánicos y arcillas limosas de baja plasticidad.

Muestra S-2/T-8

W_L = 43,00

W_p = 23,51

I_p = 19,48

Clasificación: CL. Arcillas limosas

Muestra S-2/T-9

W_L = 29,2

W_p = 23,09

I_p = 6,11

Clasificación: ML. Arenas finas arcillosas con ligera plasticidad.

Muestra S-3/T-10

W_L = 26,6

W_p = 22,99

I_p = 3,51

Clasificación: ML. Limos inorgánicos marrones

Muestra S-3/T-11

W_L = 27,25

W_p = 20,00

I_p = 7,25

Clasificación: Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad.

Muestra S-4/T-13

W_L = 40,1

W_p = 20,97

I_p = 19,12

Clasificación: ML: Arenas finas limosas

Muestra S-4/T-13

W_L = 23,6

W_p = 11,28

I_p = 12,32

Clasificación:GC. Grava arcillosa

Muestra S-5/T-14

No se ha podido determinar límites.

Muestra S-5/T-15

W_L = 20,7

W_p = 18,70

I_p = 1.99

Clasificación: CL. Arcillas con gravas

Muestra S-7/T-16

No se ha podido determinar límites

Muestra S-7/T-17

W_L = 22,9

W_p = 16,12

I_p = 6,78

Clasificación: SC. Arenas arcillosas. Mezclas pobremente gradadas de arena-arcilla

Muestra S-7/T-18

W_L = 18,4

W_p = 14,09

I_p = 4,4

Clasificación: GC. Gravas con arcillas medianamente plásticas.

Muestra S-7/T-19

Nose ha podido determinar límites. Unicamente se ha clasificado por granulometría, ya que no tiene arcillas ni limos prácticamente.

Clasificación: GP. Gravas poco gradadas. Mezclas de arena-grava con muy pocos finos.

Muestras S-7/T-20 y S-7/T-21

Se trata de testigos de sondeo muy consolidados: Conglomerados bien cementados.

NOTA: W_L : LIMITE LIQUIDO

W_p : LIMITE PLASTICO

I_p : INDICE DE PLASTICIDAD

($I_p = W_L - W_p$)

4.2.2 *ENSAYOS SPT*

En los sondeos se han realizado Ensayos Standard Americano de Penetración (SPT). Las características de este ensayo, realizado con tubo sacamuestras de pared partida, con diámetro externo de 5,08 cm y diámetro interno de 3,49 cm, son las siguientes:

W : Peso de la maza de hinca; 63,5 Kg
S : Intervalo de penetración; 30 cm
H : Altura de caída de la maza; 76,2 cm
A : Sección equivalente para la resistencia de la punta de hinca; 20 cm^2
N : Número de golpes necesarios para el avance.

La primera tanda de 15 cm se desprecia para el cálculo de N, pues la primera tanda de hinca, se considera como limpieza del fondo del sondeo.

El número de golpes, en caso de tratarse de terrenos arcillosos se corrige mediante la fórmula:

$$N' = \frac{(N + 15)}{2}$$

La Resistencia Dinámica (q_{dyn}) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$q_{dyn} = \frac{N \cdot W \cdot H}{A \cdot S} = Kg / cm^2$$

RESULTADOS

SONDEO 1

SPT 1-1 Cota del sondeo 3,50-3.95
Materiales: Arenas finas limosas
N = 7
q_{dyn} = 0,56 Kg/cm^2

SPT 1-2 Cota del sondeo 9,00-10,00
Materiales: Arenas finas grises
N = Entra a presión
q_{dyn} = prácticamente 0 Kg/cm^2

SPT 1-3 Cota del sondeo 15,00-15,45
Materiales: Limos orgánicos con pasadas de arenas finas
N = 10
q_{dyn} = 0,80 Kg/cm^2

SPT 1-4 Cota del sondeo 18,40-18,45
Materiales: Arcillas limosas
N = 13
q_{dyn} = 1,13 Kg/cm^2

SONDEO 4

SPT 4-1 Cota del sondeo 3,00-3,45
Materiales: Arenas finas limosas con gravas
N = RECHAZO

SONDEO 5

SPT 5-1 Cota del sondeo 5,45-5,90
Materiales: Arcillas con gravas
N = 70
q_{dyn} = 5,65 kg/cm^2

SONDEO 7

SPT 7-1 Cota del sondeo 10,30-10,40
Materiales: Gravas mezcladas con limos y arcillas.
N = RECHAZO

SPT 7-2 Cota del sondeo 18,00-18,45
Materiales: Arenas arcillosas
N = 44
q_{dyn} = 3,55 Kg/cm^2

Se ha establecido una correlación apróximada entre N y D_r (Densidad relativa), según las tablas de Bowles (1977):

SPT 1-1: D_r = 0.15-0,35
SPT 1-2 " = RECHAZO
SPT 1-3 " = 0,35
SPT 1-4 " = 0,35-0,65
SPT 4-1 " = RECHAZO
SPT 5-1 " = 0,85-1,00
SPT 7-1 " = RECHAZO
SPT 7-2 " = 0,65-0,85

4.2.3. *CONTENIDO EN CARBONATOS*

Se ha calculado el contenido en carbonatos de la muestra S-4/T-12, perteneciente al sondeo 4 que corta los materiales pliocenos de Sant Onofre, concretamente la serie margosa.

El porcentaje de carbonatos se ha calculado mediante una calcimetría (Norma NLT 116/72), obteniéndose el siguiente resultado:

30,07 % en Carbonatos

4.2.4. *HUMEDAD DE LAS MUESTRAS*

Las humedades naturales han sido obtenidas mediante el ensayo de laboratorio especificado en la norma NLT 102/72, que consiste en el cálculo de la humedad mediante secado en la estufa.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

SONDEO	MUESTRA	% HUMEDAD NATURAL
S1	S-1/T-1	
S1	S-1/T-2	37,80
S1	S-1/T-3	44,44
S1	S-1/T-4	49,43
S1	S-1/T-5	62,12
S1	S-1/T-6	
S1	S-1/T-7	24,27
S2	S-2/T-8	27,4
S2	S-2/T-9	38,78

SONDEO	MUESTRA	% HUMEDAD NATURAL
S3	S-3/T-10	25,92
S3	S-3/T-11	
S4	S-4/T-12	18,7
S4	S-4/T-13	2,75
S5	S-5/T-14	11,95
S5	S-5/T-15	14,00
S7	S-7/T-16	8,43
S7	S-7/T-17	13,12
S7	S-7/T-18	
S7	S-7/T-19	
S7	S-7/T-20	
S7	S-7/T-21	

4.2.7. ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

Los ensayos de compresión simple, se ha realizado con los testigos de los conglomerados extraídos en el sondeo 7. (Torre de Elevación de Aguas):

- Muestra E-1 : 1,60 - 1,80 m
- Muestra E-2 : 13,00-13,25 m

La resistencia a la compresión simple se ha calculado a partir de los datos obtenidos en el gráfico de la curva de rotura, correspondiendo el máximo de ésta a la carga de rotura.

* MUESTRA E-1

Carga de Rotura: 12,1 Tm
Dimensiones de la probeta: 12,8 . 8,7 cm
Area (A) = $0{,}785\ D^2 = 59{,}4166\ cm^2$

$$\text{Resistencia a la Compresión Simple} = \frac{\text{CARGA DE ROTURA}}{\text{AREA}}$$

$$\text{Resistencia a la Compresión Simple} = \frac{12.100\ Kg}{59{,}4166\ cm^2} =$$

$$= 203{,}646\ Kg/cm^2$$

* MUESTRA E-2

Carga de Rotura: 10,4 Tm
Dimensiones de Probeta: 17,5 . 7,2 cm
Area (A) = $0{,}785\ D^2 = 40{,}6944\ cm^2$

$$\text{Resistencia a la Compresión Simple} = \frac{10.400 \text{ Kg}}{40,6944 \text{ cm}^2} =$$

$$= 255,563 \text{ Kg/cm}^2$$

Ambos valores, tanto para la muestra E-1 como para la E-2, se pueden incluir dentro del grupo "Resistencia del Testigo de Roca": Media-Baja , en la clasificación propuesta por Hawkes y Mellor (1969).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

– Las principales características geológicas de los puntos o zonas de interés son las siguientes:

1. Zona de paso por la via férrea

Materiales Cretácicos: Calizas con algunas pasadas de dolomías. (Barremiense Superior)

Materiales Pliocenos: Margas ymargocalizas azules con conglomerados en la base.

Materiales Cuaternarios: Conglomerados monogénicos y caliche

2. Zona de la Torre de Elevación de Aguas

La estructura geológica del subsuelo es:

- CAPA A): Suelo vegetal. 0,30-0,50 cm.
- CAPA B): Conglomerados monogénicos bien cementados 4 metros.
- CAPA C): Gravas con matriz arenosa gruesa. 8 metros.
- CAPA D): Conglomerados monogénicos bien cementados.
- CAPA E): Gravas con arcillas rojas. La base no ha sido cortada por el sondeo.

3. Zona de Captación de Aguas

Situada en los materiales aluviales del rio Ebro (Aluvial actual). Se puede distinguir:

- CAPA A): Limos y arcillas con alternancia de arenas finas marrones.Potencia, 0-7 metros.
- CAPA B): Limos y arenas finas grises con abundante materia orgánica. 7-(24-25) metros
- CAPA C): Gravas heterométricas con poca fracción de finos.

— El nivel freático ha sido cortado en los sondeos S1, S2, S3, S8 y S9, estando comprendida su profundidad entre los 2,80 m y 2,85 m.

— Del estudio geotécnico, se han podido extraer las siguientes conclusiones:

1. Zona de paso por la via férrea.

De la caracterización geológica de la zona, obtenida a partir de los sondeos S-4 y S-5 y de los ensayos SPT realizados se pueden formular las siguientes conclusiones:

- Zona del sondeo 5.

Entre las cotas 0,8 m y 4,6 m, aparecen conglomerados bien cementados que le dan al terreno una resistencia de tipo medio que en función de los ensayos realizados con los materiales del sondeo 7 (de similares características), presentan una resistencia a la compresión simple, comprendida entre 200 y 260 Kg/cm^2.

La resistencia dinámica de los materiales infrayacentes al nivel conglomerático ha sido calculada mediante ensa-

yos SPT obteniéndose un valor apróximado de 5,6 Kg/cm^2 es decir, un valor "muy firme" para materiales arcillosos.

- Zona del sondeo 4.

Las características geológicas de este punto son diferentes a las del anterior, siendo éste, un tramo con menos consistencia. Los ensayos SPT realizados dan "Rechazo" pero los materiales existentes, en presencia de agua, pueden cambiar radicalmente sus características geotécnicas, originándose de esta forma,una alta inestabilidad en la zona.

2. Zona de ubicación de la Torre de Elevación de Aguas

Geotécnicamente, se pueden diferenciar diferentes tramos en el substrato coincidiendo con las diferentes zonaciones geológicas, expuestas anteriormente.

- TRAMO A.

Conglomerados bien cementados resistentes, con resistencia a la compresión simple de 203,6 Kg/cm^2 (4 m)

- TRAMO B.

Gravas con matriz arenosa (8 m), SPT: "Rechazo"

- TRAMO C.

Conglomerados bien cementados (4 m), con resistencia a la compresión simple de 255,5 Kg/cm^2.

- TRAMO D.

Gravas con arcillas (a partir de los 16 m). Los ensayos SPT realizados dan valores de resistencia dinámica de 3,5 Kg/cm^2 (muyfirme).

La elevada capacidad portante de este tramo hace que sea recomendada la cimentación sobre él,si el proyecto lo requiere. Todo y que en los sondeos 6 y 7 se ha atravesado el mismo espesor de conglomerados, cabe señalar que estos materiales pueden presentar una irregularidad morfológica importante.

No se preveen asientos de magnitud significativa (más de 1 pulgada) debido a las características geotécnicas del tramo B. En caso de que la cota de cimentación afecte a este tramo se recomienda la realización de ensayos "in situ" de Placa de Carga.

— De los análisis de aguas se pueden extraer las siguientes conclusiones.

Las aguas de los sondeos S2 y S3, son aguas duras y salinizadas, de composición Bicarbonatada-Sulfatada Cálcica.

Las aguas del sondeo S1 (zona de captación de aguas), son cloruradas sódico-cálcicas con alto contenido en bicarbonatos, lo que indica, junto con la relación rCl^-/rCO_3H^- = 1,072 y su alta salinidad, efectos perturbadores por efectos de infiltración de aguas de riego. El hecho de que estas aguas se infiltren y queden en la parte superior del acuífero freático, en ocasiones hace que apenas exista mezcla con el resto del agua subterránea. Esto puede crear una estratificación del agua con la más salinizada en la parte superior, parte que debe ser abandonada al establecer captaciones de agua, buscando aguas más profundas; acuífero profundo (gravas).

6. APENDICE

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORES

SITUACION :

ALTITUD :

SONDA : CIBELES

COMIENZO SONDEO : 2 - 3 - 87 FIN SONDEO : 3 - 3 - 87

ESTUDIO : CONSORCIO

SONDEO Nº : 6

PROFUNDIDAD	Testigo L cm.	Testigo %	Tipo de perfora.	LITOLOGIA	DESCRIPCION	Muestr. Ensayo	OBSERVACIONES	Nivel freatico
0					0.30 Limos marrones			
					0.50 Caliche			
1								
2					Conglomerados bien cementados			
3								
4					4.00			
5					Gravas con matriz arenosa gruesa			
6					6.00			
7					Gravas con matriz arenosa media-fina			
8								
9								
10								
11								
12								

TUSET. 19. 5.º. 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006 - BARCELONA

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORES

SITUACION :

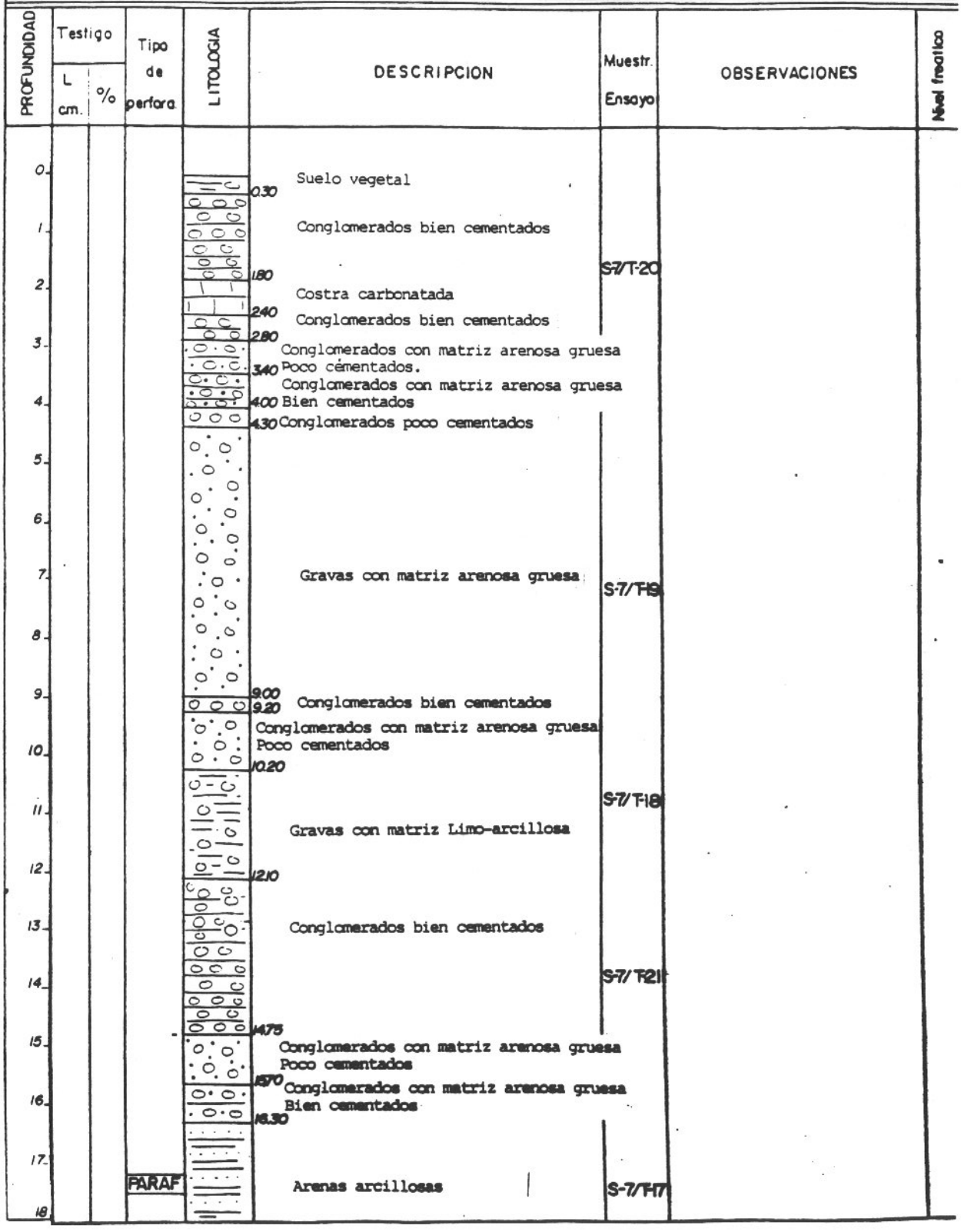
ALTITUD :

SONDA : CIBELES

COMIENZO SONDEO: 16 - 3 - 87 FIN SONDEO: 17 - 3 - 87

ESTUDIO : CONSORCIO

SONDEO Nº : 7



TUSET. 19. 5.º. 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006-BARCELONA

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORES

SITUACION :

ALTITUD :

SONDA : CIBELES

COMIENZO SONDEO: 16-3-87 FIN SONDEO: 17-3-87

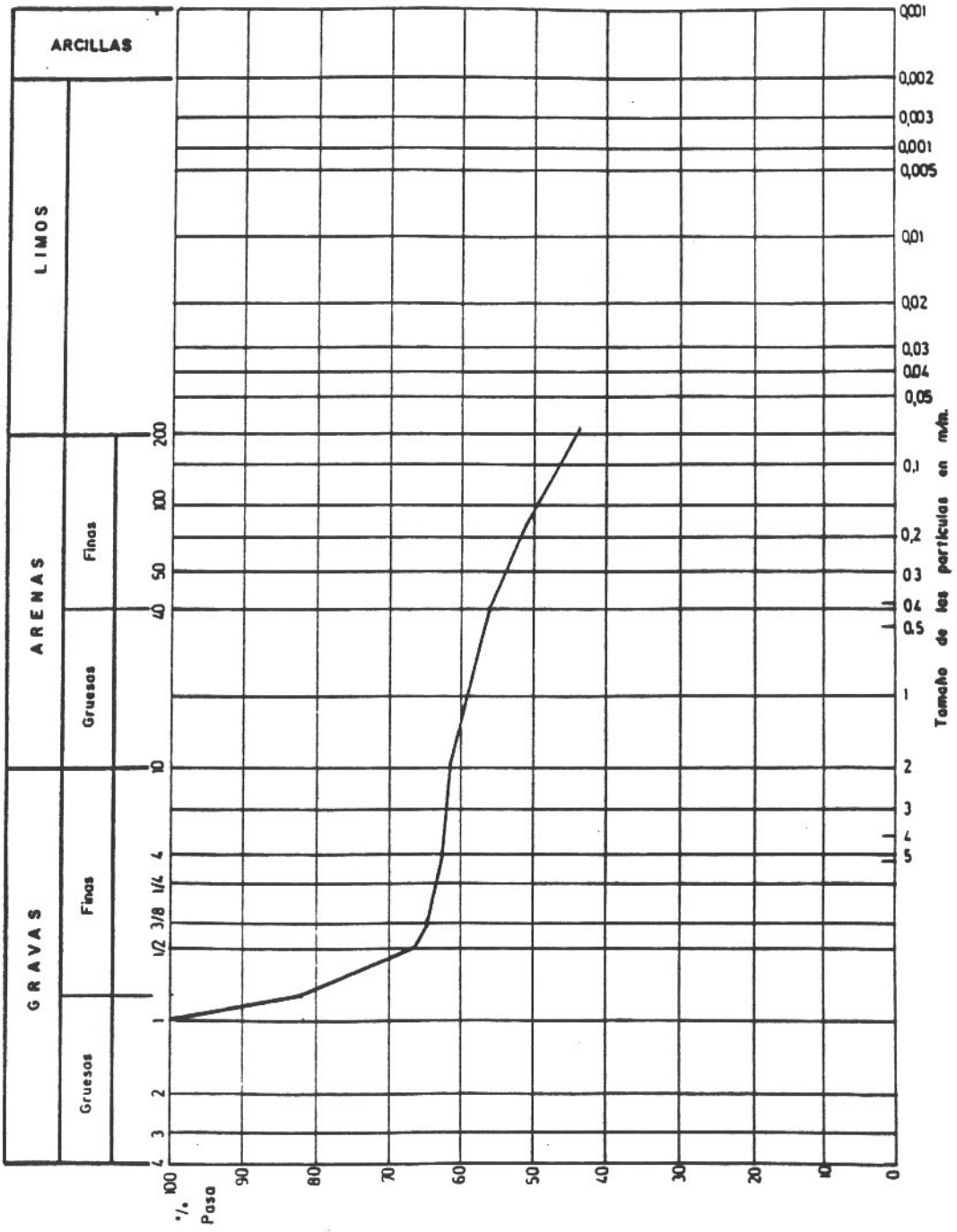
ESTUDIO : CONSORCIO

SONDEO Nº : 7

PROFUNDIDAD	Testigo L cm.	Testigo %	Tipo de perfora	LITOLOGIA	DESCRIPCION	Muestr. Ensayo	OBSERVACIONES	Nivel freatico
18			SPT		18.30 Arenas arcillosas con gravas	S-7/T-16	23 / 19 / 25	
19					19.25 Gravas con arcillas rojas			
20								

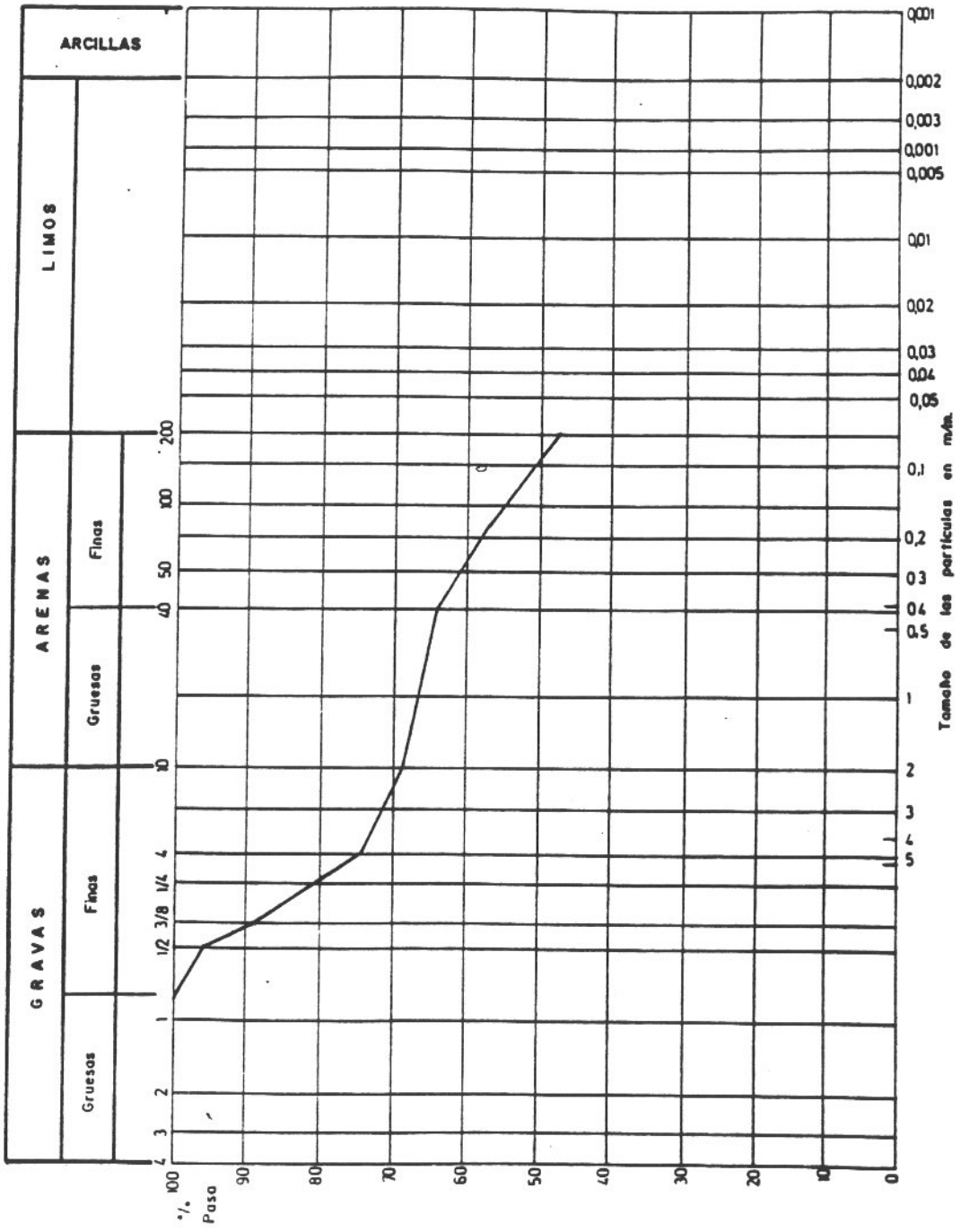
CURVA GRANULOMÈTRICA

S7 - T16



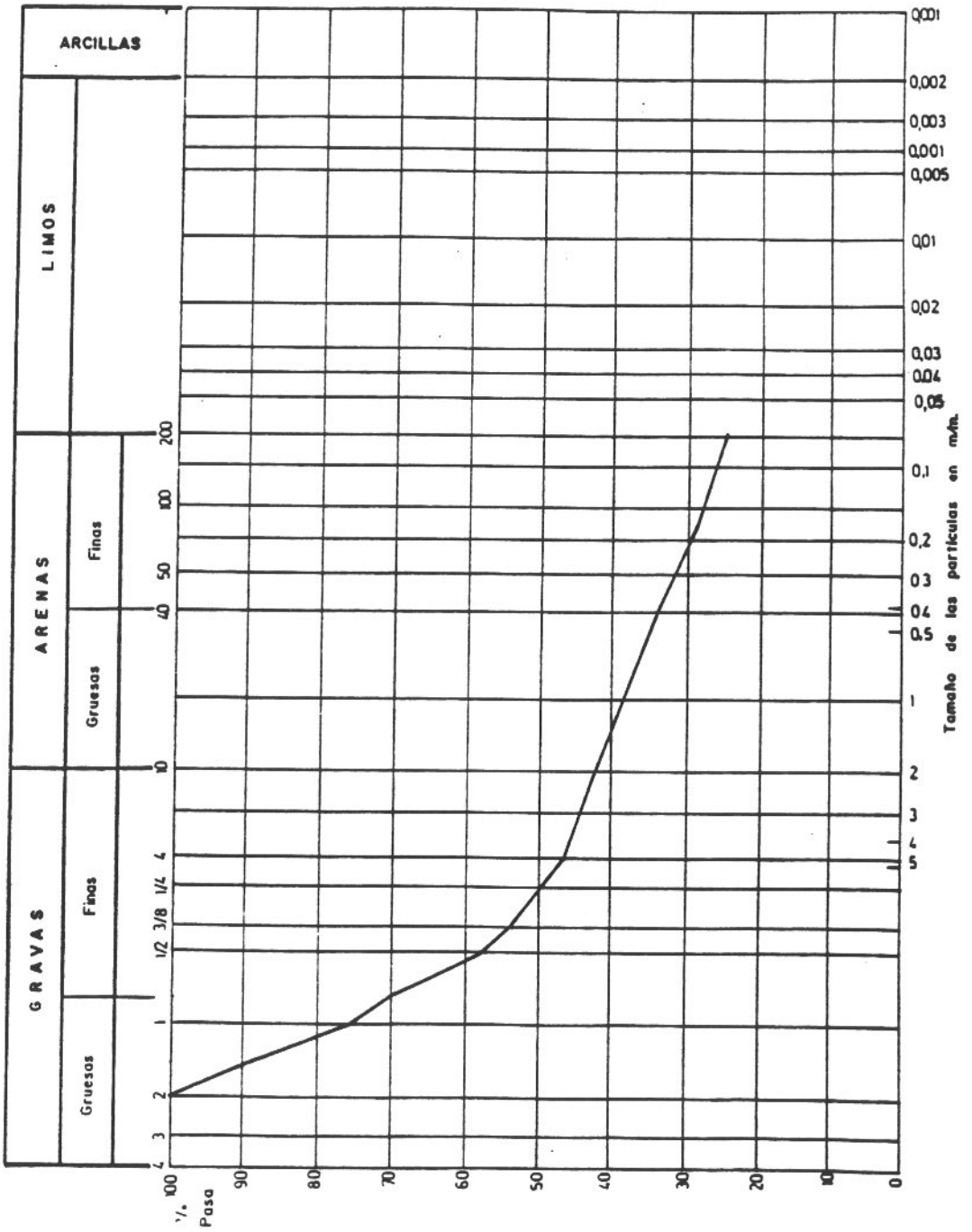
CURVA GRANULOMÈTRICA

S7 - T17



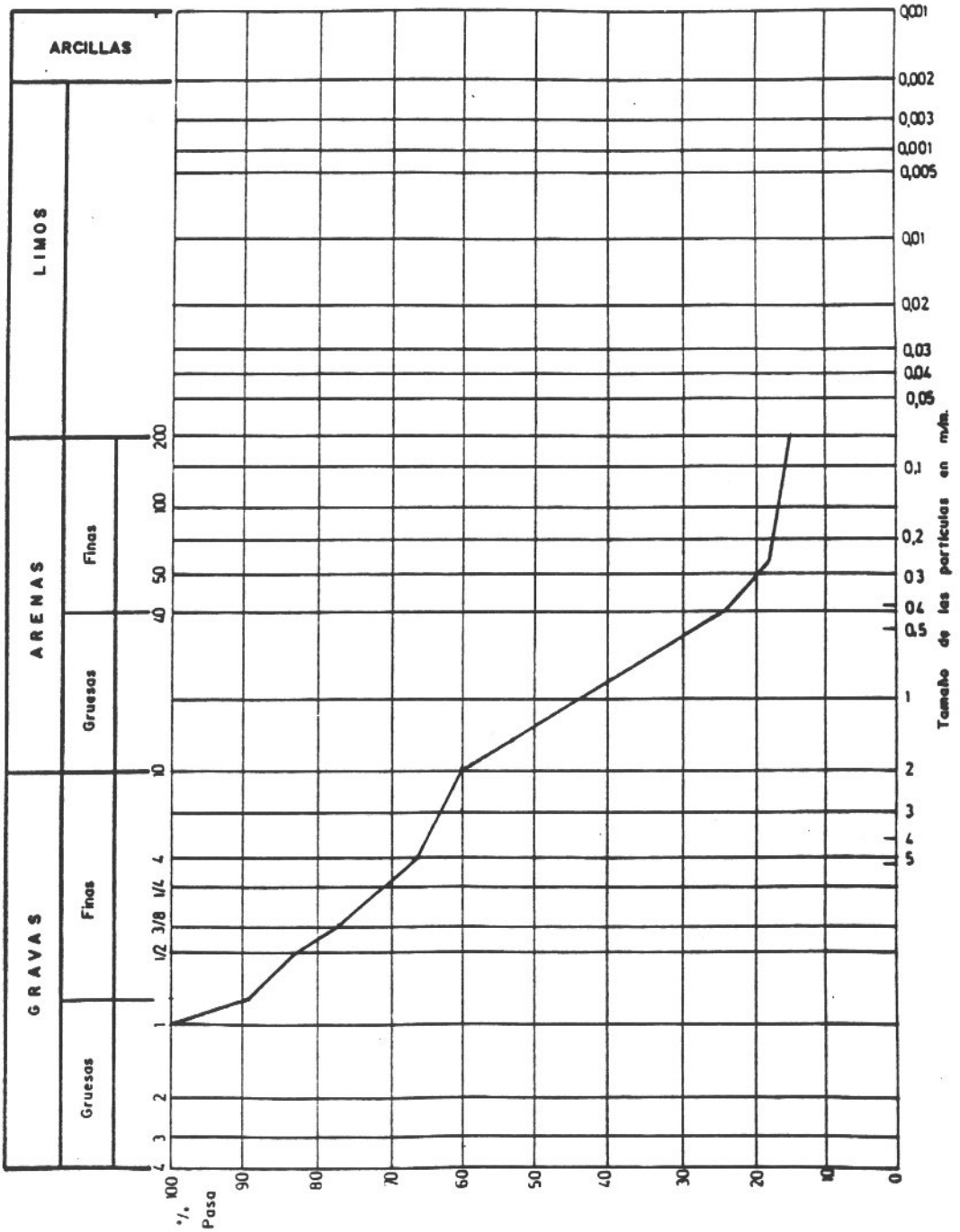
CURVA GRANULOMÈTRICA

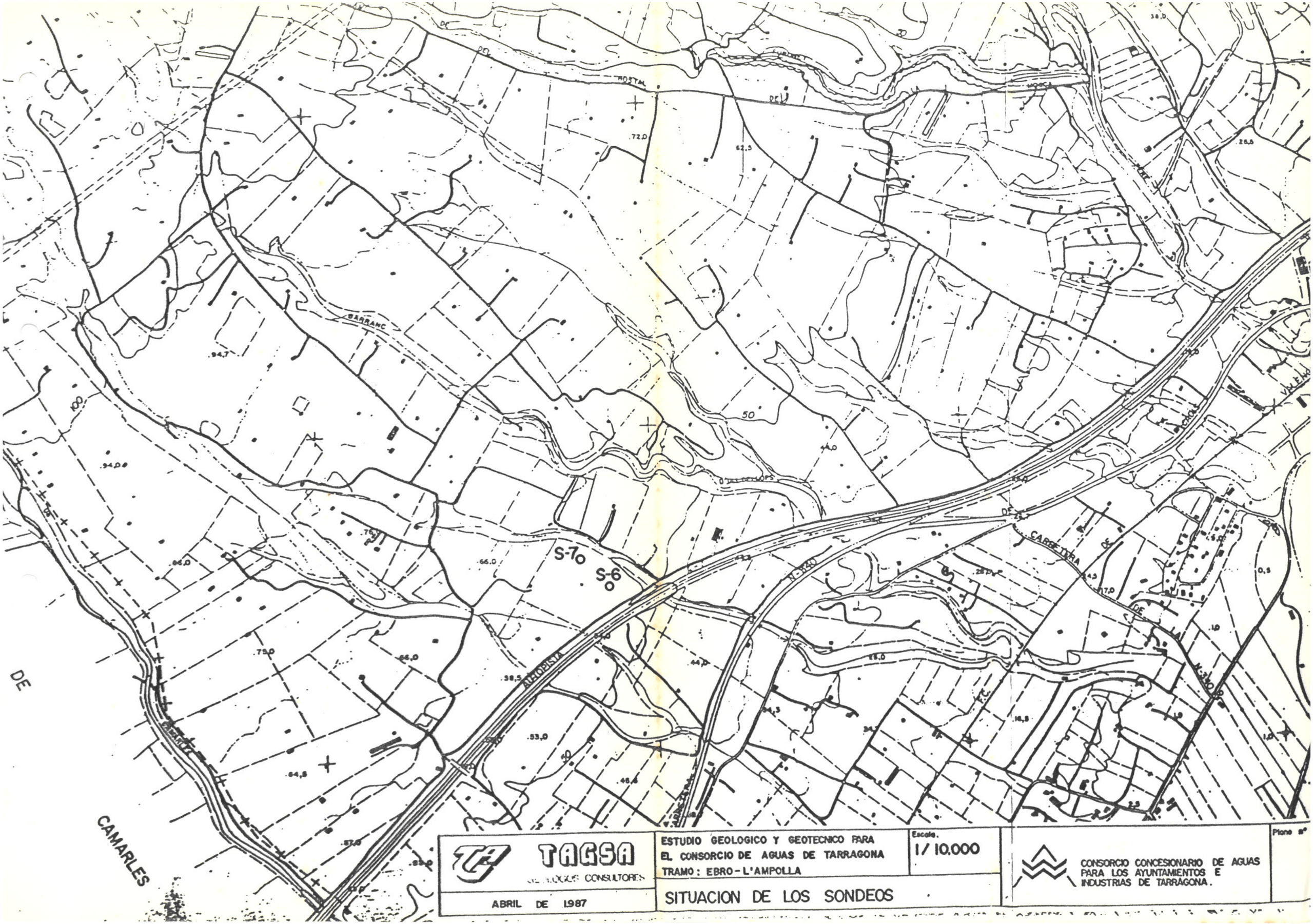
S7 - T18



CURVA GRANULOMÈTRICA

S7 - T19





TAGSA GEOLOGOS CONSULTORES	ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA EL CONSORCIO DE AGUAS DE TARRAGONA TRAMO : EBRO - L'AMPOLLA	Escala. 1/ 10.000	CONSORCIO CONCESIONARIO DE AGUAS PARA LOS AYUNTAMIENTOS E INDUSTRIAS DE TARRAGONA.
ABRIL DE 1987	SITUACION DE LOS SONDEOS		Plano nº

COMENTARIO DE LAS FOTOGRAFIAS

FOTO 1. Ubicación del Sondeo 1
" 2. Sondeo 1; Caja de testigos número 1 (0,00-6,00 m)
" 3. " 1; Caja de testigos número 2 (6,00-14,00 m)
" 4. " 1, Caja de testigos número 3 (14,00-20,10 m)
" 5. Ubicación del Sondeo 2
" 6. Sondeo 2. Caja de testigos número 1 (0,00-5,50 m)
" 7. Ubicación del Sondeo 3
" 8. Sondeo 3. Caja de testigos número 1 (0,00-5,30 m)
" 9. Ubicación del Sondeo 4
" 10. Sondeo 4. Caja de testigos número 1 (0,00-5,40 m)
" 11. Ubicación del Sondeo 5
" 12. Sondeo 5. Caja de testigos número 1 (0,00-5,90 m)
" 13. Ubicación del Sondeo 6
" 14. Sondeo 6. Caja de testigos número 1 (0,00-11,20 m)
" 15. Sondeo 6. Matriz arenosa del las gravas (4-11,20 m)
" 16. Sondeo 7. Caja de testigos número 1 (0,00-7,50 m)
" 17. " . Caja de testigos número 2 (7,50-15,00 m)
" 18. " 7. Caja de testigos número 3 (15,00-20,30 m)



FOTO Nº13



FOTO Nº14

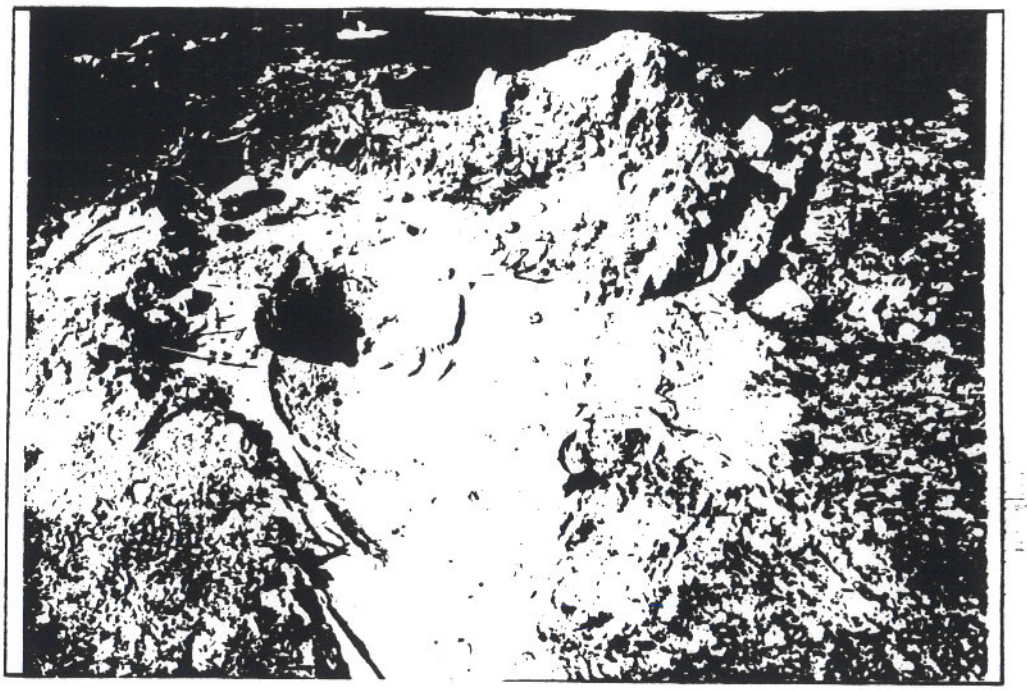


FOTO Nº 15



FOTO Nº 16

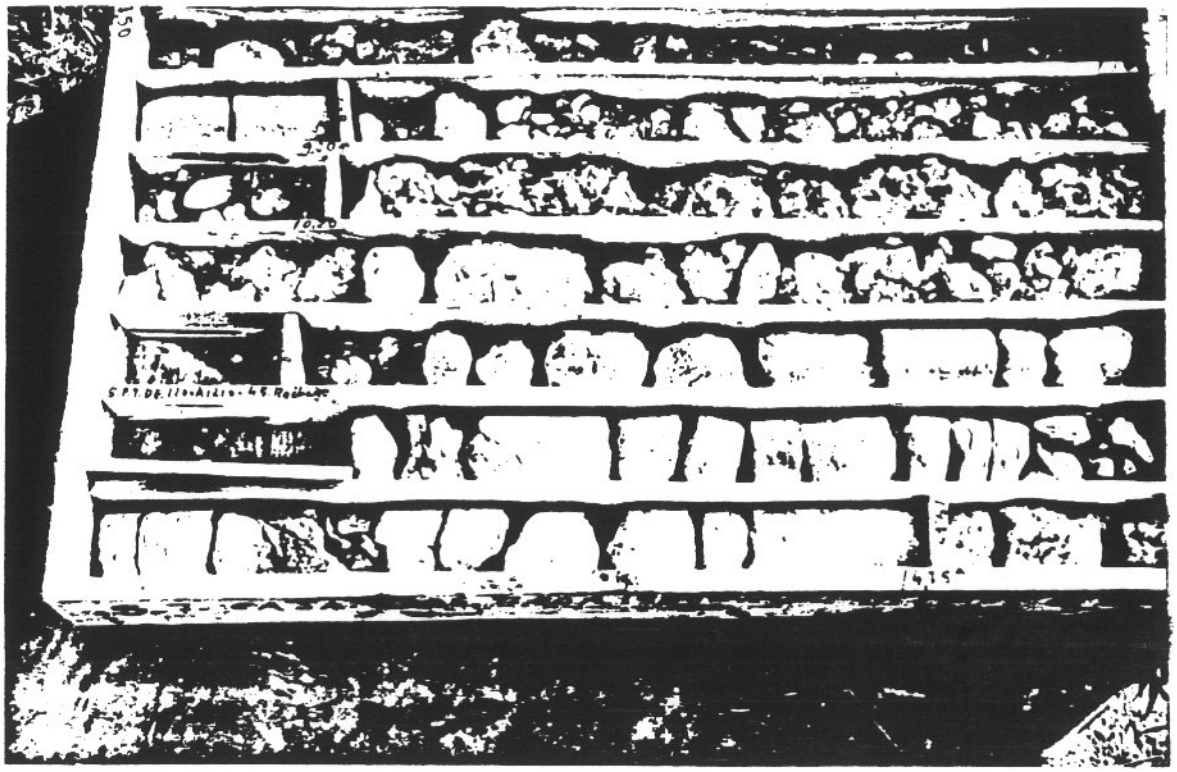


FOTO Nº17

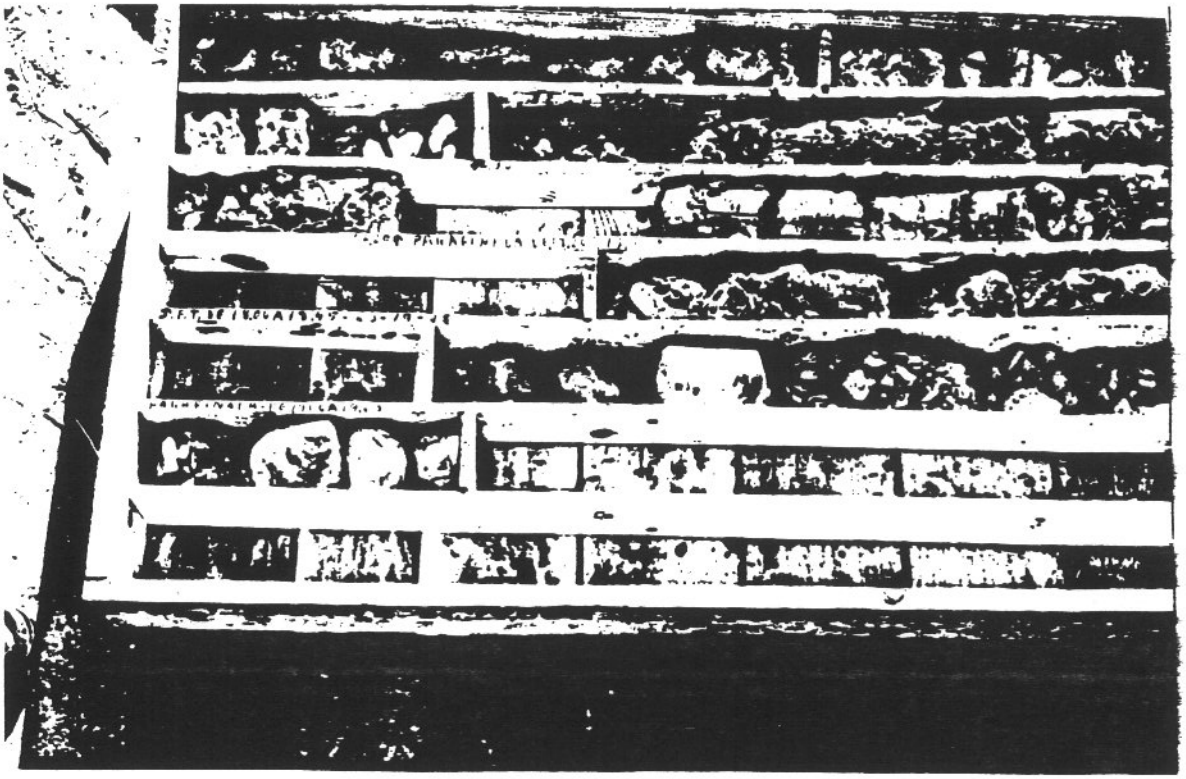


FOTO Nº 18

4.2.- CAMPAÑA DE PROSPECCION SISMICA. SECTOR: L'ALDEA - L'AMPOLLA DE MAR

CONSORCI CONCESSIONARI
D'AIGÜES
PER ALS AJUNTAMENTS I
INDÚSTRIES DE TARRAGONA

CAMPAÑA DE PROSPECCION SISMICA

SECTOR L'ALDEA - L'AMPOLLA DE MAR

MARZO - 1.987

TAGSA
GEOLEGS CONSULTORS

INTRODUCCION

Por encargo del Consorcio Concesionario de Aguas para los Ayuntamientos e Industrias de Tarragona, hemos realizado 33 microperfiles sísmicos a lo largo de una traza sensiblemente paralela a la autopista A-7, desde L'Aldea a L'Ampolla de Mar, con el fin de determinar la facilidad de excavación del terreno en relación con el Proyecto de Concesión para la Mejora del Abastecimiento de Agua de los Municipios de Tarragona desde los Canales del Delta del Ebro.

EQUIPO Y METODO DE TRABAJO

El equipo utilizado ha sido un sismógrafo BISON modelo 1570 C, de un sólo canal, multiplicación de la señal y representación del tren de ondas en la pantalla de un osciloscopio.

La longitud de los perfiles ha sido de 25 metros, efectuándose medidas del tiempo de tránsito de las ondas sísmicas desde el punto de impacto hasta el geófono a los 2, 3, 5, 7, 10, 15 y 25 metros. En cada

$$z_1 = \frac{x_1}{2}\sqrt{\frac{v_1 - v_2}{v_1 + v_2}}$$

para los modelos de dos capas y

$$z_2 = pz_1 + \frac{x_2}{2}\sqrt{\frac{v_3 - v_2}{v_3 + v_2}}$$

en los modelos de tres capas, donde

$$p = 1 - \frac{\frac{v_2}{v_1}\sqrt{\left(\frac{v_3}{v_1}\right)^2 - 1} - \frac{v_3}{v_1}\sqrt{\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 - 1}}{\sqrt{\left(\frac{v_3}{v_1}\right)^2 - \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2}}$$

x_1 y s_2 son las cororespondientes distancias críticas.

APLICACION DE LAS TABLAS DE RIPABILIDAD

Las tablas de ripabilidad del terreno en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas longitudinales se basan en criterios empíricos obtenidos a partir de numerosos estudios de correlaciones realizados en trabajos de excavación, principalmente en U.S.A.

Teniendo en cuenta la gran variabilidad que pueden

presentar las distintas litologías, tanto en textura como en composición, debe recordarse que, en el mejor de los casos, las tablas de ripabilidad sólo indican el grado de facilidad a la excavación.

La facilidad de excavación y el rendimiento obtenido dependen además, del peso, potencia y capacidad de tracción de la máquina empleada. Actualmente los tractores más utilizados en los trabajos de escarificación son los de peso igual o superior a las 35 Tm. y de potencia igual o superior a los 300 CV. A modo comparativo presentamos las tablas de ripabilidad correspondientes a las excavadoras D7G, D8L, D9L y D10 de Carterpillar, y las de los tractores Komatsu D 155A-1, D 344A-3 y D 455A.

La escarificación o ripado es un proceso de penetración en cuña aprovechando las fracturas preexistentes, por tanto, los parámetros que intervienen son:

Por parte de la roca:

Su resistencia a compresión simple.

Su resistencia a tracción.

Su estructura. Discontinuídos, espaciamientos, etc...

Por parte del tractor:

Potencia aplicada al diente. Nº de dientes.

Peso.

Forma del diente, afilamiento.

Movimiento del diente. Angulo de ataque.

Sustentación y arrastre de tractor-diente.

Ambos:

Sentido del movimiento.

Velocidad.

Profundidad del diente.

En consecuencia, los factores favorables y desfavorables ligados directamente a la roca son:

Favorables

Formación estratificada.

Meteorización.

Naturaleza cristalina, frágil.

Alto grado de laminación.

Saturación.

Existencia de fallas y/o fracturas.

Desfavorables

Roca cementada de textura fina.

Roca húmeda que se plastifica y/o endurece.

Falta de fracturas.

Carácter masivo y homogéneo.

Naturaleza no cristalina y no frágil.

Estas características pueden resumirse en tres:

- No plasticidad.
- Grado elevado de fracturación.
- Resistencia mecánica reducida.

Los tres factores más importantes para la elección del tipo de maquinaria más adecuado son:

1.- Presión disponible en la uña.
2.- Potencia del tractor.
3.- Peso total del tractor suficiente para permitir utilizarlo en toda su potencia.

En el cuadro de la página siguiente se indican las características de algunos tractores actualmente en uso:

MARCA	TIPO	PESO (Tn)	(*) POTENCIA (HP)	POTENCIA/ PESO
CATERPILLAR	D 9 H	23,7	270	11,4
	D 9 G	31,1	385	12,4
INT.HARVESTER	TD25 B	18	233	13
ALLIS CHALMERS	HD21 B	24	268	11,2
	HD41	47	524	11,1
KOMATSU	D155A-1	32,8	320	9,8
	D355A-1	45,5	410	9
	D455A	78	620	8

(*) Peso del tractor sin incluir el riper.

De manera orientativa se ha propuesto la siguiente regla empírica para estimar la potencia mínima necesaria:

$$P = 0.130\ V_L$$

donde P es la potencia expresada en C.V. y V_L la velocidad de las ondas longitudinales en m/seg.

Los rippers de dos o más dientes se utilizan para rocas fácilmente escarificables pues se comprende que la potencia al diente es menor. Se suelen utilizar

en trabajos agrícolas, o en operaciones de desbroce y saneo.

Los rippers de un solo diente son los más comúnmente utilizados.

Según el ángulo de ataque del diente existe:

- Ripper de paralelogramo articulado fijo, donde el ángulo de ataque es constante, cualquiera que sea la profundidad de penetración. Bueno para rocas con redes regulares de fracturación paralelamente dispuestas.

- Ripper con paralelogramo articulado variable. Permite fijar un determinado ángulo de ataque y mantenerlo constante. válido para terrenos no regulares.

- Rippers de diente pivotante, que gira alrededor de un eje transversal al tractor. El ángulo de ataque varía con la profundidad, y ésta se podrá mantener en función del tipo de terreno.

En la figura 1 se reproduce un gráfico donde se relaciona el rendimiento horario teórico con la velocidad sísmica para un tractor de 410 C.V. de potencia. Este tipo de correlación resulta excelente como indicativo pero debe ajustarse en cada caso concreto.

En todo caso, una producción inferior a 150-200 m^3-200 m^3/h se considera el límite inferior de rentabilidad.

Un factor que debe tenerse en cuenta al observar estos gráficos en que se refieren a la máxima capacidad de ripar, siempre que el tractor sólo se dedique a ese trabajo. La realidad es que en el tajo, el tractor, que en general va provisto de empujador delantero, dedica una buena parte de su tiempo a empujar y retirar el material de la zona de trabajo. Esto hace que los rendimientos horarios de las tablas puedan reducirse notablemente. Evidentemente esto no ocurre cuando las labores de empuje y las de escarificar están realizadas por tractores distintos.

El rendimiento obtenido durante la extracción no es el único criterio a tener en cuenta. Es necesario también que el material ripado esté suficientemente troceado para ser cargado, transportado y, en su caso, para ser utilizado para el fin propuesto.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

De los 33 perfiles realizados, 25 han sido interpretados como modelos de dos capas, y los 8 restantes como modelos de una capa.

En el perfil S-2 se aprecia una inhomogeneidad lateral con velocidades inferiores a distancias crecientes.

El perfil S-27 tiene una posible interpretación como modelo de tres capas, con velocidades 471 - 1891 - 5747.

En el histograma de frecuencias (Fig. 2) se observa un amplio espectro de valores que oscilan entre los 400 m/seg. y los 5000 m/seg.

La traza estudiada discurre por dos zonas geológicamente muy diferentes. Una zona que comprende los perfiles S-1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, y en la que aparecen materiales muy diversos, pertenecientes al Paleógeno, Plioceno y Cretácico. La otra zona pertenece íntegramente a un plio-cuaternario de piedemonte donde se ubican los restantes perfiles.

En la primera zona, tenemos:

A.- Correspondiendo a los suelos arcillosos o limos rojizos con cantos calcáreos que forman una delgada capa superficial, existe una población entre 441-907 m/seg, con un valor medio de 602,7 m/seg y representando un 35% del total (14 valores).

B.- Una formación conglomerática formada por cantos de caliza en una matriz calcárea bien cimentada, que da valores cuando actúa como primera capa de: 962 a 1771 con valor medio de 1222 m/seg y representando un 25% del total (10 valores).

C.- La misma formación anterior, pero actuando como segunda capa, es decir, permaneciendo inalterada en profundidad. Dando unos valores de 1504-3350 con una media de 2050 m/seg y representando un 35% del total (14 valores).

D.- Finalmente, se obtienen unas velocidades altas de 5942 y 5747 en los perfiles S-26 y S-27, que corresponderían a la presencia de niveles de costras calcáreas. 5% (2 valores).

La secuencia estratigráfica de estos materiales cuaternarios, presenta una repetición continuada de las formaciones comentadas, así como cambios laterales de facies.

Esta cuestión debe quedar presente a la hora de efectuar correlaciones entre perfiles.

El 33% de los perfiles presentan velocidades longitudinales de ondas sísmicas superiores a los 2000 m/seg y deberá emplearse explosivos para su excavación.

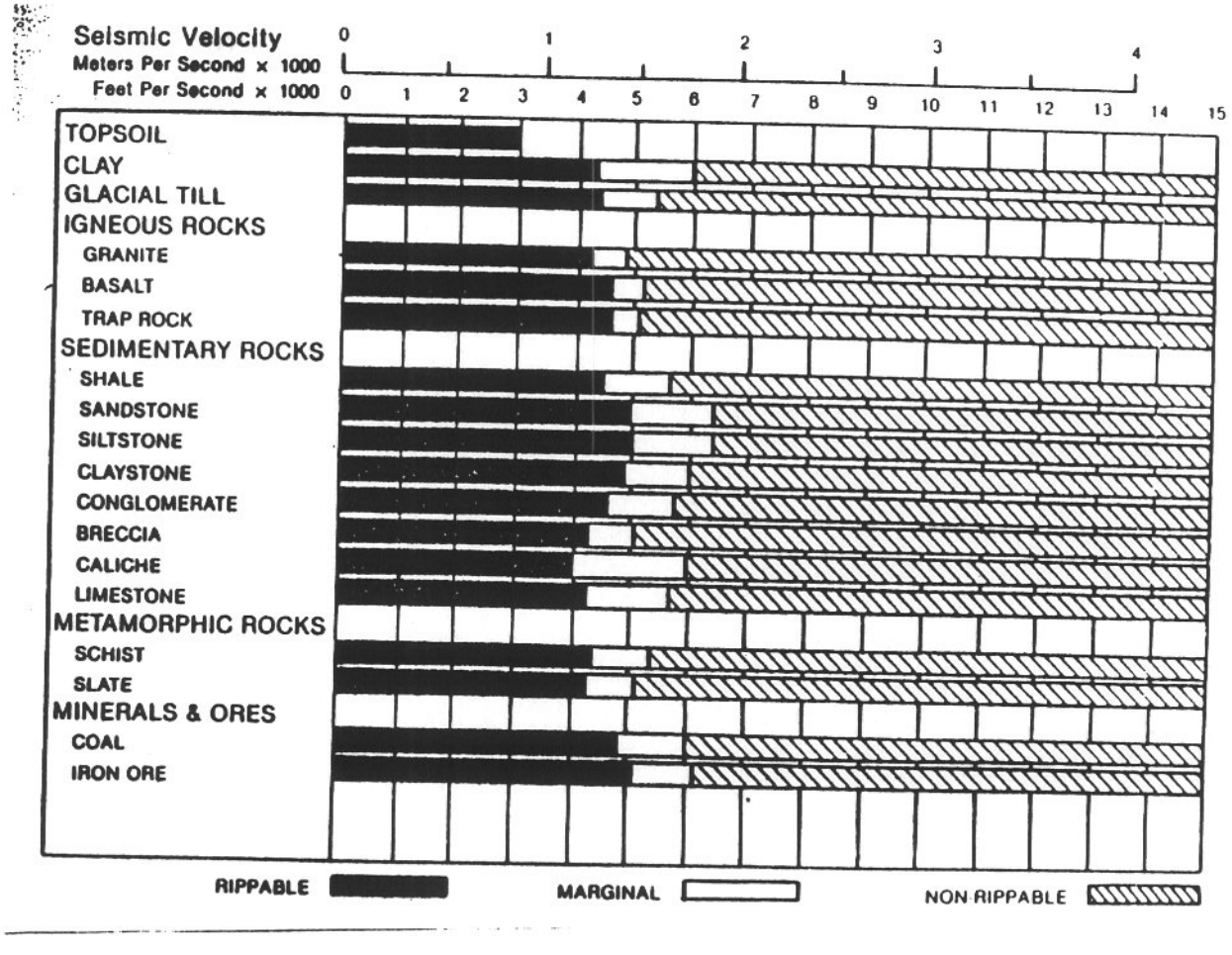


Tabla 1.- Facilidades de excavación en función de las velocidades sísmicas de la excavadora Carterpillar D7G.

TUSET, 19, 5.º, 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006-BARCELONA

TAGSA
GEOLEGS CONSULTORS

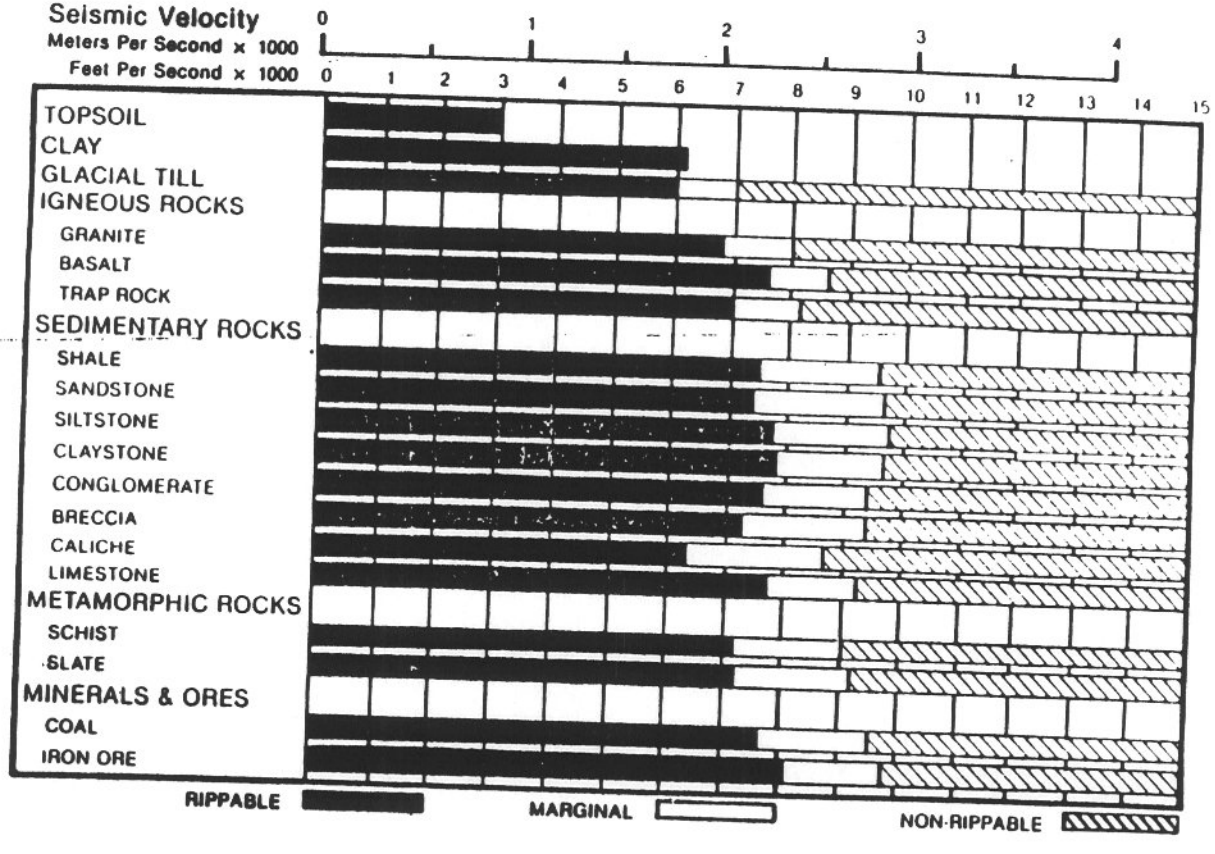


Tabla 2.- Facilidades de excavación en función de las velocidades sísmicas de la excavadora Carterpillar D8L.

TUSET, 19, 5.º, 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006-BARCELONA

TAGSA
GEOLEGS CONSULTORES

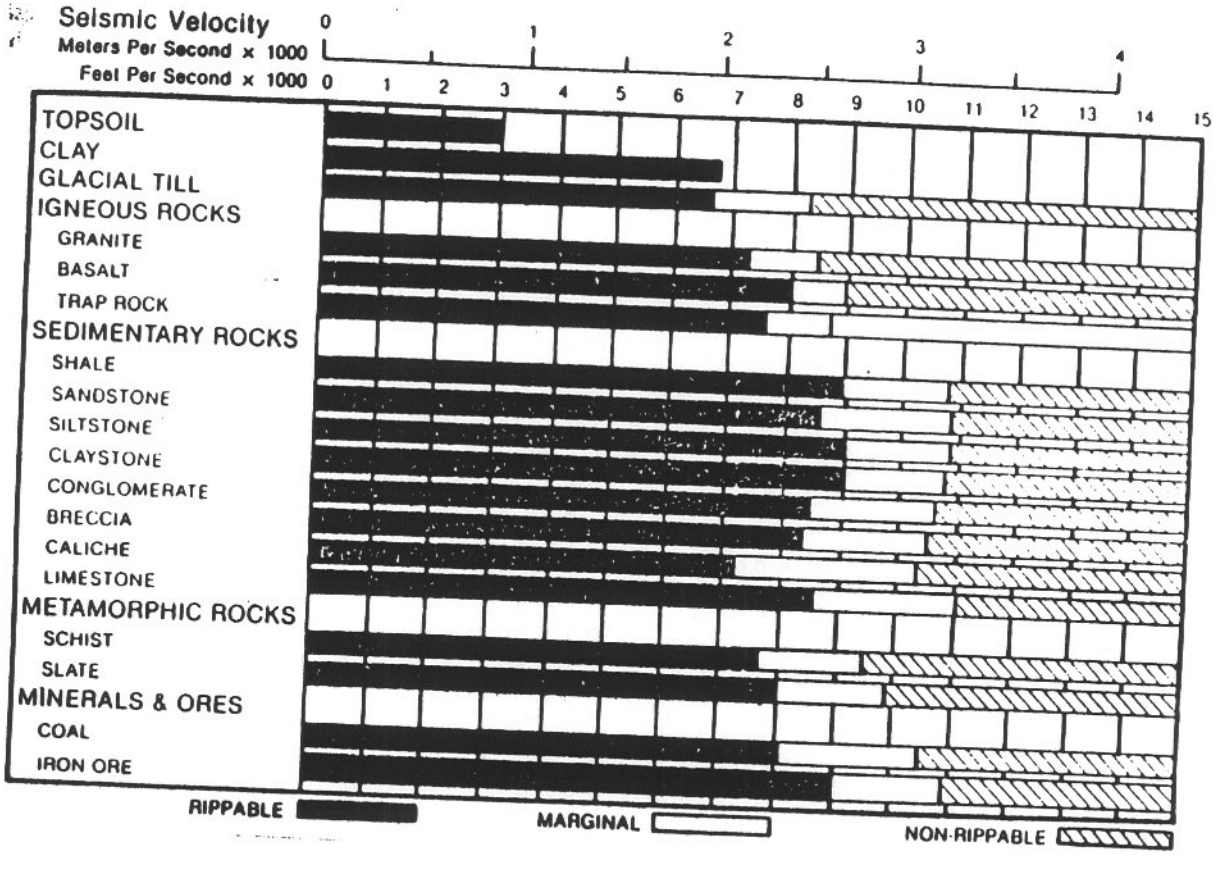


Tabla 3.- Facilidades de excavación en función de las velocidades sísmicas de la excavadora Carterpillar D9L.

TUSET, 19, E.D. 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006-BARCELONA

TAGSA
GEOLEGS CONSULTORES

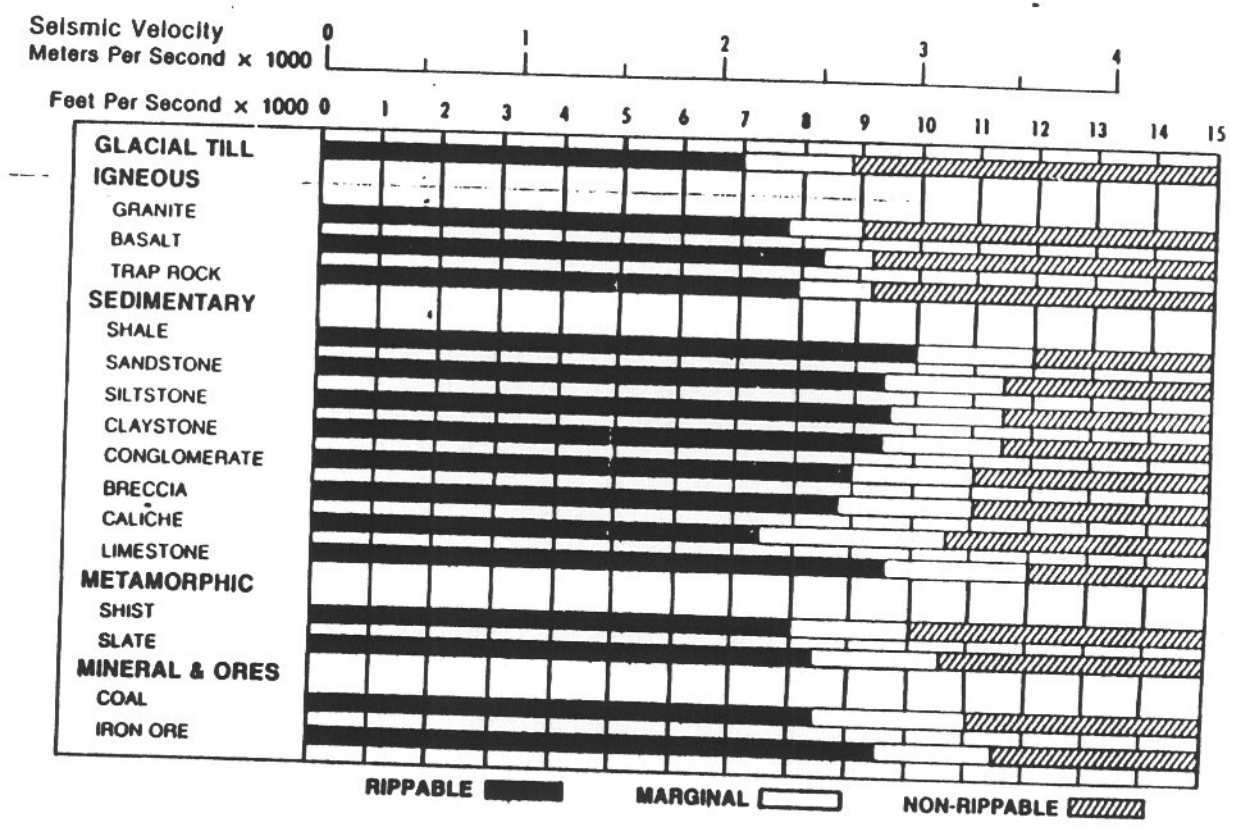


Tabla 4.- Facilidades de excavación en función de las velocidades sísmicas de la excavadora Carterpillar D10.

TUSET, 19, E.A. 2.ª • TELEF. (93) 201 62 04 • 08006-BARCELONA

TAGSA
GEOLEGS CONSULTORES

TIPO DE EXCAVACION	D 155A-1 (320 CV)	D 355A-3 (410 CV)	D 445A (620 CV)
Ordinaria	500	500	500
Escarificación suave (1)	500-1100	500-1200	500-1400
Escarificación normal (2)	1100-1500	1200-1700	1400-1900
Escarificación dura (3)	1500-1900	1700-2100	1900-2400
Voladura con explosivos	1900	2100	2400

(1) Velocidad de escarificación de 1,5 km/h. Escarificador de tres dientes con penetración de 0,75 m.

(2) Velocidad de escarificación de 1,5 km/h. Escarificador de dos o un diente con penetración de 0,60 m.

(3) Velocidad de escarificación de 1,5 km/h. Escarificador de un diente con penetración de 0,50 m. En este caso el trabajo se califica como inconfortable, siendo el proceso de ripado intermitente (marcha irregular y gastos de mantenimiento elevados).

TABLA 5.- Facilidad de exavación en función de las velocidades sísmicas de los distintos tractores Komatsu.

TUSET, 19, S.A. 2.º • TELEF. (93) 201 62 04 • 08008-BARCELONA

TAGSA GEOLEGS CONSULTORES

APENDICE 1

DROMOCRONICAS

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTO

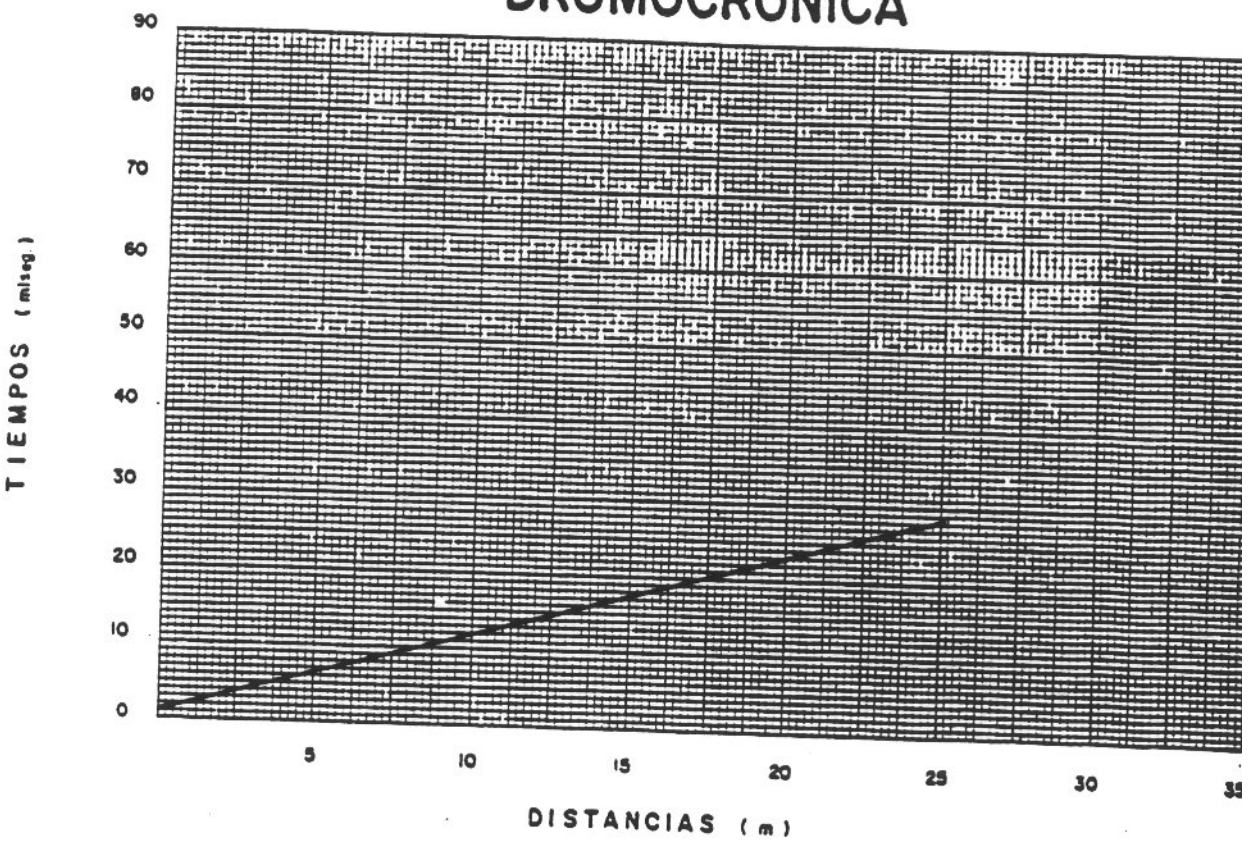
PERFIL. S-28

LOCALIZACIÓN. Autopista A-7

TRABAJO. Consorci Conservació d'Aigües de Tarragona

FECHA. 26/Febrero/87

DROMOCRÓNICA



Dist. en m	2	3	5	7	10	15	20	25		
Tiempo mlsg	4,26	5,12	6,66	8,26	12,16	17,67	24,6	28,6		

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS.

Fuerte del campo de cultivo / camino
Suelo arcilloso con gravas calcáreas
En barranco próximo, afloran los conglomerados calcáreos

RIPABILIDAD.

NIVEL	VELOCIDADES m/seg.	ESPESORES m
1	907	
2	—	

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTO

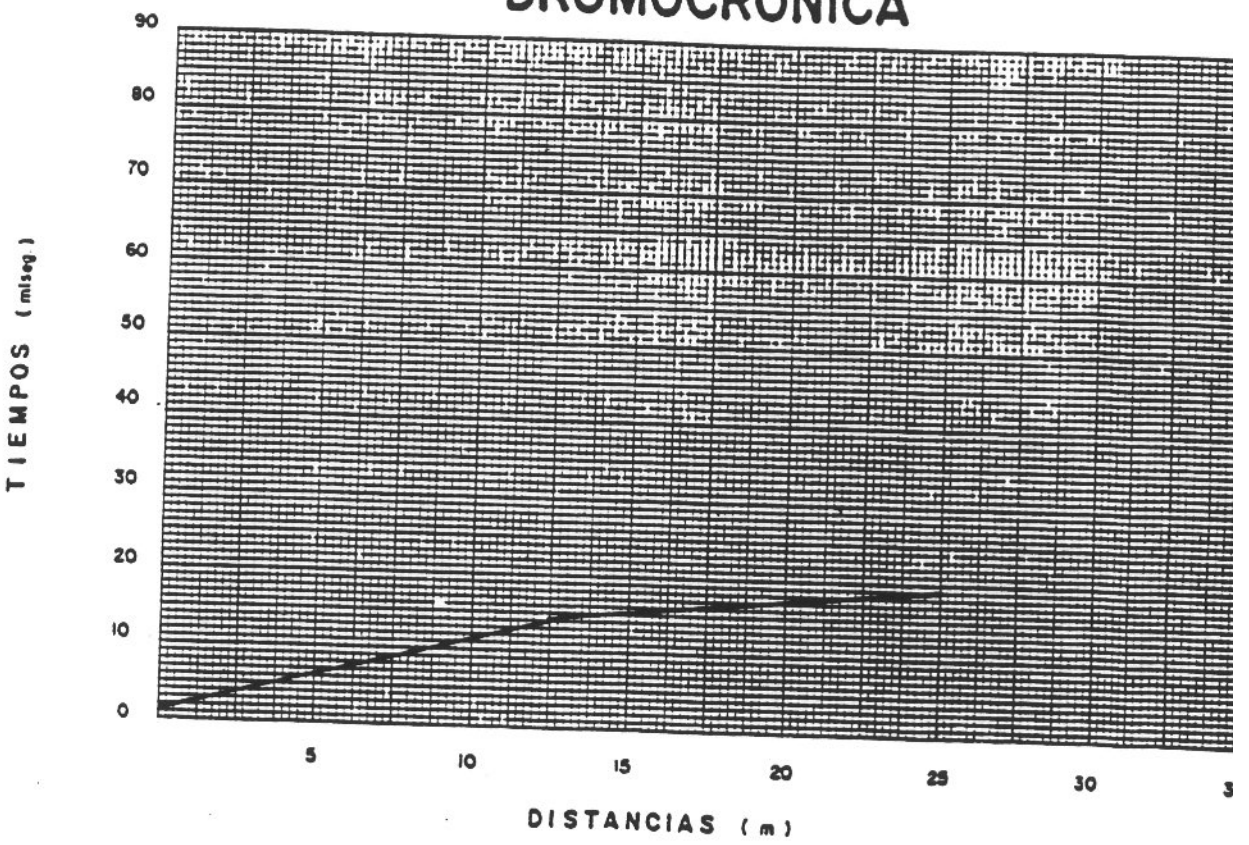
PERFIL. S-29

LOCALIZACIÓN. Autopista A-7

TRABAJO. Consorci Concessionari d'Obres de Tarragona

FECHA. 26/Febrero/87

DROMOCRÓNICA



Dist. en m	2	3	5	7	10	15	20	25		
Tiempo miseg	3,26	3,86	5,84	7,24	11,52	14,49	18,0	19,5		

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS.

Suelo muy pedregoso
Afloramiento de conglomerado calcáreo cimentado

RIPABILIDAD.

NIVEL	VELOCIDADES m/seg.	ESPESORES m
1	983	4,1
2	1996	

TAGS
GEOLOGOS CONSULTO

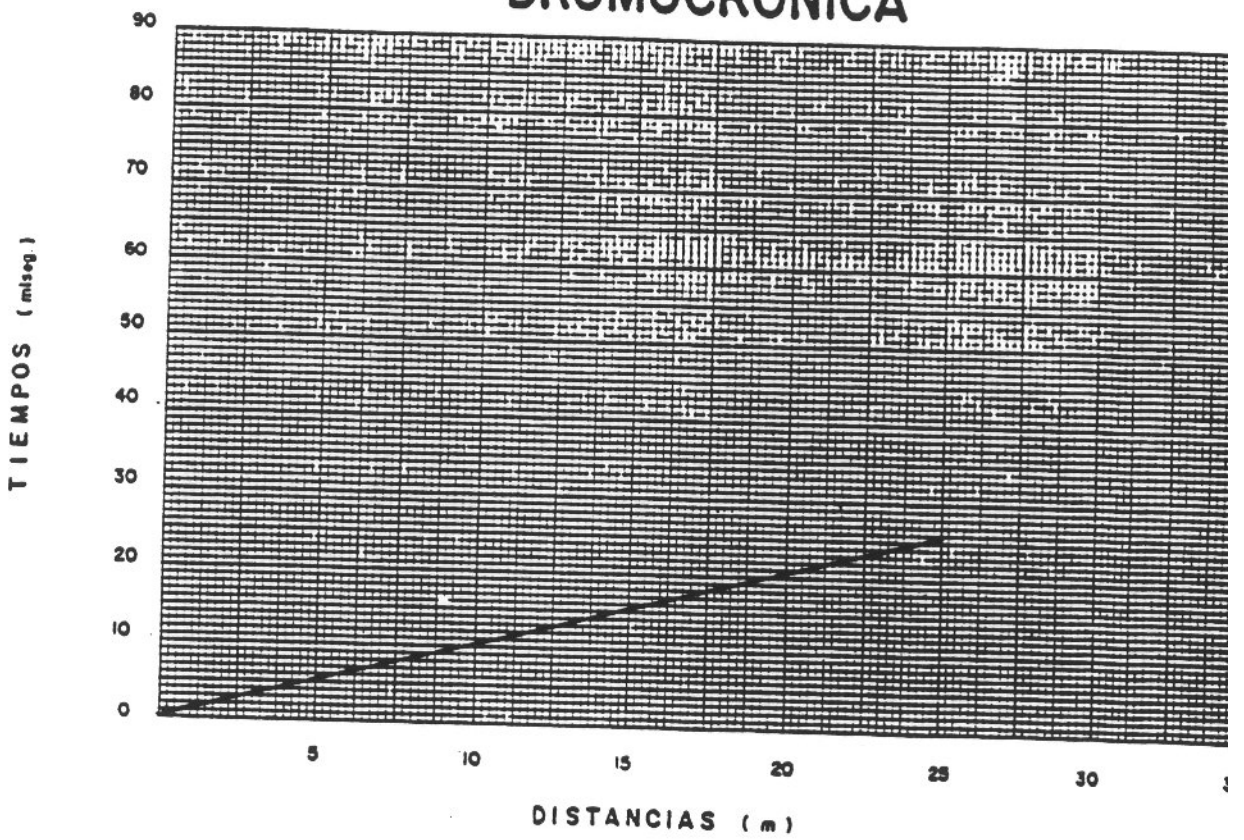
PERFIL. S-30

LOCALIZACIÓN. Torrente de Ulldellops

TRABAJO. Estudi Caracterització d'Àrides de Tarragona

FECHA. 26/Febrero/87

DROMOCRÓNICA



Dist. en m	2	3	5	7	10	15	20	25		
Tiempo mseg	2,53	3,70	4,50	5,42	8,56	13,22	20,5	22,7		

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS.

Suelo pedregoso
Afloramientos de conglomerados
muy cimentados con costras calcáreas
encima

RIPABILIDAD.

NIVEL	VELOCIDADES m/seg.	ESPESORES m
1	1077	
2	—	

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORE

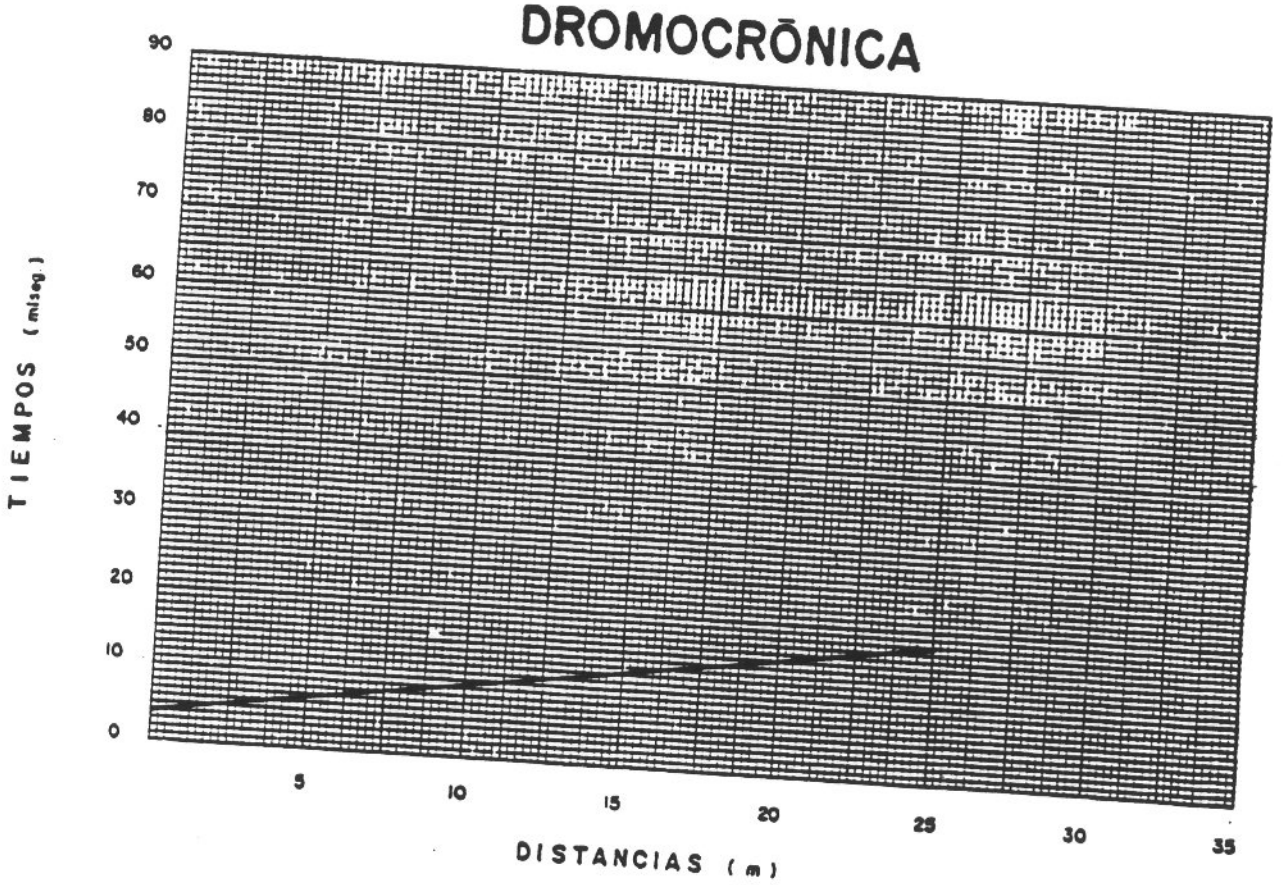
PERFIL. S-31

LOCALIZACIÓN. Autopista A-7

TRABAJO. Localización d'Aigües de Tarragona

FECHA. 26/Febrero/87

DROMOCRÓNICA



Dist. en m	2	3	5	7	10	15	20	25		
Tiempo mlsg	4,96	5,16	6,60	8,08	10,58	13,88	14,83	17,6		

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS.

Canpos de olivos encima de los conglomerados de cantos calcáreos muy cimentados

RIPABILIDAD.

NIVEL	VELOCIDADES m/seg.	ESPESORES m
1	1771	
2	—	

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORES

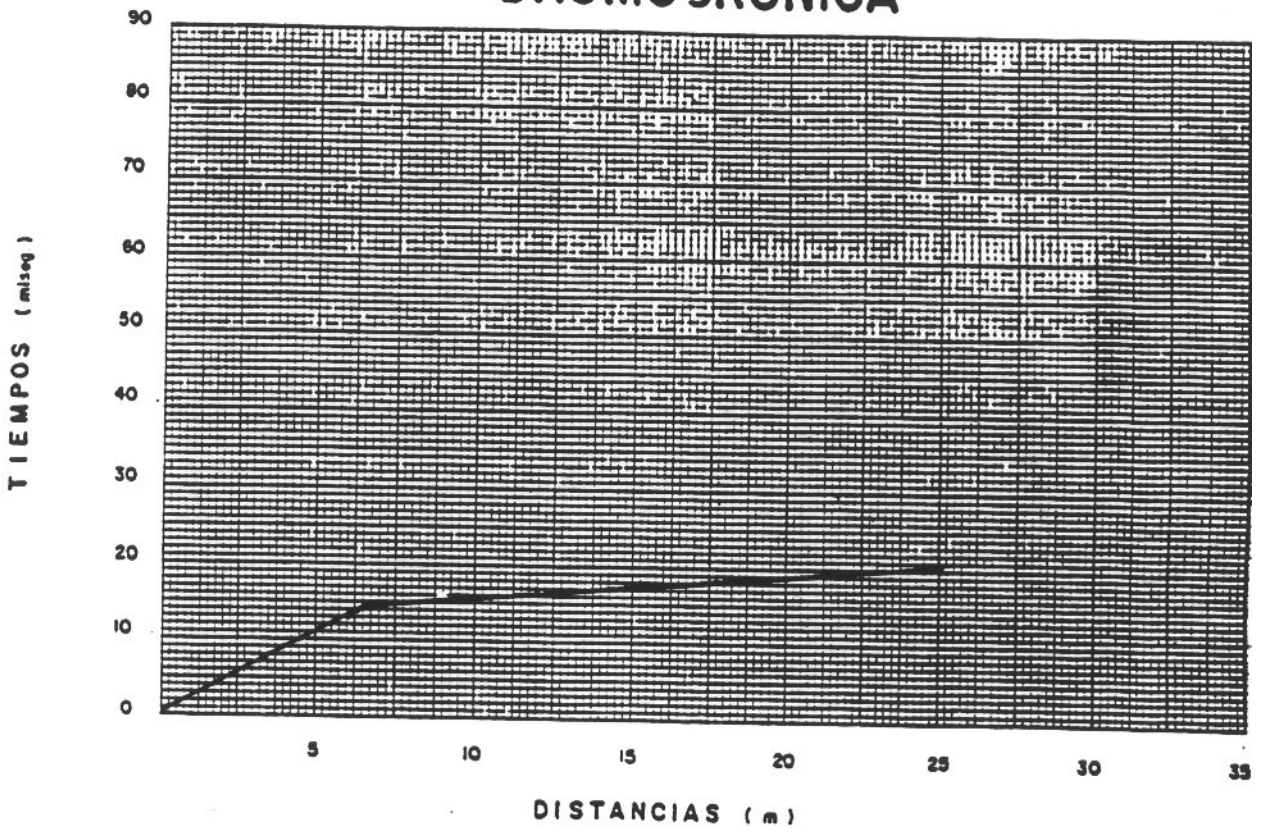
PERFIL. S-32

LOCALIZACIÓN. Autopista A-7

TRABAJO. Consorci Conclusions d'Aigües de Tarragona

FECHA. 26/Febrero/87

DROMOCRÓNICA



Dist. en m	2	3	5	7	10	15	20	25		
Tiempo misg	5,33	6,73	11,96	15,50	15,55	18,1	19,6	20,3		

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS.

Suelo pedregoso
Conglomerado muy cementados (pequeños afloramientos en todo el campo). Afloran en la trinchera de la Autopista

RIPABILIDAD.

NIVEL	VELOCIDADES m/seg.	ESPESORES m
1	441	2,9
2	3350	

TAGSA
GEOLOGOS CONSULTOR

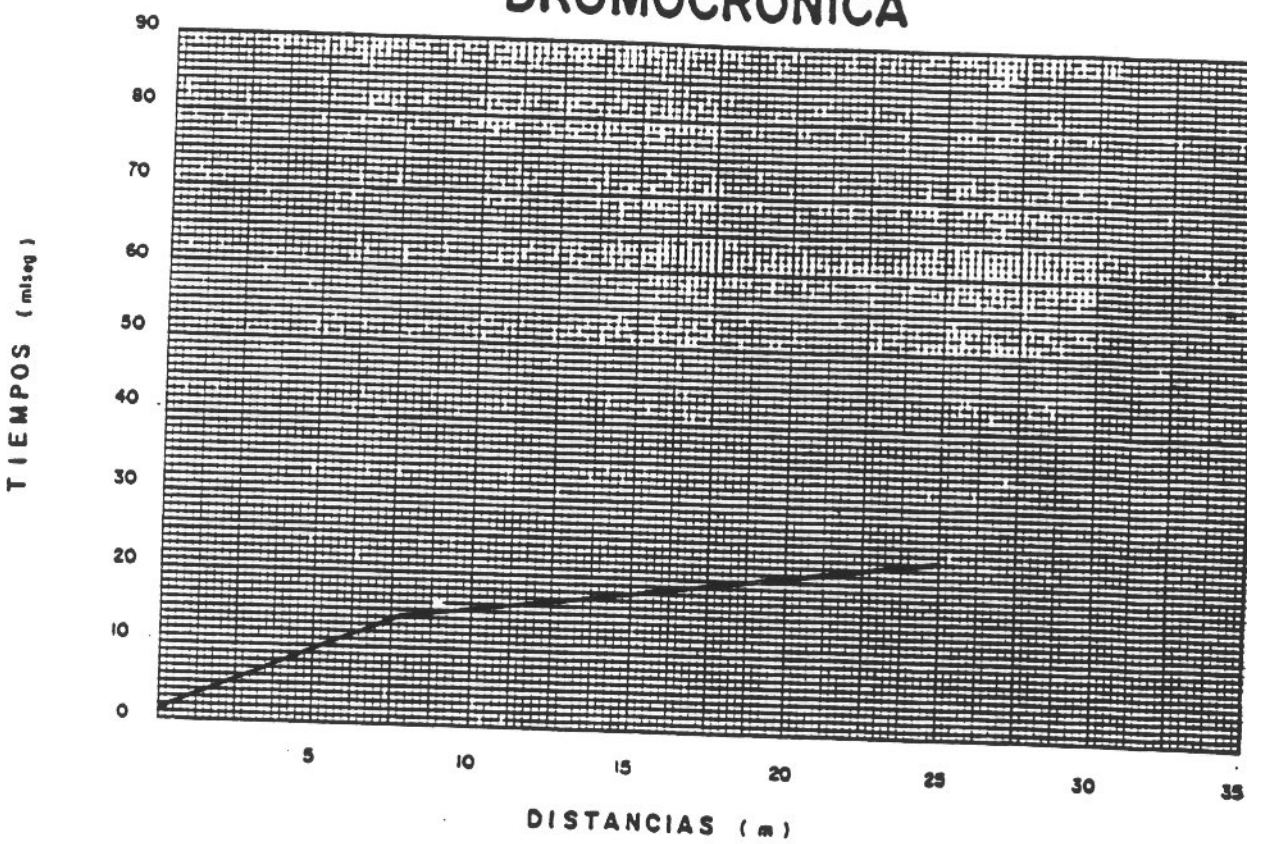
PERFIL . S-33

LOCALIZACIÓN . Torrente de Sant Pere

TRABAJO . Consorci Concessionari d'Aigües de Tarragona

FECHA . 26/Febrero/87

DROMOCRÓNICA



Dist. en m	2	3	5	7	10	15	20	25		
Tiempo msg	4,17	5,66	8,79	11,29	13,03	17,67	19,8	23,4		

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS .

Perfil hecho encima de gravas del centro de la riera

RIPABILIDAD .

NIVEL	VELOCIDADES m/seg.	ESPESORES m
1	696	2,7
2	1504.	

APENDICE 3

SITUACION DE LOS PERFILES SISMICOS

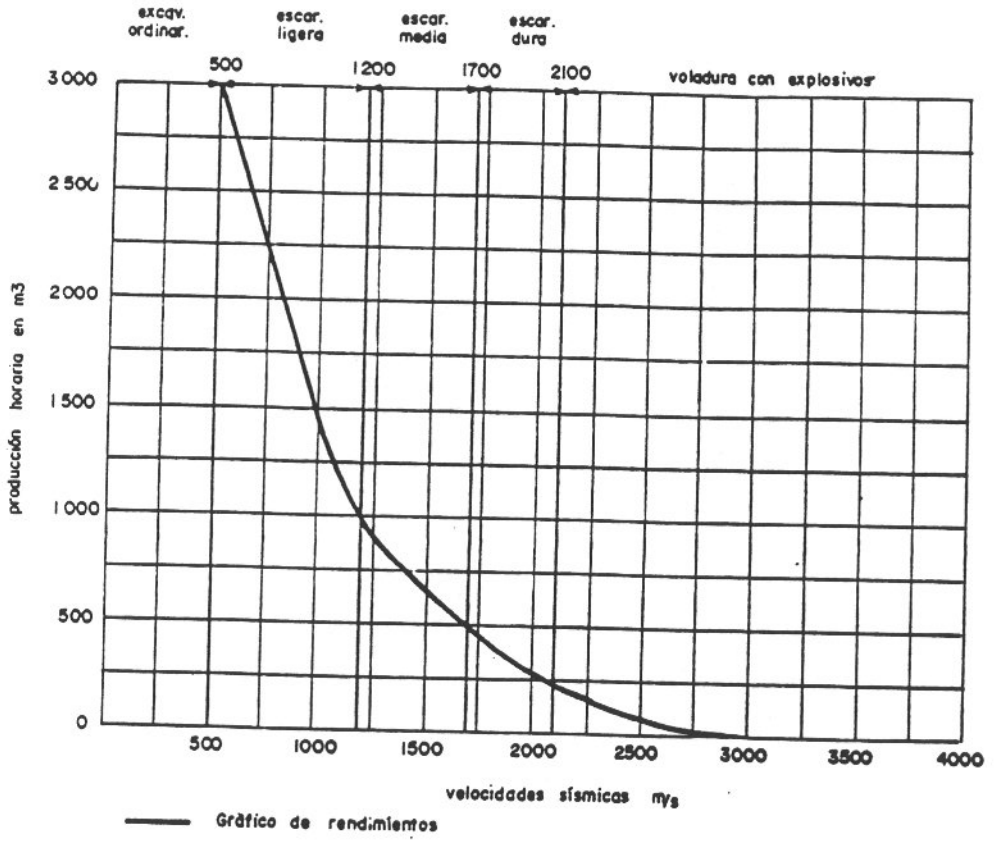
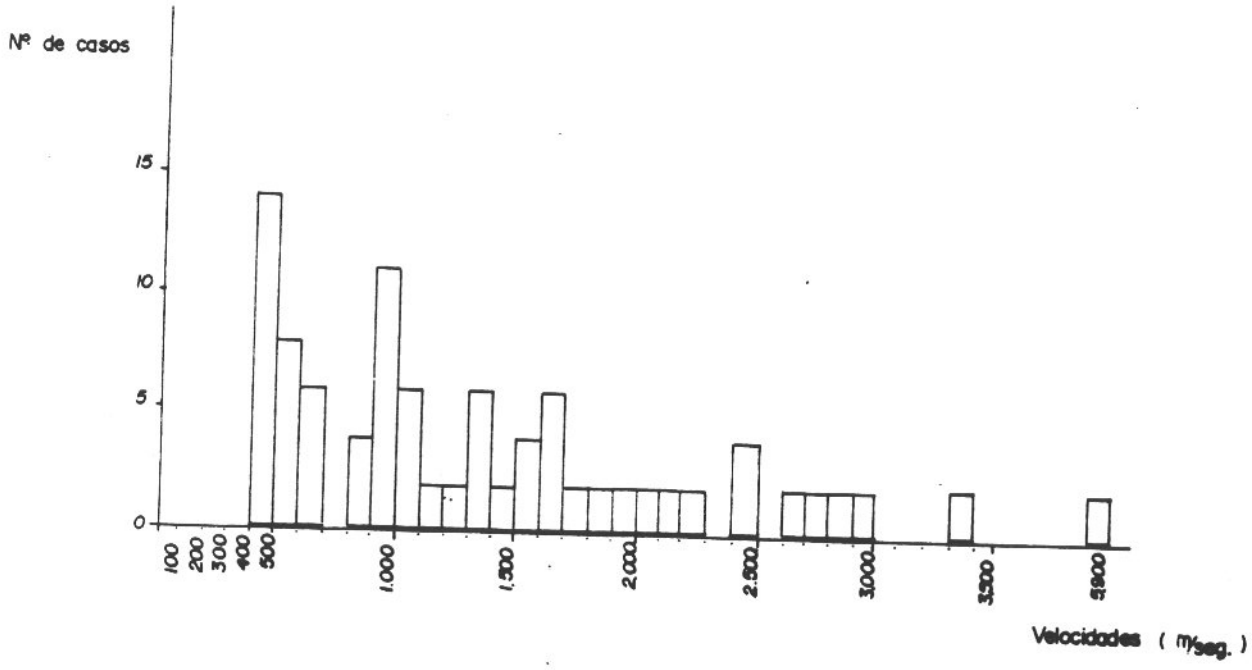
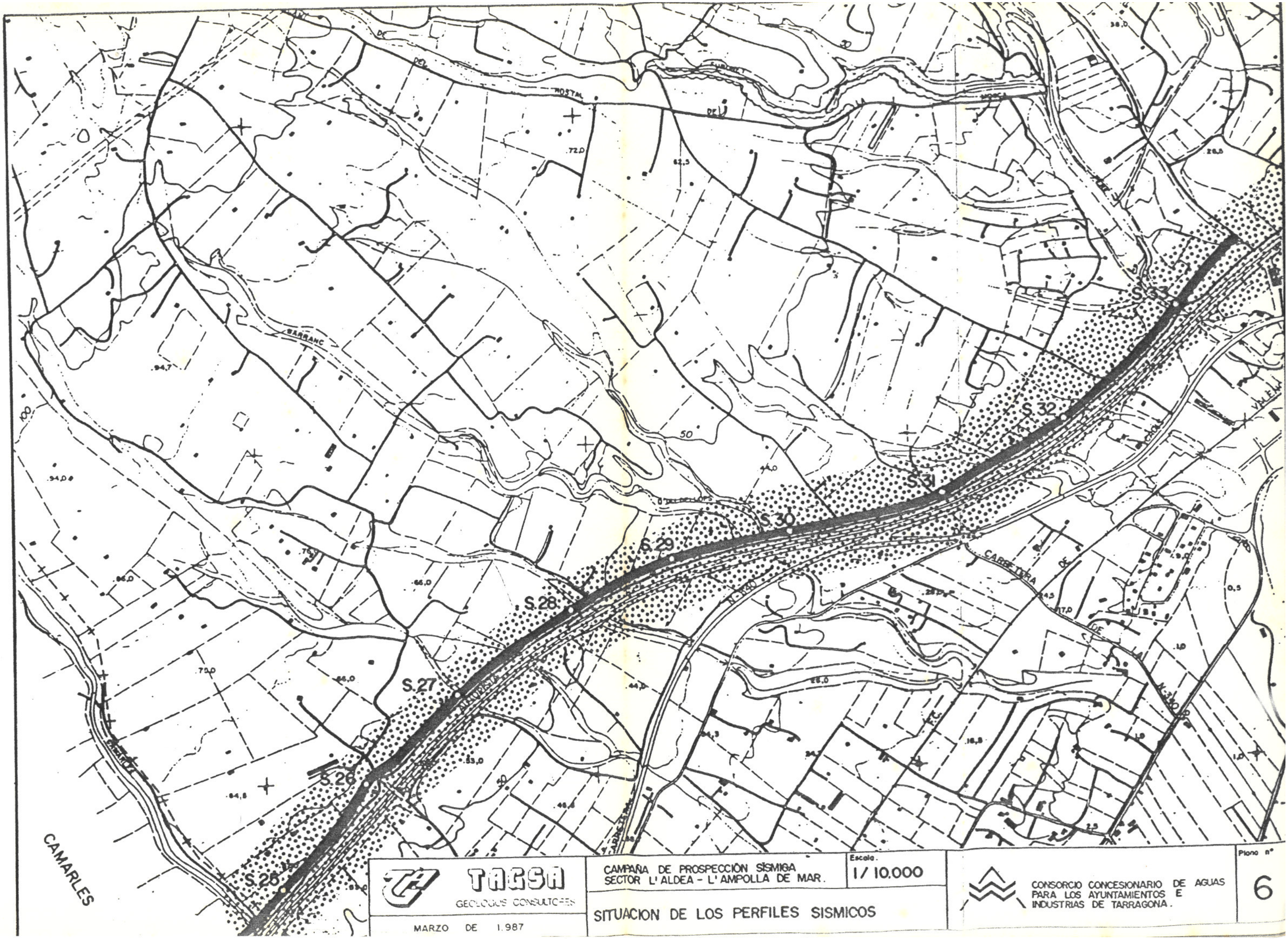


Fig. 1.- Rendimiento teórico en m^3/h. en función de la velocidad sísmica, correspondiente a un tractor de 52 Tm. y 410 CV. de potencia.



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE VELOCIDADES DE ONDAS SISMICAS EN LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE L'ALDEA Y L'AMPOLLA DE MAR .(PERFILES 7 al 33)



TAGSA
GEOLOGOS CONSULTORES

MARZO DE 1.987

CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN SÍSMICA
SECTOR L'ALDEA - L'AMPOLLA DE MAR.

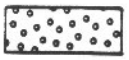
Escala. 1/10.000

SITUACION DE LOS PERFILES SISMICOS

CONSORCIO CONCESIONARIO DE AGUAS PARA LOS AYUNTAMIENTOS E INDUSTRIAS DE TARRAGONA.

Plano nº 6

Leyenda

	LIMOS Y ARENAS ALUVIALES	CUATERNARIO
	ARENAS Y GRAVAS	
	CONGLOMERADOS MONOGENICOS DE PIEDEMONTE	
	MARGAS AZULES	TERCIARIARIO
	ARCILLAS LIMOLITAS CALCARENITAS	
	CALIZAS Y DOLOMIAS	CRETACICO

ANNEXOS

ANNEX 2

Informació de consulta facilitada pel CAT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 2
2. APÈNDIX 2

ANNEX 2

INFORMACIÓ DE CONSULTA FACILITADA PEL CAT

1. INTRODUCCIÓ

Per tal de poder redactar el projecte bàsic i el constructiu, el Consorci d'Aigües de Tarragona facilita un conjunt de documentació de la planta com a informació prèvia del projecte.

2. APÈNDIX

La documentació annexa es la següent:

Apèndix 1: Projecte inicial de renovació de les cambres de mescla

Apèndix 2: Planta general

Apèndix 3: Diagrama Potabilització

Apèndix 3: Manual Infilco planta original

Apèndix 4: Procediments d'explotació
- Part 1: 5.2 Potabilització (ETAP L'AMPOLLA)
- Part 2: 5.2.4 Dades de disseny i control
- Part 3: 5.2.5.3 Reactius

Apèndix 5: Documentació gràfica
- 5.1 Obra civil de l'obra d'arribada
- 5.2 Cambres de mescla
- 5.3 Floculadors i decantadors
- 5.4 Edifici reactius 1

ESTUDI SOBRE LA RENOVACIÓ DE LES CAMBRES DE MESCLA PER A LA MILLORA I OPTIMITZACIÓ DE LES DOSIFICACIONS DE REACTIUS DE PRETRACTAMENT

ÍNDEX

1.1. ANTECEDENTS 3
1.2. OBJECTE I JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE 4
1.3. FONAMENTS TEÒRICS 5
1.3.1. COAGULACIÓ 5
1.3.2. FLOCULACIÓ 6
1.4. SISTEMA ACTUAL 7
1.4.1. DIAGRAMA DE PROCÉS 7
1.4.2. OBRA D'ARRIBADA I CAMBRES DE MESCLA 8
1.4.3. DOSIFICACIÓ DE COAGULANT 9
1.4.4. DOSIFICACIÓ DE FLOCULANT 10
1.5. PROPOSTA DE MILLORA 10
1.5.1. DISSENY I OBRA CIVIL 10
1.5.2. MESCLADORS ESTÀTICS 11
1.5.3. SISTEMES DE BOMBEIG DE DOSIFICACIÓ 12
1.5.4. CÀLCUL DE LES PÈRDUES DE CARGA 12
1.6. COSTOS PRELIMINARS ..... ERROR! NO S'HA DEFINIT EL MARCADOR.

1.1. ANTECEDENTS

El Consorci d'Aigües de Tarragona (des d'ara CAT), és un Ens amb personalitat jurídica pròpia, que la seva activitat és la captació, tractament i distribució d'aigua a les comarques de Tarragona a través d'una xarxa de 403 km, subministrant aigua a indústries (26) i ajuntaments (63), amb més de 120 punts de lliurament.

L'inici de la posada en servei de l'estació de tractament d'aigua potable de l'Ampolla (ETAP) data de 1989. Durant els més de 30 anys d'explotació de l'ETAP de l'Ampolla, s'han anat adaptant els processos de potabilització a la normativa vigent. Aquesta ETAP forma part de les infraestructures que desenvolupa la llei 18/81 d'actuacions en matèria d'aigua a Tarragona, mitjançant el "Projecte modificat núm. 1 de la millora de l'abastament pels ajuntaments i indústries de Tarragona", de l'any 1987.

L'ETAP de l'Ampolla començava a operar al juliol de 1989. Als plecs de base del concurs de la construcció es preveia que aquesta s'hauria d'adaptar als requisits legals i tècnics futurs en matèria d'aigua.

Des de l'inici l'ETAP de l'Ampolla ha anat evolucionant en les seves instal·lacions i tractaments. En els inicis, des del 1989 fins al 2002, el Sulfat d'Alumini ($Al_2(SO_4)_3$) era el reactiu empleat com a coagulant en el pretractament, substituït pel Clorur Fèrric ($FeCl_3$). Del 1989 al 2007, es va utilitzar la poliacrilamida com a floculant de pretractament, substituït pel polidacmac Fins hi tot, als inicis de l'explotació de l'ETAP s'afegia carbó actiu en pols per a la millora de la sedimentació.
L'any 2007 entren en servei els filtres de carbó actiu granular. L'any 2011 es produeix la baixa del tractament amb permanganat potàssic, pel fet que l'any anterior es finalitzà el cobriment de les cambres de floculació i decantació i s'obtingué una millora considerable en el tractament per la no exposició a la intempèrie d'aquest pas del procés de potabilització. L'any 2018 entra en servei la desinfecció de l'aigua mitjançant ozó, en substitució del diòxid de clor. Aquesta instal·lació consta d'una pre-ozonització que elimina la cloració inicial de l'aigua, amb la consegüent disminució de precursors de trihalometants així com eliminació de compostos orgànics, residus de medicaments, drogues, etc. Abans del tractament de filtres de carbó actiu, es va afegir la post-ozonització, per una millor garantia de desinfecció.

Com es comenta en el paràgraf anterior el cobriment de les cambres de floculació i decantació van aportar una millora considerable a l'hora de la contaminació lumínica de l'aigua bruta. Fent referencia aquest benefici i a altres llistats en el següent paràgraf s'ha estudiat la opció de eliminar les actuals cambres de mescla per línies soterrades amb el seu sistema individual de control, dosificació i mescla.

1.2. OBJECTE I JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

L'objecte del present avantprojecte és la definició de la solució escollida per a la millora dels processos i control de les dosificacions i mescles de coagulant i floculant individualitzat per línia de tractament. S'han llistat les millores concretes en els següents punts:

- **Eliminar la contaminació lumínica en les cambres de mescla actuals** – ocasionen creixement d'algues i escumes.




Foto 1 i 2. Escumes formades per elements orgànics de l'aigua captada després l'addició del coagulant.

- **Control exhaustiu del cabal per línia –** amb la instal·lació de cabalímetres l'últim any, es requereix d'una vàlvula de control per dividir el cabal per igual a totes les línies.
- **Control exhaustiu de la dosificació dels reactius de coagulació i floculació per línia individual** – l'objectiu es poder dosificar la quantitat exacta de reactiu pel cabal individual de cada línia.
- **Millora de la mescla** – amb els mescladors estàtics millorar la mescla dels reactius de coagulació i floculació.
- **Millorar la seguretat del operari i contractistes** – eliminar un espai confinat, més seguretat al individualitzar les línies, millorar l'estanquitat del sistema...
- **Evolució d'una instal·lació original –** obra civil deteriorada, agitadors fora de servei, comportes que no son estanques...

D'aquest projecte base es derivarà un projecte constructiu que definirà en tot detall la solució constructiva a implementar en obra, seguint els criteris que estableix el present document.

1.3. FONAMENTS TEÒRICS

En el tractament d'aigües, els processos de coagulació i floculació s'utilitzen per separar els sòlids en suspensió de l'aigua. Ambdós processos es poden resumir com una etapa en què les partícules s'aglutinen en petites masses anomenades flòculs tal que el seu pes específic superi la de l'aigua i puguin sedimentar.

Encara que els termes coagulació i floculació s'utilitzen sovint de manera intercanviable, o el terme únic "floculació" s'utilitza per descriure tots dos; són, de fet, dos processos diferents. Conèixer les seves diferències pot conduir a una millor comprensió de les operacions de clarificació i deshidratació del tractament d'aigües. Les operacions de coagulació i floculació bàsicament desestabilitzen els sòlids finament dispersos (col·loides) generalment amb l'addició d'agents químics i aplicant energia de barreja.

Aquests col·loides suspesos a les aigües s'estabilitzen per càrregues elèctriques negatives a les seves superfícies, la qual cosa fa que es repelin mútuament. Com que això impedeix que aquestes partícules carregades xoquin per formar masses més grans, anomenades flocs, no s'assenten. Per ajudar en l'eliminació de partícules col·loidals es requereix una coagulació i floculació química.

Aquests processos, normalment fets en seqüència, són una combinació de procediments físico-químics. Els productes químics es barregen amb aigües per afavorir l'agregació dels sòlids en suspensió en partícules prou grans per assentar-se o eliminar-se.

1.3.1. Coagulació

La **coagulació** és la desestabilització dels col·loides neutralitzant les forces que els mantenen separats. Els coagulants catiònics proporcionen càrregues elèctriques positives per reduir la càrrega negativa (potencial zeta) dels col·loides. Com a resultat, les partícules xoquen per formar partícules més grans (flocs). Es requereix una mescla ràpida per dispersar el coagulant per tot el líquid.

Les cambres de coagulació tradicionalment s'han conegut com a cambres de barreja ràpida. El motiu d'aquesta nomenclatura és el fet que per aconseguir una mescla intensa que homogeneïtzi la mescla i que a més doti el fluid d'una intensa energia que permeti i faciliti l'aproximació entre col·loides i la reducció de les forces de repulsió existents. Per tant, a la coagulació cal una mescla de gran intensitat per optimitzar el procés.

El temps de retenció en les cambres de coagulació o els temps recomanats per aquesta mescla són entre: **30 i 180 segons.**

Els factors que influeixen directament amb la coagulació son:

- **Tipus i concentració de coagulant -** encara que existeixi certa relació entre la terbolesa del aigua bruta i la dosis de coagulant apropiat, la quantitat exacta nomes pot ser determinada mitjançant assajos de laboratori (Jar-Test). La concentració de coagulant pot variar amb altres factors, com el temps de mescla i la temperatura de l'aigua.

- **pH –** es un factor crític en la coagulació. Per cada coagulant i dosis existeix un rang de pH on és més òptim. Per sals de ferro i alumini el rang de pH ha d'estar entre 5,5 y 7,8. Es deu intentar operar sempre en el òptim, ja que es produeix un desaprofitament de reactius i una disminució substancial del rendiment el procés. Si el pH de l'aigua bruta no fos l'adequat, es pot modificar mitjançant d'adició del coadjuvants. En el cas de l'ETAP de l'Ampolla es dosifica diòxid de carboni (CO_2) per a la reducció del pH de 8,2 a 7,6.

- **Velocitat d'agitació –** per a que la coagulació sigui optima, es necessari que la neutralització dels col·loides sigui total abans de que comenci a formar-se el flòcul. Per això, el coagulant

s'ha de difondre en la càmera de mescla amb la major rapidesa possible, donat que el temps de coagulació es molt curt (entre 0.1 y 30 segons), el que obliga a realitzar una agitació ràpida de la mescla. S'ha comprovat que a velocitats d'agitació de l'ordre de 30 a 40 cm/s produeixen una força d'agitació adequada.

- **Temps de coagulació –** es defineix com el temps entre l'addició de coagulant a l'aigua y el final de l'agitació. En la majoria de casos, es pot estimar que el període coagulació és entre 10 y 30 segons.

- **Temperatura de l'aigua –** la influencia principal de la temperatura en la coagulació es el seu efecte sobre el temps necessari per aconseguir una bona formació de flòculs. Generalment, quan més freda estigui l'aigua, més temps es precisarà per produir bons flocs amb una determinada quantitat de coagulant.

A l'ETAP de l'Ampolla s'utilitza una dosificació de 22 ppm de $FeCl_3$ (16.0 ml/m^3 d'una solució $FeCl_3$ al 40%.

No s'utilitzen sals d'alumini com a coagulant degut a que a l'aigua captada dels canals del reg del Riu Ebre hi ha un alt contingut amb fluorurs. Per altre banda, el clorur fèrric elimina més isòtops, com el radó present el l'aigua captada, que les sal d'alumini.

Darreres investigacions també apunten a una relació de concentracions d'alumini en l'aigua amb malalties com l'Alzheimer.

1.3.2. Floculació

La floculació és l'acció dels polímers per formar ponts entre els flocs i unir les partícules en grans aglomerats o grups. El pont es produeix quan els segments de la cadena del polímer s'adsorbeixen sobre diferents partícules i ajuden a agregar-se. Un floculant aniònic reaccionarà contra una suspensió carregada positivament, adsorbint-se sobre les partícules i provocant desestabilització, ja sigui per pont o per neutralització de càrrega.

En aquest procés és essencial que l'agent floculant s'afegeixi mitjançant una mescla lenta i suau per permetre el contacte entre els flòculs petits i aglomerar-los en partícules més grans. Les partícules aglomerades recentment formades són força fràgils i es poden trencar per forces de cisalla durant la barreja. També s'ha de tenir cura de no sobre dosificar el floculat (polímer), ja que fer-ho provocarà problemes de sedimentació/aclariment.

Els propis polímers aniònics són més lleugers que l'aigua. Com a resultat, augmentar la dosi augmentarà la tendència del floc a flotar i no assentar-se. Una vegada que les partícules en suspensió es floculen en partícules més grans, normalment es poden eliminar del líquid per sedimentació, sempre que hi hagi un diferencial de densitat suficient entre la matèria en suspensió i el líquid. Aquestes partícules també es poden eliminar o separar mitjançant filtració, colat o flotació del medi.

Quan s'utilitza un procés de filtrat, pot ser que no sigui necessària l'addició d'un floculant, ja que les partícules formades per la reacció de coagulació poden ser de mida suficient per permetre l'eliminació. La reacció de floculació no només augmenta la mida de les partícules de floc per assentar-les més ràpidament, sinó que també afecta la naturalesa física del flux, fent que aquestes partícules siguin menys gelatinoses i, per tant, més fàcils de deshidratar.

Les cambres de floculació també cal una energia addicional de mescla, però a diferència de la coagulació aquesta energia ha d'estar degudament controlada. En aquest cas es necessita una agitació lenta, que promogui els xocs entre partícules que permetin la seva aglomeració, però suficientment lenta perquè no destrueixi els flòculs formats. Per aquest motiu se'l sol anomenar també a les cambres de floculació com a cambres d'agitació lenta.

Els factors condicionants del procés de floculació són:

- **Coagulació prèvia el més perfecte possible**.

- **Velocitat d'agitació de la mescla –** l'agitació ha de ser lenta i homogènia, ja que així afavoreix la formació dels flocs. Una mescla massa intensa podria arribar a trencar els flocs formats.

- **Temps de mescla -** El temps de mescla en les cambres de floculació ha de ser entre 15 i 30 minuts.

- **Presencia de nuclis –** les partícules solides en suspensió actuen amb nuclis al voltant dels quals s'inicia la formació dels flocs. És un fet conegut que l'aigua conté poca terbolesa col·loidal es, freqüentment, de floculació més difícil.

En l'ETAP de l'Ampolla s'utilitza un floculant orgànic (Polydadmac - clorur de polidialildimetilamoni) amb una carga catiònica y alt contingut amb pes molecular, totalment soluble en aigua.

1.4. SISTEMA ACTUAL

1.4.1. Diagrama de procés

L'aigua de sortida de la preozonització arriba a la nomenada obra d'arribada on es dosifica el coagulant (Clorur Fèrric) i seguidament el cabal total de planta és dividit en dos parts iguals, fase 1 i fase 2. Aquets dos cabals alimenten la següent etapa, la mescla ràpida.

Aquesta etapa està constituïda per un total de 5 + 5 línies individualitzades amb la seva comporta i on hi ha una turbina mescladora amb el seu punt d'injecció de floculant (Polydacmac) per línia. Aquest floculant és distribuït per cada línia per mitjà d'un equirepartidor, una cambra on es separa el cabal de floculant de cada fase per a les 5 línies individuals.

Per tant, actualment el sistema no té la opció de tenir un control de cabal de procés ni control del cabal de dosificació dels reactius per línia individual.

En la *figura 1* s'observa el diagrama de procés de les etapes de coagulació-floculació-decantació.

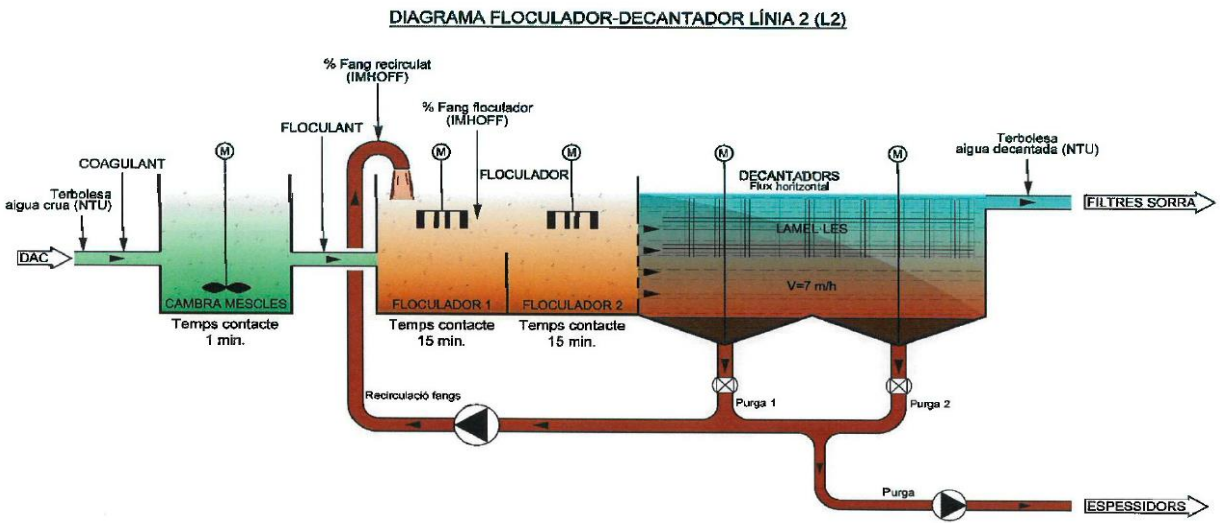


Figura 1. Diagrama de flux Coagulació-Floculació-Decantació.

1.4.2. Obra d'arribada i cambres de mescla

Com s'ha comentant en l'apartat anterior, per la configuració actual del sistema del pretractament, no es possible controlar individualment per línia el cabal de procés ni les dosificacions de reactius. Per tal de descriure millor aqueta etapa del procés a l'ETAP de l'Ampolla, a continuació es mostren un diagrama que fa referencia a la pàgina d'SCADA i diferents plànols de la configuració actual, amb l'obra d'arribada i les cambres de mescla rapida.

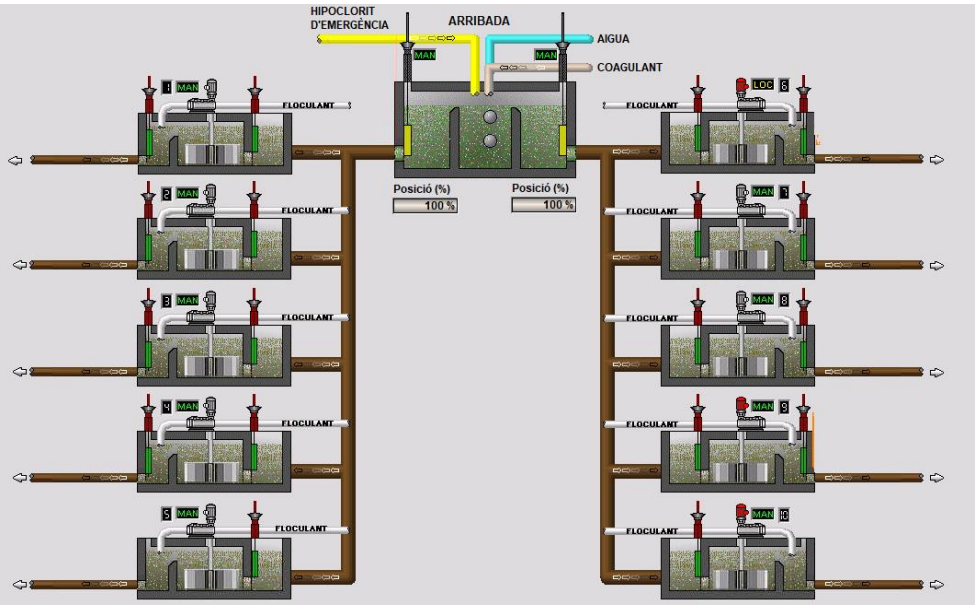


Figura 2. Pantalla d'SCADA de l'obra d'arribada i les 5 + 5 cambres de mescla ràpida.

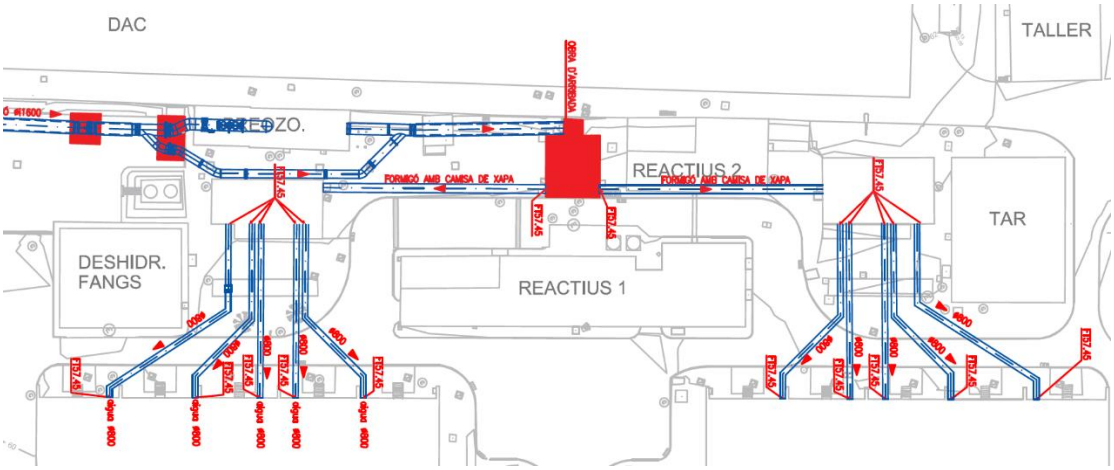


Figura 3. Planta del sistema d'obra d'arribada i cambres de mescla ràpida.

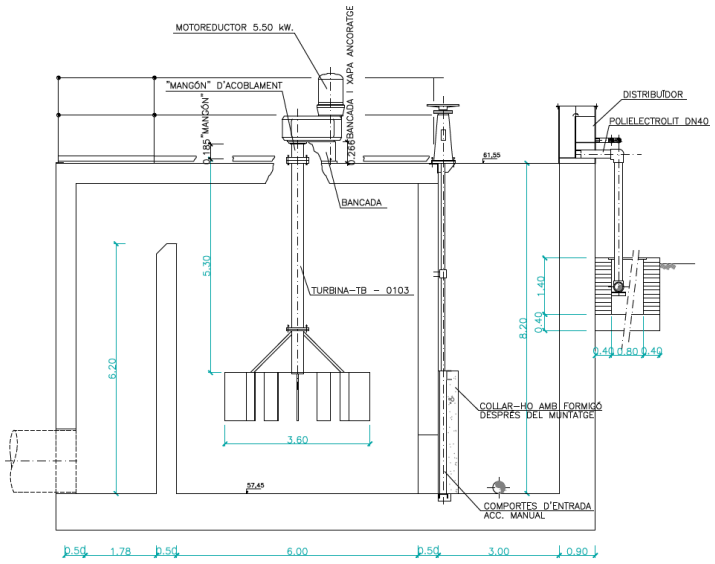


Figura 4. Cambra de mescla ràpida.

1.4.3. Dosificació de coagulant

Actualment es dosifica el coagulant ($FeCl_3$) a partir d'un sistema 1+1 de bombes dosificadores que poden donar fins a 300 Litre per hora. El punt d'injecció es just on la línia de sortida de la preozonització de DN1800 arriba a l'obra d'arribada.



Foto 3. Sistema de bombes dosificadores de coagulant (1+1).





Foto 4 i 5. Punt de dosificació del coagulant i l'obra d'arribada.

1.4.4. Dosificació de floculant

Actualment es dosifica el floculant (Polydacmac) per fase amb un sistema de 2+2 de bombes dosificadores que poden donar fins a 1.000 Litre per hora de floculant diluït. Els cabals de floculant per fase arriben a un equirepartidor on es distribueix en parts iguals el cabal per cada una de les línies en servei, un total de 5 per fase.



Foto 6. Sistema de bombes dosificadores de floculant per fase (2+2).





Foto 7 i 8. Sistema equirepartidor.

1.5. PROPOSTA de MILLORA

1.5.1. Disseny i obra civil

Bàsicament, el disseny i l'obra civil es basen en una prolongació del col·lector de DN1300 de cada fase d'on surtin 5 línies de DN800 amb els seus mescladors estàtics, punt d'injecció del coagulant i floculant i vàlvula de papallona de control amb el seu carret de desmuntatge. Veure els plànols complets a *l'Annex X*.

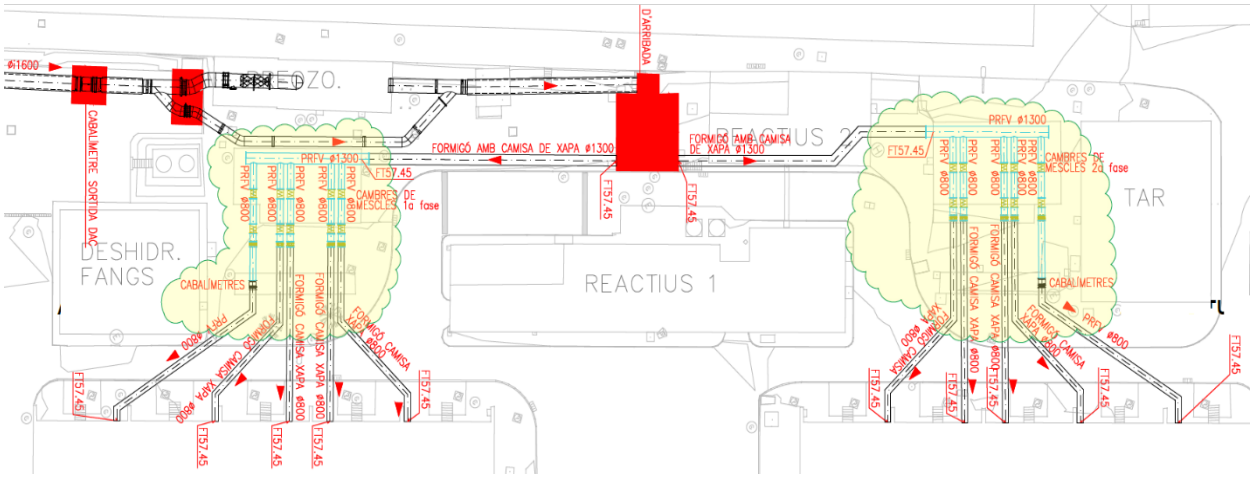


Figura 5. Nova configuració de les cambres de mescla.

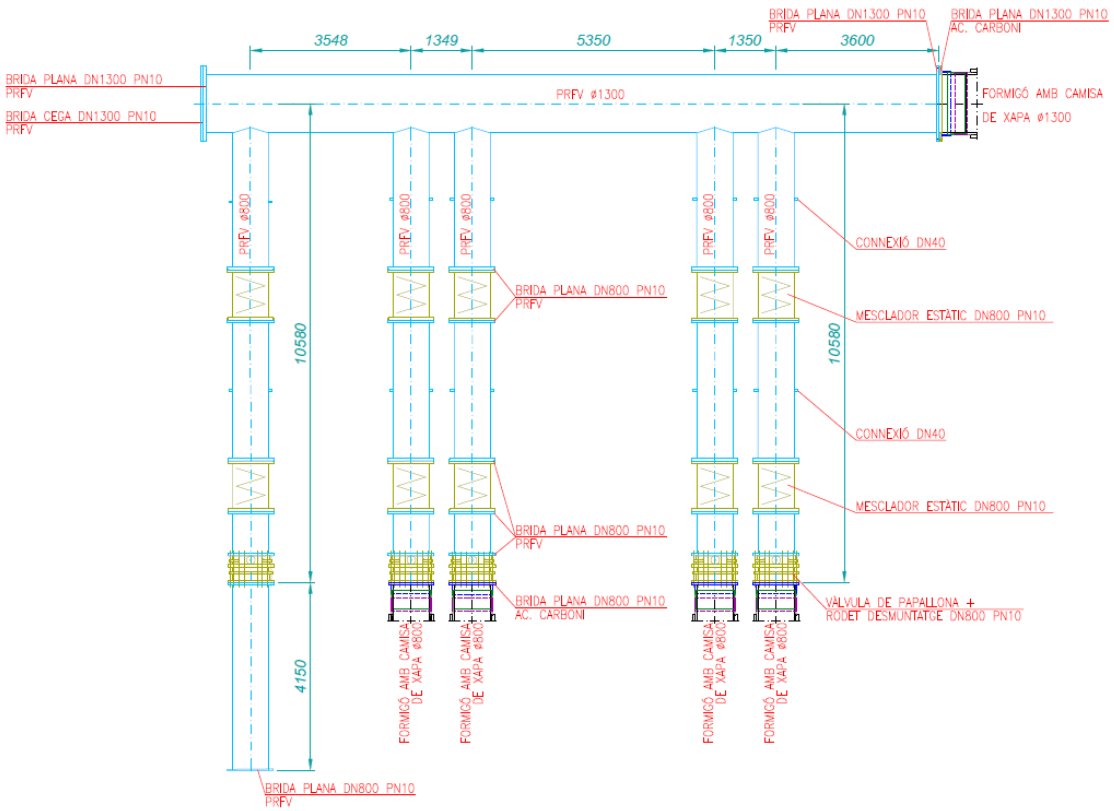


Figura 6. Col·lector més les 5 línies individuals per fase.

1.5.2. Mescladors Estàtics

Una configuració a partir de mescladors estàtics por ser una possible solució per a ús en aplicacions de coagulació/floculació on les partícules i els sòlids en suspensió s'han d'eliminar en el processos de tractament d'aigües i l'espai és limitat.

La configuració plantejada és en 2 etapes de mescladors estàtics. Veure foto adjunta.

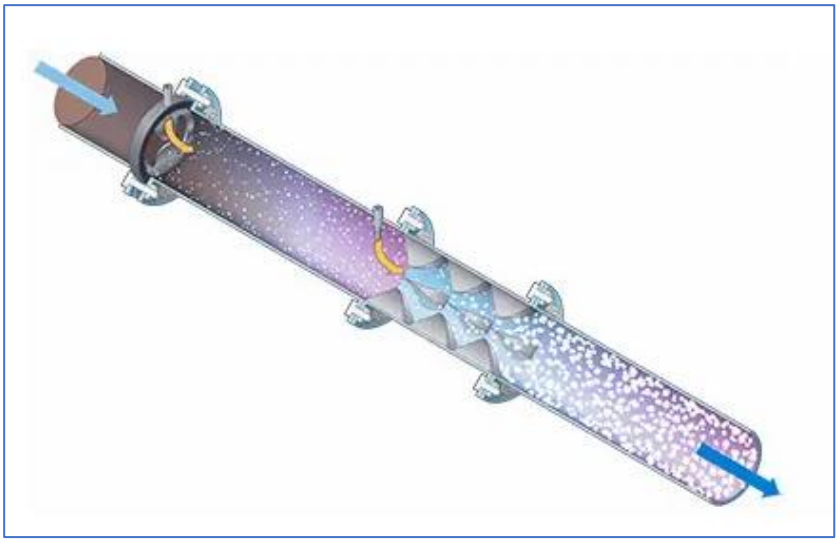


Figura 7. Sistema de mescladors estàtics (http://westfallstaticmixers.com/mixers/coagulationflocculation/#)

El coagulant és agregat aigües avall del mesclador estàtic model 2800 de Westfall, on el flux pateix una turbulència d'alt cisallament. Es genera una barreja ràpida per dispersar el coagulant per tot el líquid. Com a resultat de l'acció del coagulant, es neutralitza la càrrega i les partícules suspeses s'uneixen per formar partícules més grans o flòculs. Aquestes partícules unides després passen per les paletes baix pèrdua de carrega del mesclador 3050 de Westfall per aconseguir una mescla lenta i suau amb el floculant polimèric per ajudar que les partícules formin ponts i s'aglomerin en flòculs molt més grans. Un cop formats, els flòculs grans s'eliminen fàcilment mitjançant les etapes de decantació i filtració. Aquesta segona etapa de mescla elimina la necessitat de llargues canonades serpentejants o l'acció d'un agitador.

1.5.3. Sistemes de bombeig de dosificació

L'objectiu seria tenir un sistema de bombeig de reactius, tant coagulant com floculant, individualitzat per línia, per tal de dosificar el reactiu exacte pel cabal de procés que va per cadascuna de les línies de floculació – decantació.

Per tant els sistemes de bombeig de coagulant i floculant tindrien que tenir la següent configuració:

Taula 1. Sistema de bombes dosificadores

	1a fase	2a fase
Coagulant	5 + 1 (50 L/h)	5 + 1 (50 L/h)
Floculant	5 + 1 (200 L/h)	5 + 1 (200 L/h)

1.5.4. Càlcul de les pèrdues de carga

Cal recordar que quasi bé tot el procés de tractament a l'ETAP de l'Ampolla és a gravetat i per tant un cop definit el disseny, s'ha de verificar que aquest nou disseny permet que el cabal de disseny de la planta (4 m3/s) pugui passar sense problemes per aquesta nova configuració. Després de completar els càlculs pertinents, **la línia piezomètrica es modifica en 3 cm pràcticament menyspreable en el càlcul.**



ELEMENTS ETAP	
TAG Máximo	**Descripció**
ET010 -1	Dipòsit Aigua Crua (DAC)
ET010 -2	Caseta Vàlvules DAC
ET010 -3	Cabalímetre Entrada DAC
ET010 -4	Cabalímetre Sortida DAC
ET020	Obra d'Arribada
ET030	Cambres de Mescla
ET040	Floculacio i Decantació
ET041	Bombes Recirculació Fangs (1 fase)
ET042	Bombes Recirculació Fangs (2 fase)
ET050	Filtres de Sorra
ET061	Dipòsit Aigua Neta (1 fase) (DAN)
ET062	Dipòsit Aigua Neta (2 fase) (DAN)
ET063	Ampliació Dip Aigua Neta (ADAN)
ET071	Espessidors de Fangs
ET072	Dipòsit de Fangs
ET074	Erols
ET075	Deshidratació de Fangs
ET077	Caseta de Bombament Fangs
ET081	Dipòsit Recuperació d'Aigües
ET082	Tractament d'Aigües Recuperades (TAR)
ET090	Edifici Reactius 1
ET110	Filtres de Carbó Actiu Granular (FCAG)
ET118	Caseta FCAG-1
ET119	Caseta FCAG-2
ET120	Diòxid de Carbó
ET131 -1	Cambra PREozonització
ET131 -2	Edifici PREozonització
ET132 -1	Cambra POSTozonització
ET132 -2	Edifici POSTozonització
ET133	Oxigen líquid
ET141	Hipoclorit
ET150	Desinfecció UVA
ET220	Instal·lacions AT ETAP
LB100	LEQAIGUA
PL010	Edifici de Control
PL020	Taller i Magatzem
PL030	Aula de l'Aigua
PL051	Caseta Grup de Pressió
PL054	Fossa Sèptica
PL060	Arxiu
PL070	Nau Temporal de Residus ETAP
PL080	Caseta Vigilant ETAP
PL090	Deixalleria
PL100	Masia "el Maset"
PL140	Magatzem ETAP
PAT12	Terciària Baix Ebre-Montsià
PAB01	EB l'Ampolla EB-01

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

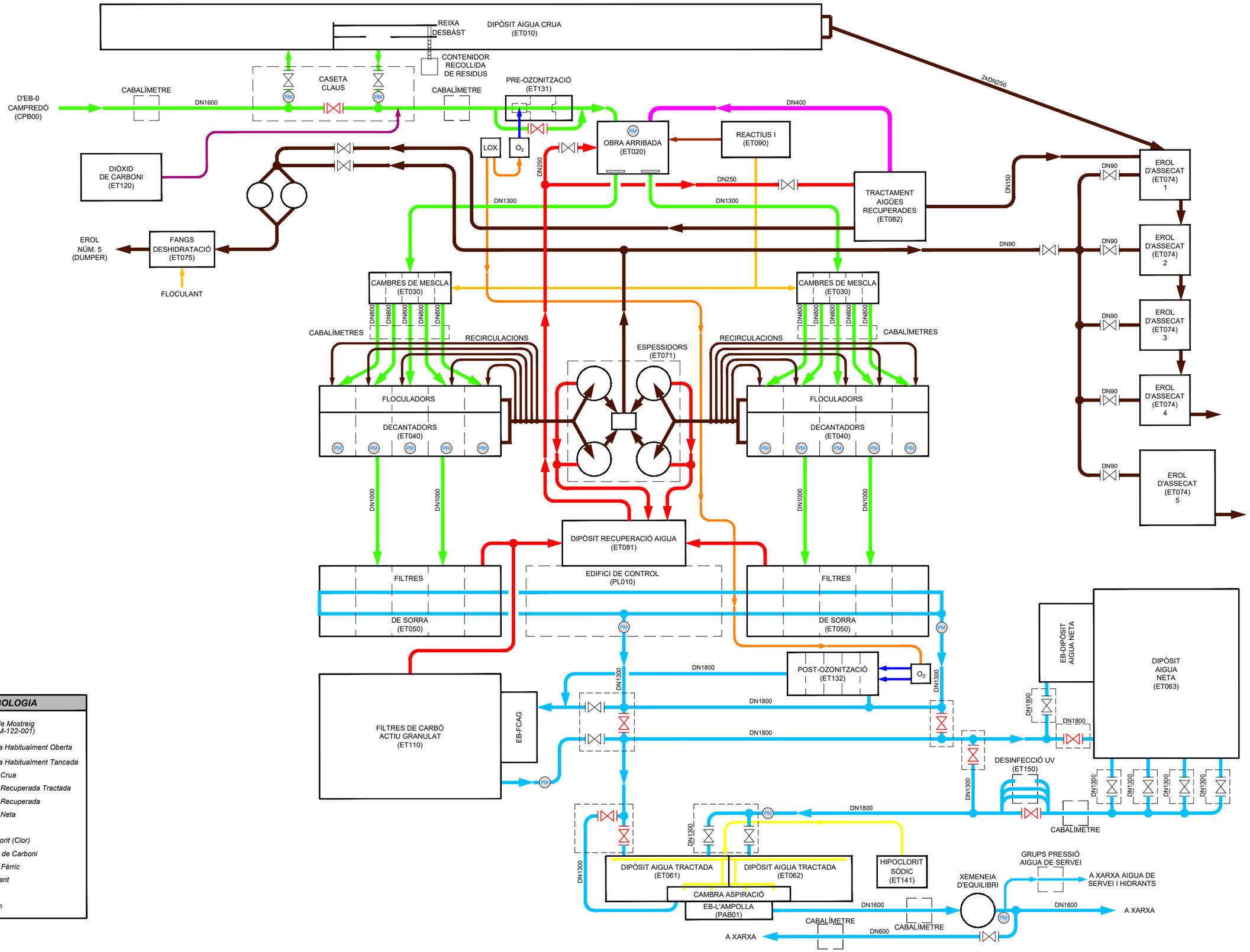
IG - INSTAL·LACIONS GENERALS

ESQUEMA GENERAL ESTACIÓ DE TRACTAMENT L'AMPOLLA

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT

Arxiu: *PR-IG-02-Planta General.dwg*

CODI	TÍTOL			
PR-IG	**INSTAL·LACIONS GENERALS** PLANTA GENERAL			
PROJECTE	ESCALA en DIN A3	DATA impressió	PLÀNOL núm.	FULL
-	1:2500	24/08/2023	**2**	1 de 1



SIMBOLOGIA

- PM — *Punt de Mostreig (DQAM-122-001)*
- *Vàlvula Habitualment Oberta*
- *Vàlvula Habitualment Tancada*
- *Aigua Crua*
- *Aigua Recuperada Tractada*
- *Aigua Recuperada*
- *Aigua Neta*
- *Fangs*
- *Hipoclorit (Clor)*
- *Diòxid de Carboni*
- *Clorur Fèrric*
- *Floculant*
- *Ozó*
- *Oxigen*

Consorci d'Aigües de Tarragona

DSGI

DSGI-019-005 DIAGRAMA DE POTABILITZACIÓ

SISTEMES DE LA GESTIÓ DE LA INNOCUÏTAT DELS ALIMENTS

COMPROVAT IN SITU: Aleix Martorell Cebrián, ETSEQ-26935

APROVAT: Josep Xavier Pujol i Mestre, ECCP-10.791

REVISIÓ	DATA	REVISAT
3	Març - 2021	Josep F. Ruana Ferré
4	Setembre - 2023	Aleix Martorell Cebrián
2	Juny - 2017	Josep F. Ruana Ferré

DSGI-019-005 Diagrama Potabilitzacio.dwg

TÍTOL: **POTABILITZACIÓ**

Nº SGI:	DATA:	PLÀNOL Nº:	FULL:
DSGI-019-005	1era Edició Gener 2014	2	1 de 1

INSTRUCCIONES DE SERVICIO

INSTRUCCIONES DE SERVICIO

CAPITULO I.- DESCRIPCION GENERAL DE LA PLANTA

CAPITULO II.- PARTICION DE CAUDAL, MEZCLA RAPIDA Y BY-PASS DE DECANTACION

CAPITULO III.- FLOCULACION-DECANTACION

CAPITULO IV.- FILTRACION

CAPITULO V.- INSTALACION DE CLORACION

CAPITULO VI.- DOSIFICACION DE REACTIVOS

CAPITULO VII.- TRATAMIENTO DE FANGOS

CAPITULO VIII.- EQUIPO DE SEGURIDAD CONTRA FUGAS DE CLORO

CAPITULO IX.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

CAPITULO X.- APARATOS DE MEDICION Y CONTROL

....oooooooo....

CAP. I.- DESCRIPCION GENERAL DE LA PLANTA

INDICE

I.1.- CAPACIDAD
I.2.- DESNIVEL PIEZOMETRICO
I.3.- PROCESO DE TRATAMIENTO
I.4.- INSTALACIONES INTEGRANTES DE LA PLANTA

I.- DESCRIPCION GENERAL DE LA PLANTA

I.1.- CAPACIDAD

La estación de tratamiento proyectada para tratar un caudal nominal de 2.000 l/s (7.200 m3/h) ampliables a 4000 l/s (14.400 m3/h). Para ello, los elementos comunes de conducción o tratamiento están diseñados para el caudal futuro (tuberías generales, obra de toma, aireación, arqueta de partición, edificio de control y edificio de reactivos), y en la plataforma de urbanización general están reservados los espacios necesarios para la eventual construcción de cuatro nuevos decantadores y diez filtros.

I.2.- DESNIVEL PIEZOMETRICO

El agua en su recorrido por la estación depuradora circula por gravedad, con una diferencia de cotas entre los niveles de llegada y de salida de 4,92 m.

El influente es bombeado desde la obra de toma y llega primeramente a una arqueta de llegada, donde el agua toma la cota + 61,82.

A partir de este punto, el fluido es transportado por conducciones forzadas o canal a lo largo de su recorrido por la planta de tratamiento.

La continuidad hidráulica de lámina solamente se interrumpe en los siguientes puntos, que sirven como elementos de control:

1.- Vertedero de distribución del agua bruta de la arqueta de mezcla a floculadores. Cota de coronación: 60,65

2.- Vértice vertedero de descarga del agua decantada 60,50.

3.- Descarga libre desde el vertedero anterior al canal circular de recogida de agua. Cota de agua: 60,45.

4.- Vertedero de descarga del agua filtrada. Cota de la coronación: 57,70

5.- Vertedero de descarga final del agua tratada, procedente del depósito de almacenamiento de agua filtrada. Cota de coronación: 57,35.

6.- Nivel máximo de agua en depósito de agua filtrada: 56,90-

I.3.- PROCESO DE TRATAMIENTO

El proceso de tratamiento adoptado responde a un planteamiento tradicional de floculación-decantación, filtración y esterilización final del efluente, según el siguiente esquema funcional:

1.- Precloración

Mediante dosificación de cloro-gas para la eliminación de la materia orgánica que previsiblemente contendrá el agua bruta, así como para facilitar la floculación.

2.- Mezcla rápida de reactivos de floculación

El sulfato de alúmina, el polielectrolito y eventualmente la cal.
Se mezclarán en cuatro cámaras dotadas de sendos agitadores mecánicos.

3.- Floculación

En cuatro líneas, cada una construida por dos cámaras dotadas de sendas turbinas.

4.- Dosificación de carbón activo

En floculadores para eliminación de sabores y sustancias hidrocarbonadas.

5.- Decantación

Operaciones efectuadas en decantadores de lamelas de fondo, con recirculación de fangos a los floculadores.

6.- Filtración rápida

En los filtros convencionales de lecho de arena y control aguas arriba por nivel constante. Dotados con sistema de-

lavado por aire y agua en contra-corriente.

7.- Esterilización final

Por adición de cloro al agua tratada.

I.4.- INSTALACIONES INTEGRANTES DE LA PLANTA

La estación de tratamiento se ha subdividido en las siguientes instalaciones que se estudian independientemente:

Tanto la obra civil como los equipos industriales correspondientes están previstos para un caudal de 2.000 l/s.

Cámara de mezcla rápida y microfloculación

Construida por cuatro cámaras de mezcla rápida.

Floculación-clarificación

Instalación construida por cuatro cámaras, cada una de ellas dividida en dos compartimentos que el agua recorre sucesivamente.

Decantación

Instalación formada por cuatro decantadores de lamelas.

Filtración

Instalación integrada por diez filtros, divididos individualmente por un canal central en dos celdas.

Instalación de cloración

Formada por cuatro cloradores que dosifican la solución clorada en dos puntos: en la arqueta de llegada y en el efluente de la planta.

CAP. II.- PARTICION DE CAUDAL, MEZCLA RAPIDA Y BY-PASS DE DECANTACION

INDICE

II.1.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION
II.2.- LISTA DE COMPONENTES

Instalación para dosificación de reactivos

Constituida por los sistemas para almacenaje y dosificación - de sulfato de alúmina, polielectrolito, cal, ácido sulfúrico, y carbón activo.

Instalación de absorción y neutralización de fugas de cloro

Lleva incluida la estación depuradora un sistema de seguridad que permite la absorción de los gases nocivos producidos en - caso de fuga. Dichos gases reaccionarán con una solución de - sosa, formando hipoclorito sódico que puede emplearse como -- esterilizante del agua tratada.

Instalaciones complementarias

Se incluyen los equipos de impulsión y distribución de agua - tratada a los diferentes elementos y dependencias de la planta que lo requieran, mediante un grupo de sobrepresión, así - como aire comprimido, convenientemente desecado, para el accionamiento de elementos de control y válvulas neumáticas.

En este capítulo, se estudia asímismo la recuperación del agua de lavado de filtros, cebado de bombas, etc.

Aparatos de medición y control

Se han recopilado en este capítulo, aquellos equipos que miden o controlan diversos aspectos de la estación de tratamiento, a excepción de los relacionados con magnitudes eléctricas que van incluidos en el apartado correspondiente.

II.- PARTICION DE CAUDAL, MEZCKA RAPIDA Y BY-PASS DE DECANTACION

II.1.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Se dispone de cuatro cámaras de mezcla rápida de 30 m3 cada una, con una capacidad equivalente a sesenta segundos de retención. Los reactivos son mezclados en ellas -- con el agua bruta mediante la energía aportada por sendas -- turbinas, que producen un gradiente de velocidad (G), igual- a 364 sg^{-1} y una aportación específica de 134 watios por metro cúbico de cámara.

En el caso de que las características del agua permitiesen eludir la etapa de decantación durante ciertos periodos de tiempo el proceso de floculación debe controlarse - de modo que evite la formación de grandes flóculos. En efecto, al prescindir de la decantación, la retención de los sólidos - suspendidos se efectúa en los filtros directamente; si se permite el desarrollo avanzado de la floculación ortocinética, - los flóculos voluminosos no penetran el lecho filtrante sino- que se adhieren en superficie, produciendo una colmatación - prematura por cierre de los huecos de dicha superficie. Por - tanto, en caso de by-pass de la decantación, es necesario reducir el tiempo comprendido entre la etapa de mezcla rápida y ña de filtración, con el fin de conseguir la formación de microflóculos que penetren la masa filtrante en profundidad, haciendo trabajar una buena parte de ella, lo cual aumenta la -- eficacia no solo por mayor duración de la carrera de filtra-- ción, sino por la aparición de efectos tipo absorción debidos a las fuerzas de Van der Waals entre los microflóculos y las- películas de sólidos depositada en la perfieria del material granular filtrante.

Para asegurar que los microflóculos formados-- no superen las 0,5 micras, es preciso permitir un tiempo de - contacto comprendido entre 3 y 4 minutos solamente, el cual -

queda asegurado por la retención del agua en las conducciones que alimentan los filtros y en el interior de los mismos previamente a la penetración en el lecho de arena.

Desde las cámaras de mezcla rápida, en las que se realiza la partición de caudal en cuatro líneas, el agua-- pasa al proceso de floculación-decantación, después de la medición del caudal individualizado por línea. Esto se efectúa - mediante instrumentación tipo ultrasónica en tubería.

II.2.- LISTA DE COMPONENTES

1.- Cuatro turbinas de mezcla rápida marca INFILCO VOTIMIXER -11M de 1,83 m de ciámetro accionadas por motorreductor JIV de 4,05 KW.

2.- Cuatro bancadas metálicas para fijación del grupo de --- accionamiento de la turbina.

3.- Una compuerta metálica de accionamiento manual, para aislamiento en caso de by-pass general de la planta, con -- hueco a cerrar de 1.300 mm, altura del piso de maniobra- 5,15 m.

4.- Cuatro compuertas murales de accionamiento manual para - aislamiento de la entrada de agua a cada cámara de mez-- cla, con hueco a cerrar de 600 mm, altura del piso de -- maniobra 4,25 m.

5.- Cuatro compuertas metálicas murales de accionamiento manual, para aislamiento de la salida para by-pass de la - cámara de mezcla rápida, con dimensiones del hueco a cerrar de 600 mm, altura del piso de maniobra de 2,75 m.

6.- Cuatro compuertas metálicas murales de accionamiento manual, para aislamiento de la salida de agua de cada cámara de mezcla a la correspondiente de floculación, con -- dimensiones de hueco a cerrar de 800 mm, altura del piso de maniobra de 4,25 m.

7.- Cuatro válvulas de compuerta de accionamiento manual de DN-150 mm para aislamiento del vaciado de la cámara de- mezcla rápida.

8.- Conjunto de accesorios y tuberías de acero al carbono St- 33 y 150 mm DN.

CAP. III.- FLOCULACION-DECANTACION

INDICE

III.1.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION
III.2.- HOJA DE DATOS
III.3.- LISTA DE COMPONENTES
III.4.- PUESTA EN MARCHA Y MANEJO DE LA INSTALACION
III.5.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

III.- FLOCULACION-DECANTACION

III.1.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Aparte del sistema de microfloculación citado anteriormente (utilizable solamente en épocas de mínima turbidez del agua bruta), el tratamiento habitual prosigue con una etapa de floculación-clarificación. A modo de justificación del diseño y dimensionamiento realizados se recoge, a continuación una bre reseña de dus fundamentos.

1.- Influencia del gradiente de velocidad en los procesos de coagulación y floculación.

Atendiendo solamente a los factores físicos que influyen en los procesos de coagulación-floculación, aparte de los químicos, se debe reconocer, principalmente, la incidencia que sobre los mismos tiene una correcta agitación, que produzca un gradiente de velocidad tal que, en el caso de la coagulación proporcione una dispersión íntima, y total de los productos químicos en el seno del agua para producir su ionización y efectuar los fenómenos electrostáticos de agrupación coloidal y, en el de floculación logre la formación de flóculos a partir de los precipitados incipientes formados en las cámaras de coagulación, procurando el mayor número de colisiones posible entre dichos flóculos y el resto de las materias coloidales contenidas en el agua.

La ley por la que se rige este fenómeno es la siguiente:

$N = \frac{1}{6} \times N_1 \times N_2 \times G \, (D_p1 + D_p2)^3$ en la que:

N= Número total de colisiones por unidad de volumen de líquido y por segundo.

N_1 y N_2 = Número de partículas de tamaño D_p1 y D_p2 en el medio.

G = Gradiente de velocidad en el sistema considerado (flóculos/agua) en 1/segundo.

A igualdad de los demás términos se ve que la probabilidad de contactos aumenta en relación con el gradiente= de velocidad.

Dicho gradiente viene expresado por la relación:

$G = \sqrt{\frac{Pa}{\mu \cdot v}}$ (seg^{-1}) en la que:

Pa= Energía disipada en la cámara de floculación (Kgm); esta energía viene afectada por factores tales como densidad del flóculo, coeficiente de fricción agua flóculo, variación del caudal, velocidad de sedimentación del flóculo, etc., en un grado tan pequeño que podemos considerarla prácticamente constante.

μ = Coeficiente de viscosidad dinámica (103 x 10^{-6} Kg.s/m3 para agua a 20º C)

V = Volumen hidráulico del tanque.

Este valor debe mantenerse dentro de los límites prácticos indicados por diversos autores, como Camp. Stein, Fair & Geyer, Metcalf y otros, los cuales lo cifran entre 20 y - 155 seg^{-1} para floculación, según sea el tipo de fangos formado y agua a tratar. En la coagulación se limita entre 250 y 500 en relación inversa con el periodo de retención, valores estos que se reducen considerablemente en el caso de - instalar recirculación de fangos a la cámara de coagulación.

2.- Influencia de la velocidad periférica de agitación.

El grado de agitación debe ser suficiente para proporcionar el gradiente adecuado y resuspender los flóculos, pero también debe limitarse de forma que la velocidad periférica del agitador no sea excesiva e impida la estabilización del flóculo.

Según Camp & Stein, dicha velocidad no debe rebasar la velocidad de 1,2 m/segundo para flóculos de tamaño medio, como es el caso presente en el que existe ayudante de floculación mediante polielectrolito.

3.- Influencia de coadyuvantes.

La aplicación de agentes que faciliten la aglomeración del flóculo, como es el tipo adecuado de polielectrolito - sintético, tiene una gran influencia en el rendimiento de la floculación. En general, a igualdad de gradiente, el periodo de retención se puede reducir claramente.

4.- Influencia del tiempo de retención.

El tiempo de retención se halla, en general, en relación inversa con el gradiente de velocidad y la existencia= de coadyuvantes, es decir, que se pueden obtener resultados sensiblemente análogos con un tiempo de retención corto y un gradiente alto, y viceversa.

Por otra lado, superando un límite práctico, el periodo de retención, no influye en la eficacia de la floculación. En general, se suele estimar dicho periodo entre 20 y 30 minutos, el cual puede reducirse en el caso de utilizar= recirculación de fangos.

De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que en los decantadores de flujo vertical, los progresos en materia de velocidad ascensional están irremediablemente limitados por la velocidad teórica máxima.

Debido a ésto, la evolución de la técnica en los últimos años ha demostrado especial interés en el procedimiento de los descantadores de lamelas, cuyo principio, muy conocido desde hace años, ha vuelto a examinarse y aplicarse por numerosos constructores, sobre todo en el extranjero, extendiendo el principio del flujo horizontal a un tanque de sistema vertical.

En un decantador de flujo horizontal está totalmente= admitido actualmente, y demostrado, que el único factor fundamental está en la superficie de la instalación (velocidad característica, o carga superficial de HAZEN). Su altura, el momento de introducción del agua floculada, la recogida del agua decantada y, por último, la forma de extracción del fango, resultan de imperativos técnicos muy importantes, pero que no dependen del proceso fundamental de la decantación Así es que la profundidad de un decantador no influye en el

poder de separación final, a condición de que las materias depositadas se extraigan adecuadamente y no perturben el paso del agua.

Sin abordar la demostración matemática de este principio, se puede establecer que, cuando se reduce la altura de un decantador, la disminución del tiempo de permanencia en el aparato está compensada por la disminución del trayecto que deben efectuar las partículas para depositarse en el fondo.

Para utilizar este principio, falta únicamente proporcionar el modo de evacuar el depósito a medida que se forma= Para ésto basta con que la superficie sea suficientemente inclinada para que a medida que el flóculo se deposite vaya deslizándose por gravedad hacia el fondo del tanque.

5.- Influencia del factor adimensional gradiente-tiempo de retención.

Como ya se ha mencionado, existe una relación entre el periodo de retención y el gradiente de velocidad, que se refleja por la fórmula:

$$G_{td} = G \times Tr = \sqrt{\frac{P}{V.\mu}} \times \frac{V}{Q}$$

y cuyo valor debe quedar enmarcado entre unos límites prácticos que, según Metcalf, corresponden a $10^4 < G_{td} < 10^5$, siempre en el caso de ausencia de recirculación de fangos a coagulación.

6.- Influencia de la compartimentación.

Estudios recientes indican que la compartimentación - de las cámaras de floculación reduce el tiempo de retención total necesario, a igualdad de grado de tratamiento. Se recomienda una floculación escalonada con gradientes de velocidad decrecientes a lo largo del floculador, dentro del - rango 150-20 seg^{-1}.

7.- Unidades diseñadas.

En este proyecto, el agua mezclada con los reactivos se introduce en cuatro líneas de floculación, cada una de= las cuales se halla dividida en dos compartimentos que el= agua recorre sucesivamente. Cada línea consta, pues, de un primer compartimento de 379 m3 de volumen, equivalente a - un tiempo de retención de 12,60 minutos, y de un segundo - compartimento de 379 m3. de volumen con un tiempo de retención idéntico al anterior. La energía de floculación es - aportada por sendas turbinas, una por cada cámara, que permiten establecer gradientes de velocidad, G, iguales a - 75,90 y 26,80 seg^{-1}, respectivamente. La turbina de la segunda cámara está dotada de variador de velocidad para permitir delimitar el punto óptimo de floculación en la fase= de puesta en marcha.

Esta instalación de floculación en cámaras independientes se incluye como escalón previo a la clarificación por lamelas.

8.- Decantación por lamelas.

Es conocido que, dentro de los principales tipos de decantadores, existen los de flujo horizontal y los de vertical (acelerado).

En el primer tipo, el agua a tratar, previamente flo-

culada, penetra por un extremidad del decantador; las materias en suspensión, coaguladas bajo forma de flóculos, se= depositan a lo largo del trayecto hasta la otra extremidad extrayéndose periódicamente.

En el segundo tipo, el agua bruta con adición de reactivos, atraviesa en una corriente ascendente un lecho de - lodos preformado, que reemplaza al floculador.

Se ha tratado de hacer progresos en la reducción de la superficie ocupada por las obras (a igual cantidad de - agua tratada) en lo que concierne a los decantadores de - flujo horizontal.

En los decantadores de lamelas, el agua floculada se introduce en el interior de un conjunto de placas paralelas inclinadas; la forma en que se realiza dicha introducción= tiene gran importancia práctica con vistas a la perturba - ción en el régimen del descenso del flóculo y a su correcta distribución.

El espacio constituído entre cada lámina representa un decantador módular, cuyo poder de corte está caracterizado por la relación entre el caudal transmitido y la superficie proyectada de la lámina. Esta cantidad, expresada por la fórmula $v = \frac{Q}{S \cos \alpha}$, tiene la dimensión de una velo - cidad (Q es el caudal por lámina, S la superficie de una - lámina y α es el ángulo de lámina con la horizontal.).

En estas condiciones, todas las partículas que tengan una velocidad de decantación en el agua superior a v, se depositarán antes de que el agua salga del conjunto de láminas.

En la práctica, la mayoría de los constructores proponen aparatos cuya distancia inter-laminar es de un valor entre 5 a 10 cm., y el ángulo de inclinación de 55 a= 60º. Estas dos cifras resultan de dos convenios: el primero es un compromiso entre la velocidad de descenso de los flóculos y la conveniencia de no volver a poner en suspensión el flóculo depositado cuando su volumen es grande; - el segundo, el compromiso entre la ganancia de eficacia obtenida por un ángulo pequeño (a superficie igual, la velocidad de las partículas que podrán retenerse varía como - $\frac{1}{\cos \lambda}$, y la posibilidad de evacuar el flóculo depósitado por el desague gravitorio.

Con este tipo de decantador la ganancia de espacio es considerable. En este caso, se tiene una superficie muy inferior a la correspondiente a un decantador, clásico con velocidad de Hazen equivalente, sin que en ningún punto del - circuíto ésto se traduzca en un riesgo para la calidad del= agua. Los valores máximos admitidos para la velocidad de - Hazen son iguales a 1 m3/m2 x h en lamelas sin recircula - ción de fangos, y de 2 m3/m2 x h con recirculación, contabilizadas ambas sobre la superficie útil de lamelas, que se - evalúa en un 75 % de la superficie total proyectada de ellas.

9.- Unidades incluidas en la instalación

En esta instalación, el agua procedente del proceso de - floculación se introduce al de decantación por lamelas el - cual está constituido por cuatro líneas idénticas. La alimentación de cada decantador de lamelas se verifica a - través de tabiques perforados que garantizan la perfecta distribución del flujo hidráulico en regimen laminar.

En cada decantador, las lamelas se distribuyen de - diez módulos transversales al mismo, cada uno de los cua les consta de nueve paquetes de lamelas (con trece colum nas de dieciseis lamelas cada una), totalizando un número de 18.720 lamelas por línea, con una superficie proyecta- da de 5.773 m2. por decantador, y una superficie útil uni taria igual a 2.487 m2. La velocidad ascensional resultan te es de 0,60 m3/m2/h, sobre la superficie proyectada.

En cada paquete, las placas se sitúan inclinadas a - 58,6 grados sexagesimales, y se ensamblan por medio de tres mallazos construídos en redondo de acero inoxidable sobre= marco del mismo material. Cada paquete va soportado por - una viga de celosía.

Cada decantador va provisto de dos concentradores de fangos hacia los que el lodo es barrido por rasqueteado de fondo.El accionamiento de las rasquetas se efectúa por gru po motorreductor.

Las purgas de los fangos se verifican por temporiza- dor a través de válvulas de accionamiento neumático, pilo- tadas por válvulas de solenoide de tres vías. Los fangos - purgados se envían a los espesadores para su posterior tra tamiento de deshidratación.

La salida del agua del decantador se realiza por los dobles vertederos de los canales colectores (veinticuatro= de 4,50 m. de longitud cada uno) lo que arroja una veloci- dad de recogida de agua decantada igual a 2,31 l/m.l/seg.

Con el objeto de favorecer el rendimiento de la cla- rificación, se ha previsto la inclusión de un bombeo de - fangos recirculados a las primeras cámaras de floculación, mediante bombas sumergibles.

III.2.- HOJA DE DATOS

A) Floculación

Datos generales

- Proceso a realizar:	Coagulación y floculación
- Sistema básico de funcionamiento:	Agitación en masa
- Número de líneas:	4
- Número de cámaras de floculación:	2 por línea

Dimensiones principales

. Dimensiones de la primera cámara

- Ancho:	9,50 m
- Largo:	9,50 m
- Profundidad hidráulica:	4,20 m
- Volumen unitario:	379 m3

. Dimensiones de la segunda cámara

- Ancho:	9,50 m.
- Largo:	9,50 m
- Profundidad hidráulica:	4,20 m
- Volumen unitario:	379 m3

Características mecánicas de agitación

- Sistema de mezcla:	Turbina
- Nº de unidades por cámara:	1
- Medio de agitación:	Paletas verticales

. En primera cámara

- Equipo de accionamiento:	Motorreductor
- Revoluciones máximas de la turbina:	4,30

- Variación de velocidad posible: Nula
- Potencia absorbida (CV): 3,00
- Potencia instalada (CV): 5,5
- Diámetro exterior turbina: 3,352
- Protección motor: IP-55

. En segunda cámara

- Equipo accionamiento: Moto-variador-reductor
- Revoluciones máximas turbina: 4,30
- Variación de velocidad: 2 a 1
- Potencia absorbida (CV): 3,00
- Potencia instalada (CV): 5,5
- Diámetro exterior turbina: 3,352
- Protección motor: IP-55

Parámetros de funcionamiento

. En primera cámara

- Velocidad tangencial máxima (M/S): 0,75
- Periodo de retención nominal (min): 12,6
- Gradiente máximo de velocidad sg^{-1}): 75,90

. En segunda cámara

- Velocidad tangencial máxima (m/sg): 0,75
- Periodo de retención nominal (min): 12,6
- Gradiente de velocidad (sg^{-1}): 26,80

Condiciones de recirculación

- Concentración de sólidos en flotación (mg/l):	Hasta 1.000
- Modo de obtención:	Recirculación de fangos decantados.
- Concentración de sólidos en el agua bruta (mg/l):	20
- Concentración de sólidos en el fango a recircular (mg/l):	7.000
- Caudal total a recircular -- (m3/h):	1.174
- Número de bombas para recirculación (servicio/reserva):	4/1
- Caudal unitario (m3/h):	300
- Tipo de bombas:	Sumergibles

B) Decantación

Datos generales

- Proceso a realizar:	Clasificación
- Sistema de flujo:	Horizontal
- Número de decantadores:	4 (1ª fase) 8 (2ª fase)
- Configuración del decantador:	Horizontal
- Distribución del agua en su entrada:	Tabique perforado
- Recogida agua clarificada:	Canalillos rectangulares

Dimensiones

- Anchura interior (m):	12
- longitud interior (m):	26,95
- Altura de agua (m):	4,55

Parámetros de funcionamiento

- Velocidad ascensional con efecto lamelar (m3/m2/h) sobre superficie proyectada:	0,60
- Velocidad transversal de flujo (m/min):	0,55
- Tiempo de retención en zona de lamelas (min):	21,5
- Tiempo de retención total (min):	45

Características de la instalación de lamelas

- Dimensiones de la placa:	175 x 1.750
- Número de módulos transversales:	10
- Número de paquetes por módulo:	9
- Composición de cada paquete:	13 columnas de 16 lameas.
- Número total de placas por decantador:	18.720
- Superficie real de placas por decantador (m2):	5.773
- Angulo de inclinación de las placas (grados sexag):	58,6
- Superficie proyectada (m2):	2.987

Características de concentración y barrido de fangos

- Número de concentradores por rasqueteado en cada dec.:	2
- Accionamiento barrederas :	Grupo motorreductor
- Potencia grupo de accionamiento (CV):	0,5
- Velocidad periférica de brazo (m/min):	8
- Extracción de fangos:	Por válvula automática pilotada por válvula de solenoide de 3 vías.

III.3.-LISTA DE COMPONENTES

1.- Ocho turbinas de floculación para agitación en masa de los reaactivos añadidos en el agua a tratar, marca INFILCO VORTIFLOC, de diámetro 3,35 m.

2.- Cuatro grupos motorreductores para accionamiento de las turbinas floculadoras de la primera cámara, marca JIV, con potencia de 2,20 KW.

3.- Cuatro grupos motovariadores reductores para accionamiento de las turbinas floculadoras de la segunda cámara, marca JIV de 2,20 KW.

4.- Ocho bancadas metálicas para soporte y fijación del grupo de accionamiento de la turbina floculadora.

5.- Ocho grupos motorreductores marca JIV tipo MMOV2 1/25H/RT3V-200R.

6.- Ocho sistemas de rasquetas diametrales formados por un eje vertical para soporte y transmisión de movimiento, un conjunto de rasquetas para arrastre de lodos.

7.- Ocho válvulas de compuerta de husillo interior de 150 mm DN.

8.- Ocho válvulas de manguito elástico, automáticas de 150 mm DN.

9.- Ocho electroválvulas de 5 vías.

10.- 74.880 placas de PVC para formación de paquetes de lamelas.

11.- 1.080 soportes de pquetes de lamelas.

12.- Cuarenta vigas de celosía para soporte de paquetes de - lamelas.

13.- Tuberías, bancadas y accesorios.

14.- Cinco bombas sumergibles marca FLYGT modelo CP-3127-LT.

III.4.- PUESTA EN MARCHA Y MANEJO DE LA INSTALACION

Generalidades

La instalación está construida para que cada una de las cuatro líneas pueda funcionar independientemente y para un caudal unitario de 500 l/seg., así como para que funcionen las 4 a la vez en caso de que la demanda de agua así lo requiera.

El agua bruta, proveniente de la arqueta de mezcla, donde se han añadido el cloro, la cal y los reactivos floculantes, pasa a la primera cámara del floculador -- mezclándose seguidamente con carbón activo (en caso necesario) y los fangos recirculados. De esta forma, la precipitación de las partículas en suspensión contenidas en el agua bruta se lleva a cabo en la superficie de flóculos ya formados, no debiendo, por tanto, iniciarse una nueva floculación, sino simplemente continuar la etapa anteriormente iniciada.

Los flóculos así formados, pasan a la segunda cámara donde la velocidad de agitación puede regularse - variando la velocidad de la turbina, pudiendo crear de esta forma las condiciones óptimas para que se lleve a cabo la - floculación.

La mezcla de agua, fangos y reactivos recorre esta segunda cámara donde se completa la floculación, - consistente en la eliminación de las partículas coloidales en suspensión por medio de una sal metálica trivalente formando flóculos capaces de atraer las citadas partículas, y conseguir una buena coagulación.

Para conseguir esta coagulación hay que tener unas condiciones químicas óptimas, dentro de determinadas condiciones físicas que contribuyen a la formación rápi

da y completa de flóculos de gran tamaño y densidad.

Estas condiciones físicas a que nos referimos son:

- Que la velocidad de la turbina sea la adecuada.
- Que la cantidad de fangos recirculados sea la necesaria.

El principio del tratamiento de agua por contacto de sólidos, implica la adición de reactivos químicos - al agua bruta en presencia de fangos que contienen una alta concentración de sólidos en suspensión. Estos sólidos proporcionan una gran superficie de contacto para acelerar la precipitación y de esta forma evitar la formación de precipitados coloidales. La consideración primordial durante el periodo inicial de funcionamiento, es el logro de esta concentración óptima de sólidos en los fangos recirculantes.

PUESTA EN MARCHA INICIAL

Operaciones previas a la puesta en marcha

1) Se comprobará exhaustivamente el correcto montaje, según planos de los equipos.

2) Se asegurará de que los equipos que lo requieran, están - lubricados, aceite o grasa, según las especificaciones -- del fabricante de cada uno de ellos.

3) Ver que los alimentadores, dosificadores y demás equipos- de adición de reactivos, están dispuestos para empezar a- funcionar. Conviene poner éstos en vacío, después de rellenar con aciete hasta nivel y engrasar, para ver su funcionamiento, comprobar al mismo tiempo su conexionado eléctrico y para tenerlos dispuestos para empezar a trabajar en - carga.

4) Hacer funcionar las turbinas del floculador en vacío para comprobar su correcto funcionamiento.

5) Ver que la compuerta de arqueta de mezcla correspondiente al floculador que vamos a poner en marcha, esté abierta.

6) Comprobar que la compuerta de by-pass de la arqueta de -- mezcla rápida a filtros está cerrada.

7) Hacer unos Jar-test en el laboratorio con muestras de agua bruta y diversas concentraciones de reactivos hasta conseguir la mejor floculación, concentración y decantación desólidos. Una vez conseguida en el laboratorio la óptima decantación, calcular según los datos obtenidos, la dosificación de cada uno de los productos químicos que se tienen - que añadir al agua bruta y ajustar los dosificadores y bombas de reactivos para esa dosificación obtenida.

   Conviene que los Jar-test se hagan con los mismos produc-- tos químicos que se van a emplear para el tratamiento.

   Para estos cálculos de dosificación requerida y para la regulación de bombas y dosificadores hay que tener en cuenta:

   a) Caudal de entrada de agua bruta a la planta
   b) Conocer el caudal de las bombas dosificadoras
   c) Conocer la concentración de los productos dosificados.

Llenado del floculador-decantador

Una vez tenidas en cuenta las advertencias anteriormente citadas, se abre la válvula de entrada de agua --- bruta a la planta ajustándola al caudal de agua requerido y - se ponen en marcha los dosificadores y equipos correspondientes a los reactivos que se van a añadir al agua bruta en las- arquetas de llegada y mezcla rápida.

Cuando el agua en el floculador llegue unos - 20 cm por enci,a de la parte superior de la turbina, poner - ésta en marcha, pero regular la velocidad de la misma a un - 20% de su velocidad máxima aproximadamente.

Una vez que el floculador se ha llenado de -- agua, regular la velocidad de la turbina hasta conseguir una floculación óptima.

Resultados del tratamiento químico

Cuando se ha iniciado el tratamiento, los únicos sólidos presentes son aquellos que dan turbiedad al agua bruta. Este tratamiento químico incluye la adición de reactivos para coagular los diminutos sólidos del agua bruta.

Los productos químicos que se añaden para eliminar en lo posible esa turbiedad son:

a) Cloro:

Mediante una dosificación de solución clorada para eliminación de la materia orgánica que presumiblemente contendrá el agua bruta, así como para ficilitar la floculación.

b) Cal:

Con la lechada de cal en caso que se quiera efectuar --- ablandamiento en el agua a tratar.

c) Sulfato de alúmina

Con la dosificación de la solución de sulfato de alúmina conseguiremos la formación de flóculos y que éstos engorden para que con un tamaño y volumen determinados caigan- al fondo del decantador y formen el fango deseado.

d) Polielectrolito:

Mediante la solución de polielectrolito se consigue una - ayuda eficaz a la floculación y coagulación.

e) Carbón activo:

Mediante la adición de una suspensión de carbón activo se consigue la eliminación de sabores y de posibles sustan-- cias hidrocarbonadas y aminadas.

CESE DE FUNCIONAMIENTO

El cese de funcionamiento puede efectuarse por las siguientes circunstancias:

a) Avería eléctrica o mecánica de cualquiera de los motorre-- ductores de las turbinas.

b) Por avería general eléctrica

c) Porque las características del agua vengan lo suficiente-- mente buenas y no sea necesario floculación.

En el caso a) se procederá de la siguiente forma:

- Cerrar la compuerta en la arqueta de mezcla, de paso de -- agua bruta al floculador que esté averiado.
- Cerrar la compuerta de entrada general de agua bruta a la - planta hasta conseguir un caudal propio y máximo para los - floculadores que en ese momento estén en funcionamiento.
- Reducir la dosificación de los reactivos en función del caudal de agua bruta de entrada a la planta.

Por avería general eléctrica se pueden adoptar dos posiciones:

- Cerrar totalmente la válvula de entrada.
- Dejar abierta, tal como está, la válvula de entrada y dejar que el agua bruta entre, pase por los decantadores y en su recorrido llegue a filtros.

Si las características del agua llegan lo suficientemente buenas se procederá así:

- Se dejará abierta la compuerta de entrada de agua bruta.
- Se abrirá la compuerta de by-pass de floculación-decantación en la arqueta de mezcla, para pasar el agua directamente a filtros.
- Se cerrarán las compuertas de distribución a los floculadores en la arqueta de mezcla.
- Se parará toda la dosificación de reactivos que esté funcionando excepto cloro, que se dejará para la pre y postcloración.

  La planta funcionará así hasta que los resultados de los análisis obtenidos en el laboratorio, del agua bruta, no sean satisfactorios y haya que volver a poner de nuevo en marcha decantadores y reactivos.

Si el paro de alguno de los floculadores por los motivos antes mencionados, fuera o se previera que iba a durar poco tiempo, no se debería parar los motores de las turbinas. Si por el contrario se prevé que la parada va a ser de un tiempo prolongado se pararán los motores de las turbinas.

Puesta en marcha después de un cese de funcionamiento

- Abrir la compuerta de entrada de agua bruta total o parcialmente y dejarla abierta para el caudal máximo que admitan los floculadores que estén funcionando.

Abrir la compuerta o compuertas, en la arqueta de mezcla, correspondientes al floculador o floculadores- que estén parados.

Racargar los dosificadores, si es necesario y después disponerlos para su funcionamiento automático.

Poner en marcha la dosificación de reactivos - y regular cada dosificación en función del caudal de entrada de agua bruta a la planta.

Poner en marcha la turbina, conviene aumentar la velocidad de las turbinas por un espacio corto de tiempo con el objeto de que los sólidos que han decantado vuelvan - de nuevo a estar en suspensión y seguir como antes, en condiciones óptimas de funcionamiento.

Registro de la explotación

Durante la explotación de la planta es esencial la obtención de datos exactos de dicha explotación, así como su registro, archivo y examen periódico por las siguientes razones:

1.- Estos datos constituyen un testimonio del funcionamiento anterior y sirven de consulta para cuanto tengan lugar - situaciones anormales en el funcionamiento y que sean -- parecidas.

2.- Constituye el historial de servicio mediante el cual se valora la efectividad y lo adecuado del tratamiento.

III.5.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Prueba de coagulación

Tomar una muestra de la segunda cámara de floculación mientras la turbina se encuentre funcionando.

Llenar un vaso graduado en centímetros cúbicos hasta la marca de 1.000 c.c. y agitar suavemente por 15 segundos.

Dejarlo reposar durante 3 minutos y observar finalmente los pozos. Si las partículas de fangos son grandes y se encuentran perfectamente decantadas, la dosificación del coagulante es correcta. Si por el contrario, las partículas no se forman o decantan perfectamente, o si en la capa superior de la muestra se mantiene la turtidez, entonces aumentar la dosificación de coagulante; todo ésto en el supuesto de que el tratamiento químico empleado sea correcto. Si el aumento de dosificación no conduce a una mejora de la coagulación, realizar una serie de pruebas para determinar el tratamiento adecuado. Una vez que se haya formado la zona de fangos, puede intentarse una reducción en la dosificación del coagulante. Si esto último acarrea una turbidez o una pobre decantación, se volverá a la dosificación previa.

Prueba del porcentaje de sólidos

Se toma una muestra de 1.000 cm3 de la segunda cámara del floculador, y se vierte en un cono Imhoff.

Se deja decantar la suspensión durante media hora y se lee el porcentaje de sólidos en la escala graduada del cono.

Pruebas de funcionamiento

Condiciones para el funcionamiento normal

Para el funcionamiento normal de los decantadores, la concentración de sólidos en circulación a través de los floculadores ha de estar comprendida entre el 0,8 y 1,5% en volumen según el tipo de sólidos, siendo la concentración óptima de un 1%.

El periodo requerido para llegar a esta concentración, varía según el tipo y cantidad de sólidos presentes o disultos en el agua bruta.

Recirculación de sólidos

El control de la recirculación de fangos se realizará por medio de temporizadores, los cuales actuarán sobre las bombas de recirculación, manteniéndolas en funcionamiento prefijado.

Las mediciones sucesivas de la concentración de fangos en el agua floculada nos indicará si la recirculación seleccionada es la correcta o el sentido en que tendremos que variarle para conseguir la concentración de fangos preseleccionada.

Descarga de fangos de los concentradores

El barrido de fangos hacia los concentradores es realizado por las rasquetas, con una velocidad máxima de 45º por minuto, que deberá reducirse cuando las necesidades de purga sean reducidas debido a una disminución en la concentración de fangos o a una turbulencia en la zona de clarificación.

Por término medio, la cantidad de sólidos - descargados debe ser igual a la cantidad producida por el- tratamiento. Anotar los datos del cronómetro en el Registro de Funcionamiento. Cuando el concentrador esté en servicio, mantener siempre abierta al máximo la válvula entre el de-- cantador y la válvula de diafragma.

Graduar el temporizador según las bases de- la prueba o test de la concentración de fangos en la segun da cámara de floculación. Aumentar la duración del periodo de descarga siempre que aumente la concentración de fangos, y al revés disminuir la duración del periodo de descarga - que disminuya la concentración de fangos.

Cada vez que tenga lugar una aguda disminu- ción en la concentración de fangos, se interrumpirán las - descargas de barros. Cuando la concentración normal de fan gos haya sido restablecida se pondrá en marcha de nuevo el temporizador.

Turbidez del efluente

El exceso de turbidez en el efluente, puede - ser causado por una proporción de circulación demasiado alta, por insuficiente descarga de fango del concentrador, lo que- causa la excesiva altura de la zona de fangos, por una coagu lación incompleta, aumento de temperatura del agua bruta y - un tratamiento químico inadecuado. Comprobar a fondo todas - las fases del funcionamiento.

Mantenimiento

Lubricar todos los motores, reductores y varia dores, según las instrucciones del fabricante. Inspeccionar pe riódicamente todas las válvulas de fangos, cronómetros y de-- más artificios para el funcionamiento adecuado. Repasar pe-- riódicamente la pintura anticorrosión.

CAP.IV.- FILTRACION

INDICE

IV.1.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION
IV.2.- HOJA DE DATOS
IV.3.- LISTA DE COMPONENTES
IV.4.- PUESTA EN MARCHA Y MANEJO DE LA INSTALACION
IV.5.- MANEJO DE LA INSTALACION

IV.- FILTRACION

IV.1.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Descripción general

Los filtros incluídos en la estación de tratamiento corresponden a los de tipo rápido, abiertos, con lecho de filtración homogéneo constituído por arena silícea y cuya característica principal está representada por el hecho de mantener constante el nivel de agua a filtrar en la celda correspondiente.

El sistema consta de diez filtros dispuestos en batería, 5 a cada lado de la galería de pupitres, previéndose que la ampliación se realice al otro lado del edificio de control situado en el un extremo de la galería.

En el lado opuesto de la galería se sitúan los canales de agua decantada y recogida de agua de lavado, uno por encima de otro y el último conectado con el depósito de recuperación, ubicado detrás del edificio de control, perpendicularmente a la galería de filtros.

El agua filtrada se recoge en un canal central situado debajo de la galería de pupitres y con la cubierta formando el paso de la galería de válvulas, que conduce el agua al depósito de agua tratada.

El agua decantada procedente de los decantadores de lamelas o bien del by-pass de éstos, se bifurca en el frente de la instalación de filtración, alimentando el canal de entrada en el que se disponen compuertas de accionamiento neumático por cilindro de doble efecto una por cada celda de filtración.

La evacuación del agua procedente del lavado de cada celda filtrante, se realiza mediante otra compuerta,

también de accionamiento neumático situada inmediatamente debajo de la de entrada de agua decantada y que desemboca en el canal de recogida de agua de lavado.

Cada unidad filtrante está constituída por una cuba rectangular de hormigón armado, provista de un falso fondo sobre el que van dispuestas las toberas de recogida de agua filtrada y distribución de aire y agua de lavado, y que soporta el lecho filtrante.

Un canal central de doble cámara, dispuesto sobre el eje longitudinal de un filtro, divide a éste en dos partes simétricas. El canal tiene un doble cometido: repartir el agua a filtrar y recoger la procedente del lavado en su parte superior, en tanto que en el cuerpo inferior se recoge el agua filtrada y se distribuye tanto el aire como el agua para lavar.

Para evitar la incidencia brusca del agua a filtrar en el momento de llenado del filtro, la parte superior del canal central, situado directamente debajo de la entrada de agua a la celda, desemboca en una serie de canaletas transversales, construídas en fibrocemento, y que sirven a su vez para recoger el agua procedente del lavado a través de toda la superficie del filtro considerado.

Por otra parte, el cuerpo inferior del canal central se halla comunicado con las cámaras de agua filtrada delimitadas entre el fondo y el fango fondo del filtro, por una serie de orificios y ventanas. Los orificios, situados justo debajo de las placas de falso fondo, sirven fundamentalmente de paso del aire que formará el colchón a presión de alimentación de aire de lavado a las toberas. Las ventanas se utilizan en la recogida de agua filtrada así como en la distribución del agua de contralavado en toda la superficie del filtro.

El extremo del canal lleva situado un pasamuros que lo comunican con las tuberías de la galería de válvulas, la de entrada de aire de lavado, va aislado del distribuidor de aire mediante una válvula de mariposa de accionamiento neumático por cilindro de doble efecto, y la de agua conectado con una te de derivación en que sus ramales van unidos a la válvula de aislamiento de entrada de agua de lavado y a la válvula reguladora de salida de agua filtrada.

La tubería de salida desemboca en el canal central de recogida de agua tratada a través de un sistema de pasamuros y vertedero de control.

Regulación de los filtros

Para conseguir una operación racional y asegurar una mejor calidad del efluente, desde la introducción de los filtros rápidos se ha considerado necesario regular el caudal de paso a cada unidad para que se conserve la velocidad de filtración constante durante la carrera de funcionamiento.

El sistema más comunmente utilizado e instalado en esta planta es el denominado de "regulación aguas arriba por nivel constante" en el que el caudal de entrada a cada filtro se mantiene idéntico mediante el control de nivel en cada una de las celdas de filtración. Con esta disposición se garantizan los siguientes puntos:

- Equirrepartir el caudal que alimenta las baterías de filtros aún cuando exista variación de caudal de agua bruta.
- Equirrepartir el caudal de agua decantada entre los filtros en servicio cuando uno de ellos se encuentre en periodo de lavado o haya alguno fuera de servicio.
- Asegurar el funcionamiento a caudal constante de cada filtro, para un caudal total dado de la instalación.

- Funcionamiento sin fluctuaciones bruscas.

- Mantenimiento y ajuste sencillos.

El dispositivo de regulación instalado en cada una de las celdas está integrado por tres elementos básicos:

- Un diafragma calibrado en la alimentación de agua decantada.

- Un regulador de nivel.

- Una vàlvula de accionamiento neumático por cilindro de doble efecto, provista de posicionador, situada a la salida del -- agua filtrada.

* El diafragma, montado en el hueco que cierra - la compuerta de aislamiento de entrada a cada filtrante, proporciona un caudal de paso idéntico en todos los filtros siempre y cuando la diferencia de cotas de agua en el canal de -- agua decantada y la lámina en el filtro sea igual para todos ellos. Para conseguir una cota constante de entrada a todos - los filtros, se sobredimensiona el canal con lo que se minimizan las pérdidas de carga en el recorrido del influente. Por otra parte, la lámina de agua en el filtro debe regularse a - un valor constante, para obtener la segunda de las condiciones.

El sistema de mantenimiento de una altura constante en las celdas está integrado por los siguientes elementos:

1) Un transmisor de nivel que envía una señal neumática en el rango 0,2-1 bar en función de la posición del flotador en un recorrido de 50 mm. A nivel máximo la señal es 0,2 bar y a nivel mínimo 1 bar.

2) Un posicionador de cilindro, de equilibrio de fuerzas y - detección de señal por diafragma, que abre la vàlvula cuando la presión es de 0,2 bar, la cierra a 1 bar y la mantie

ne en una posición intermedia cuando la señal recibida se mantiene dentro del rango de transmisión.

3) Una vàlvula de mariposa con accionador por cilindro de doble efecto, alimentado a través del distribuidor del posicionador que abre por falta de aire en la red.

Si el nivel de agua, por cualquier causa (aumento del grado de colmatación o caudal, etc.) crece ligeramente en la celda regulada, la señal de salida del transmisor disminuye en la misma proporción. Este efecto provoca el movimiento del cilindro de la vàlvula en el sentido de la apertura, la mayor capacidad de paso de la misma y el descenso del nivel correspondiente.

Por otra parte, si el nivel del filtro decae, el aumento de la presión transmitida por el flotador da lugar a un mayor cierre de la válvula y a la subida del nivel. En ambos casos se alcanza el equilibrio.

Hidráulicamente, el cometido de la vàlvula es el mantenimiento de la pérdida de carga total del filtro (diferencia de niveles entre el agua de la celda y el vertedero de salida al canal de agua filtrada) por la compensación del grado de atascamiento del filtro: la suma de las pérdidas de carga a través del lecho de arena (creciente en la carrera de filtración) y la de la vàlvula (decreciente en la carrera) se mantiene constante e igual al valor indicado anteriormente.

Lavado de filtros

Caundo un filtro alcanza su máxima pérdida de carga (estado de colmatación o suciedad), la calidad del agua de salida decae ostensiblemente o el operador lo considera conveniente en relación con el rendimiento del proceso, se debe iniciar el proceso de lavado.

El sistema consta de cinco fases:

1) Descenso del nivel:
Durante esta etapa y a través de la válvula reguladora de salida de agua filtrada, que debe permanecer abierta, desciende el nivel a una distancia de aproximadamente 100 mm por debajo de las canaletas de recogida de agua de lavado, valor que en todo caso debe ajustarse en la práctica para no provocar la caída de borbotones de agua con arena en las canaletas de fibrocemento. Como elemento de detección de este nivel mínimo se ha situado una sonda por celda filtrante.

2) Lavado por aire:
Durante este fase del lavado, el aire procedente de la soplante en servicio (situada en la sala de máquinas) se inyecta en la parte inferior del canal central y pasa a través de los orificios practicados en sus paredes laterales a las dos medias celdas que componen el filtro. El aire a presión forma un colchón neumático debajo del falso fondo, y se descarga uniformemente por los agujeros laterales de las colas de las toberas, al ser los diámetros de los mismos iguales en todas las unidades.

3) Lavado:
Sin interrumpir el lavado por aire y una vez rota la costra de suciedad, se pone en funcionamiento una de las bombas situadas en la sala de máquinas y previstas para el lavado en contracorriente. Al mismo tiempo y una vez regulada manualmente una válvula de mariposa situada en el "by-pass" entre el colector de impulsión y el depósito de aspiración de las bombas de lavado, se abre la válvula de aislamiento de accionamiento nuemático correspondiente.

El grado de apertura de la válvula de regulación manual se determina por experimentación en obra, y debe asegurar la inexistencia de fugas de arena: cuanto mayor sea la apertura de la misma menor será el agua de lavado que llega al filtro.

4) Aclarado:
En esta fase se interrumpe el suministro del aire y se pone en funcionamiento dos bombas de lavado, lo que determina el caudal máximo de funcionamiento.

5) Fin de lavado:
Durante este etapa y con las bombas paradas, el agua remanente de lavado "escurre" al canal de recogida de agua de lavado.

Accionamiento de los elementos de control de la instalación

Los elementos de cierre o regulación necesarios para el funcionamiento y lavado de los filtros, incluídos en la instalación se resumen a continuación:

1.- Compuerta de entrada de agua decantada
2.- Compuerta de evacuación de agua de lavado
3.- Válvula de mariposa de entrada de agua de lavado
4.- Válvula de mariposa de entrada de aire de lavado
5.- Válvula reguladora de salida de agua filtrada.
6.- Válvula de solenoide para purga de aire en falso fondo

El accionamiento de las compuertas y válvulas 1, 2, 3 y 4 se efectúa por un cilindro neumático de doble efecto pilotado por electroválvula de cinco vías.

La válvula de mariposa reguladora de la salida de agua filtrada, tambiém con actuador neumático, puede ser mandada de tres formas, siempre a través de un posicionador de cilindro: Por la llegada de la señal proporcional procedente del regulador de nivel Besta (rango 0,2 - 1 bar) y a través de las puertas nº 3 de las válvulas de solenoide que con una presión neumática de 1.4 bar a través de las puertas nº 2 y 3 de las electroválvulas anteriormente referidas, en el caso de que se quiera cerrar la mariposa, o mediante la descarga de la presión de mando por la vía 2 de la electroválvula de tres vías normalmente abierta en el caso de pretender la apertura de la válvula.

IV.2.- HOJA DE DATOS

Datos generales

- Caudal a tratar (m3/h):	7.200
- Tipo de filtros:	Rápidos, abiertos
- Sistema de filtración:	Por gravedad
- Regulación:	Nivel constante
- Sistema de regulación:	Aguas arriba
- Control de funcionamiento:	Semi-automático
- Composición del lecho filtrante:	Homogéneo
- Nùmero de filtros:	10
- Disposiciòn:	Doble-bateria
- Sistema de recogida de agua de lavado:	Canaletas transversales

Dimensiones principales

- Longitud (m):	12,00
- Anchura unitaria (m)	
. Util:	8,00
. Total (incluído canal central):	9,00
- Altura de la celda (m):	
. Constructiva:	3,45
. Hidráulica:	3,20
- Altura de la lámina de agua sobre el lecho filtrante (m):	1,50
- Superficie útil (m2)	
. Unitaria:	96,00
. Total:	960,00
- Longitud total de recogida del agua de lavado (m):	480,00

Lecho filtrante

- Material:	Arena silícea

- Talla efectiva (mm):	0,9 / 1,0
- Coeficiente de uniformidad:	1,7
- Espesor del lecho (m):	1,00
- Volumen por filtro (m3):	96
- Densidad aparente en seco (Tm/m3):	1,6
- peso por filtro (Tm):	153,60

Falso fondo

- Sistema por toberas	
. Largo placas (m):	1,188
. Ancho placas (m):	1,290
. Nº de placas/filtro:	30
. Densidad de toberas por m2:	53
. Tipo de toberas:	H de INFILCO
. Material toberas:	Polipropileno
. Material casquillo:	Polietileno

Diámetro conducciones

- Agua filtrada (mm):	400
- Agua de lavado (mm):	550
- Aire de lavado (mm):	300
- Vaciado (mm):	150
- Purga de aire (mm):	25

Construcción

- Celdas filtrantes:	Hormigón armado
- Placas de falso fondo:	Hormigón prefabricado
- Conducción aire de lavado:	Metálica
- Conducción agua de lavado:	Metálica
- Conducción agua filtrada:	Hormigón
- Canaletas de recogida del agua de lavado:	Fibrocemento

Parámetros de funcionamiento

- Velocidad de filtración - (m3/h/m2)	
. Normal:	7,50
. Con lavado simultáneo:	8,33
. Con sobrecarga por recuperación:	7,80
. Máxima (25% de sobrecarga)	9,38
- Gasto de agua en un lavado (m3):	288
- Velocidad de recogida del agua de lavado (l/m/seg):	5,56
- Pérdidas de carga (m.c.a.)	
. Filtro limpio:	0,50
. Por colmatación del lecho:	1,70
. Constructiva (diferencia entre láminas de entrada y salida):	2,30

Regulación de los filtros

- Tipo de regulador:	De nivel
- Función:	Proporcional
- Tipo de señal:	Neumático
- Alimentación:	20 p.s.i.
- Señal de salida:	3-15 p.s.i.
- Campo de regulación (mm):	± 40
- Precisión (error %):	2
- Organo de respuesta:	Válvula mariposa
- Diámetro (mm):	250
- Actuador:	Neumático

Control de pérdida de carga

- Sistema:	Transmisor de presión por variación de nivel tubo piezométrico.

- Tipo de señal:	Electrónica 4-20 mA
- Tipo de indicador:	De aguja
- Situación indicador:	En panel
- Control de pérdida límite:	Contactos electricos ajustables
- Tipo de alarma:	Optica y acústica

Lavado de los filtros

- Nº posible de filtros en lavado simultáneo:	1
- Fluídos previstos para el lavado:	Aire + agua
- Fases de lavado	
. Agitación:	Aire
. Arrastre:	Aire + agua
. Aclarado:	Agua
- Fase de agitación	
. Duración (minutos)	10 (8)
. Velocidad (m3/h/m2):	55
. Caudal necesario (Nm3/h):	5.280
. Producción de aire necesario:	Ventilador centrífugo de 2 - etapas en cascada
. Nº de unidades (servicio/reserva):	1/1
. Caudal unitario (Nm3/h):	5.300
. Presión diferencial (m.c.a.):	2,50
. Velocidad de servicio (r.p.m):	3.000
. Potencia absorbida (CV):	65
. Potencia motor (CV):	75
- Fase de arrastre:	
. Duración (minutos):	8 (5)
. Sistema de aire:	Idéntico fase agitación
. Velocidad de agua de arrastre (m3/h/m2):	6,67
. Caudal necesario (m3/h):	640
. Procedencia agua de arrastre:	Bombeo
. Sistema de aportación:	Selección nº de bombas

- Fase de aclarado	
. Duración (minutos):	5 (8)
. Velocidad (m3/h/m2):	20
. Caudal necesario (m3/h):	1920
. Procedencia del agua para el lavado:	Depósito agua tratada
. Aportación de agua:	Bombas horizontales
. Nº de unidades (servicio/reserva):	3/1
. Caudal unitario (m3/h):	640
. Altura manométrica (m.c.l.):	5
. Velocidad de régimen (rpm):	1.000
. Potencia absorbida (CV):	20
- Control de caudales de lavado:	Indicador directo
- Control de las secuencias de lavado y puesta en servicio:	Semi-automático

Prestaciones

- Carrera prevista del ciclo de filtrado a caudal nominal (h):	48
- Gasto de agua de lavado -- (m3/día):	1.440
- Porcentaje de pérdida sobre caudal nominal sin recuperación (%):	0,8
- Pérdida anual del medio filtrante (%):	1-2
- Consumo eléctrico diario -- (KW/h):	37,5

IV.3.- LISTA DE COMPONENTES

Equipos propios de los filtros

Los componentes básicos de la instalación son los siguientes:

1.- Diez compuertas de accionamiento neumático por cilindro de doble efecto, para cierre de hueco mural de 300 x 300 mm2 (entrada de agua decantada). Marca M.C.V.

2.- Diez compuertas de accionamiento neumático por cilindro - de doble efecto, para cierre de hueco mural de 600 x 600 mm2 (salida de agua de lavado). Marca M.C.V.

3.- Cuarenta y ocho mil toberas construídas en polietileno. con casquillo de polietileno. marca INFILCO H.

4.- Diez válvulas de compuerta de accionamiento manual de -- 150 mm DN (vaciado de filtros).

5.- Diez válvulas de mariposa de accionamiento neumático por cilindro de doble efecto de 400 mm (regulación salida -- agua filtrada). Marca DENNIS NAKAKITA.

6.- Diez pupitres para mando y control de las operaciones de filtración y lavado.

7.-Diez válvulas de mariposa de accionamiento neumático por - cilindro de doble efecto, de 600 DN (entrada de agua de - lavado). Marca DENNIS NAKAKITA.

8.- Diez válvulas de mariposa de accionamiento neumático por cilindro de doble efecto, de 300 mm DN (entrada de aire - de lavado). Marca DENNIS NAKAKITA. NAMERDITA

9.- Diez electroválvulas de 5 vías (pilotaje de cilindros neu máticos y válvulas de mariposa). Marca HERION

10.- Diez electroválvulas de 5 vías normalmente abiertas (mando al regulador interruptor de las válvulas reguladoras). Marca HERION.

11.- Diez electroválvulas de 5 vías (mando al posicionador de las válvulas válvulas reguladoras). Marca HERION.

12.- Diez válvulas de solenoide de 2 vías (purga de aire del falso fondo del filtro).

Equipos de lavado de filtros

LAVADO CON AGUA

1.- Ocho válvulas de mariposa de accionamiento manual por desmultiplicación de 300 mm DN.

2.- Una válvula de retención de doble clapeta de 300 mm DN.

3.- Una válvula de compuerta de 100 mm DN

4.- Cuatro grupos motobomba, centrífuga de ejecución horizontal de 640 m3/h a 5 m.c.a. Marca

LAVADO POR AIRE

1.- Dos grupos motoventiladores centrífugos de eje horizontla de 5.300 Nm3/h a 2,5 m.c.a. Marca

2.- Dos válvulas de retención de doble clapeta de 300 mm DN

3.- Dos válvulas de mariposa de accionamiento manual por desmultiplicaión de 300 mm DN

IV.4.- PUESTA EN MARCHA Y MANEJO DE LA INSTALACION

GENERALIDADES

1) Las operaciones indicadas para un filtro son comunes para todos los demás.

2) No está previsto que dos filtros puedan lavarse al mismo tiempo; por lo tanto si durante la operación de lavado de uno de ellos otro alcanzase su nivel máximo de pérdida de carga por colmatación, seguirá en servicio normal o en parada, en su caso, hasta la terminación de dicha operación de lavado.

3) El manejo de los elementos de cierre y regulación puede efectuarse de las siguientes formas:

   - Compuertas de entrada de agua y evacuación de agua de lavado:

     a) A través del accionamiento manual de las electroválvulas.

     b) Desde el pupitre de control en sus dos modalidades de funcionamiento: manual y semiautomático.

   - Válvulas de entrada de aire y agua de lavado y de salida de agua filtrada.

     a) Mediante el mando manual de socorro incorporado en la mariposa correspondiente.

     b) A través del accionamiento manual de la electroválvula que corresponda a cada caso.

     c) Desde el pupitre de control en sus dos modalidades de funcionamiento: manual y semiautomático.

4) El accionamiento de la maquinaria puede realizarse de las formas siguientes:

- Soplantes de lavado:

  a) A través de los pulsadores situados cerca de las soplantes y con el selector de funcionamiento correspondiente a la máquina a utilizar en la posición ("manual").

  b) Mediante los pulsadores situados en el pupitre correspondiente, previamente seleccionada la máquina a utilizar en el conmutador de tres posiciones y con el selector de funcionamiento correspondiente en la posición ("automático"). En el caso de que se utilice en el pupitre el control semiautomático, la soplante entra dentro del programa de lavado.

- Bombas de lavado:

  a) A través de los pulsadores situados cerca de las bombas y con el selector de funcionamiento correspondiente a las máquinas a utilizar en la posición (manual).

  b) Mediante los pulsadores situados en el pupitre correspondiente, previamente seleccionadas las máquinas a utilizar en el conmutador de tres posiciones y con los selectores de funcionamiento correspondientes en la posición ("automática").

     En el caso de que se utilice en el pupitre el control semiautomático, las bombas entran dentro del programa de lavado.

5) Un filtro puede encontrarse en una de las siguientes etapas:

- 1) Filtración; 2) Parada; 3) Lavado (compuesto de las fases descenso de nivel, lavado por aire, lavado, aclarado y fin de lavado).

Para una mejor comprensión de las maniobras necesarias en el manejo de filtros, se incluye en estas instrucciones un cuadro indicativo de las posiciones de los diferentes equipos en la diversas fases de funcionamiento. La cruz - marcada en cada casilla indica la apertura de la válvula o -- compuerta neumática de aislamiento, el funcionamiento de la - máquina o la posición de la válvula reguladora correspondiente.

PUESTA EN MARCHA INICIAL

Operaciones previas a la puesta en marcha

1) Se comprobará el correcto montaje de los equipos, la llegada de aire comprimido de mando procedente de los compresores y el accionamiento neumático de las válvulas, de -- acuerdo a sus posiciones de cerrada o abierta en cada fase.

2) Se comprobará que el depósito de agua filtrada está en -- condiciones de recibir agua limpia, con el vaciado cerrado.

3) Con el selector de funcionamiento del pupitre en la posición 1 "manual" se pondrán los interruptores (18), (20), (21), (22) y (17) en posición 0 y el conmutador (19) en - posición 3. Entonces el filtro está fuera de servicio y - listo para empezar a funcionar.

4) Se dispondrá de personal que abra o cierre manualmente la admisión de agua a la planta.

Llenado de filtros

Para realizar esta operación en marcha ini-- cial, se abre la compuerta de entrada de agua decantada, accionando el interruptor (18) a la posición 1, con lo cual -

se pone bajo tensión la electroválvula correspondiente al cilindro neumático de dicha compuerta de entrada y ésta se abre.

La salida de agua filtrada permanece derrada poniendo su conmutador correspondiente (19) en la posición 3 con lo que su segunda electroválvula se cierra bajo tensión comunicando con la atmósfera el actuador de la válvula nuemática que al no tener presión se cierra.

La compuerta de salida de agua de lavado (21), la válvula de entrada de aire de lavado (22) permanecen cerradas con su interruptor correspondiente en la posición (0), lo cual deja su electroválvula sin tensión.

Una vez que el filtro ha alcanzado su cota de servicio, se cerrará la admisión de agua y se dejará un tiempo prudencial para que el agua expulse todo el aire que estaba contenido en los intersticios de la arena.

En el caso en que se disponga de agua filtrada, el llenado del filtro se hará a contracorriente, por medio de las bombas de lavado, para lo cual se conectarán una o dos bombas, se abrirá la válvula de entrada de agua de lavado (20), poniendo su conmutador en posición 1, y se dejarán cerradas el resto de las válvulas con sus interruptores (18), (21) y (22) en posición 0 y (19) en posición 3. A continuación se abrirán las válvulas de compuerta de las bombas de lavado seleccionadas.

Entonces se pulsará el botón de arranque de la bomba correspondiente (2) ó (3) mientras la bomba no seleccionada permanece con sus válvulas de aislamiento cerradas.

Si se observa que la primera agua que sube de la arena, en el llenado a contracorriente, es sucia, se abri

rá la compuerta de salida de agua de lavado (21) vertiendo - dicha agua al drenaje, hasta que el agua a contracorriente - esté limpia, en cuyo momento se cerrará la compuerta (21) y se dejará llenar el filtro hasta el nivel de servicio, paran do a continuación las bombas y cerrando la válvula (20).

En este momento el filtro está listo para fun cionar.

5.-MANEJO DE LA INSTALACION EN FUNCIONAMIENTO NORMAL

a) Filtración

Durante el servicio de filtración debe estar abierta la - compuerta de entrada de agua decantada y la válvula reguladora de salida de agua filtrada debe estar en posición de control, con lo cual sus dos electroválvulas estarán - sin tensión y el aire de control, 0,2-1 bar, pasará a través de las mismas hasta el posicionador del cilindro ha-- ciendo que la válvula reguladora se situe en la posición que le marque el controlador de nivel correspondiente.

Con ello conseguiremos que el agua decantada entre en el filtro por la parte superior del mismo, atraviese el lecho filtrante de arena en sentido descendente y salga filtrada por la parte inferior, siendo conducida al depósito de almacenaje.

Durante la carrera del filtro, la pérdida de carga a lo - largo de los elementos y tuberías del filtro es constante, para un caudal constante, excepto en el lecho filtrante, donde aumenta progresivamente al retener las partículas - en suspensión que lleva el agua decantada. Para compensar este incremento de pérdida de carga, la válvula de mariposa estará en un principio parcialmente cerrada y se irá - abriendo, a medida que el lecho filtrante se colmata, por medio de la acción del flotador sobre la válvula reguladora, cuyo mecanismo hace que al tender a subir el nivel --

por el aumento de suciedad en el filtro, la válvula se abra más y al tender a bajar el nivel la válvula se cierre.

La pérdida de carga del medio filtrante se puede medir por el manómetro situado en el pupitre de control.

Para el funcionamiento en esta etapa, se puede actuar en el pupitre de control correspondiente, e una de las siguientes modalidades:

a) Semiautomático:
   1.- Situar el selector de funcionamiento (13) en la posición "automático" (1).
   2.- Pulsar el botón "marcha" (9).

b) Marual:
   1.- Situar el selector de funcionamiento (13) en la posición "manual" (1)
   2.- Situar el conmutador (18) en su posición (1), compuerta abierta, y el conmutador (9) en posición (2), regulando.

c) Parada:
   La terminación del proceso de filtración normal venrá indicada por la pérdida de carga máxima admisible que coincidirá con el momento en que la válvula reguladora alcance su máxima apertura, en cuyo caso el nivel de agua en el filtro se irá elevando por no poder compensarse la colmatación del medio filtrante con una nueva apertura de la válvula.

   En este momento, el contacto eléctrico de un presostato regulado previamente, envía una señal al pupitre de control y al de filtros correspondientes que acciona una alarma acústica y óptica respectivamente, indicando que el filtro debe lavarse.

   En caso de que algún otro filtro se esté lavando, la cel-

da considerada deberá situarse en la fase "parada" en espera de la finalización del proceso de lavado.

Para ello se deberá actuar de la siguiente forma:

a) Semiautomático:

1.- Continuar con el selector (13) en la posición (3).

2.- Pulsar el botón "paro" (10).

b) Manual:

1.- Colocar el selector (13) en la posición (1)

2.- Situar el conmutador (18) en su posición 0 compuerta cerrada y el conmutador (19) en posición 3, válvula cerrada.

c) Lavado:

Descenso de nivel: Si el filtro se encuentra dispuesto y no existe impedimento, se inicia el proceso de lavado -- que en su forma más general consta de cinco fases: Des-- censo de nivel, lavado por aire, lavado, aclarado y fin de lavado. Previamente el operador detendrá la alarma -- acústica.

En la primera fase del lavado, se desciende el nivel de - agua del filtro a una altura por debajo de las canaletas que nos garantice la inexistencia de pérdidas de arena - en el momento de arranque de las soplantes de lavado. Para realizar esta maniobra se puede actuar de dos maneras: La primera será abriendo la compuerta de agua de lavado, con lo que el tiempo requerido será muy breve aunque en contrapartida se perderá el agua contenida en el filtro. La otra forma de operar consiste en abrir totalmente la - válvula reguladora de agua filtrada, de tal manera que el agua contenida en el filtro salga a través del lecho de - arena con lo que el agua será utilizada.

En el sistema de lavado "automático" se ha diseñado de -- forma que el descenso de nivel se haga de la segunda mane

ra, de forma que si se quiere actuar de la primera habrá que hacerlo por el sistema manual.

Cuando se alcanza la altura de agua requerida, una sonda de nivel mínimo situada en la celda correspondiente envía una señal eléctrica que ilumina un piloto indicativo en el filtro.

Para la realización de esta fase del proceso de lavado se deben realizar las siguientes maniobras:

a) Semiautomático:

1.- Mantener el selector (13) en la posición 3.

2.- Pulsar el botón "lavado" (11). A partir de este momento el lavado se realizará en una secuencia en que los tiempos de funcionamiento vienen determinados de la siguiente forma:

- Descenso de nivel: Por el contacto eléctrico de la sonda de nivel situada en la celda correspondiente.
- Lavado por aire: Lavado, aclarado y fin de lavado: por predeterminación en los temporizadores Ti, T2, T3 y T4 situados en el armario de control.

b) Manual:

1.- situar el selector (13) en la posición (1)

2.- Colocar en el conmutador (18) en su posición (0) y abrir la compuerta (21) o abrir totalmente la válvula reguladora de agua filtrada situando el interruptor (19) en la posición 1.

3.- Esperar a que se ilumine la lámpara (15) antes de pasar a la etapa siguiente.

- 2 Lavado por aire:

Una vez que el nivel de agua en el filtro se sitúe a la -

altura de la sonda de mínima, se puede iniciar el proceso de inyección de aire mediante las siguientes maniobras:

a) Semiautomático:

1.- Manteniendo el selector (13) en la posición 3 y una vez bajado el nivel de agua en los filtros, automáticamente se habrá iniciado esta etapa que durará el tiempo prefijado en el temporizador correspondiente.

Previamente habrá que seleccionar la soplante con que se quiera funcionar colocando el conmutador de tres posiciones del armario de fuerza en posición automático.

b) Manual:

1.- Una vez seleccionada la soplante que se quiera utilizar, como en el punto anterior.

2.- Colocar el selector (13) en la posición 1.

3.- Cerrar la válvula reguladora de agua filtrada situando el interruptor (19) en la posición 3.

4.- Abrir la válvula de etnrada de aire (22)

5.- Cerrar la válvula de comunicación atmosfera (17)

6.- Pulsar el botón de arranque (9) de las soplantes de lavado.

- 3 Lavado:

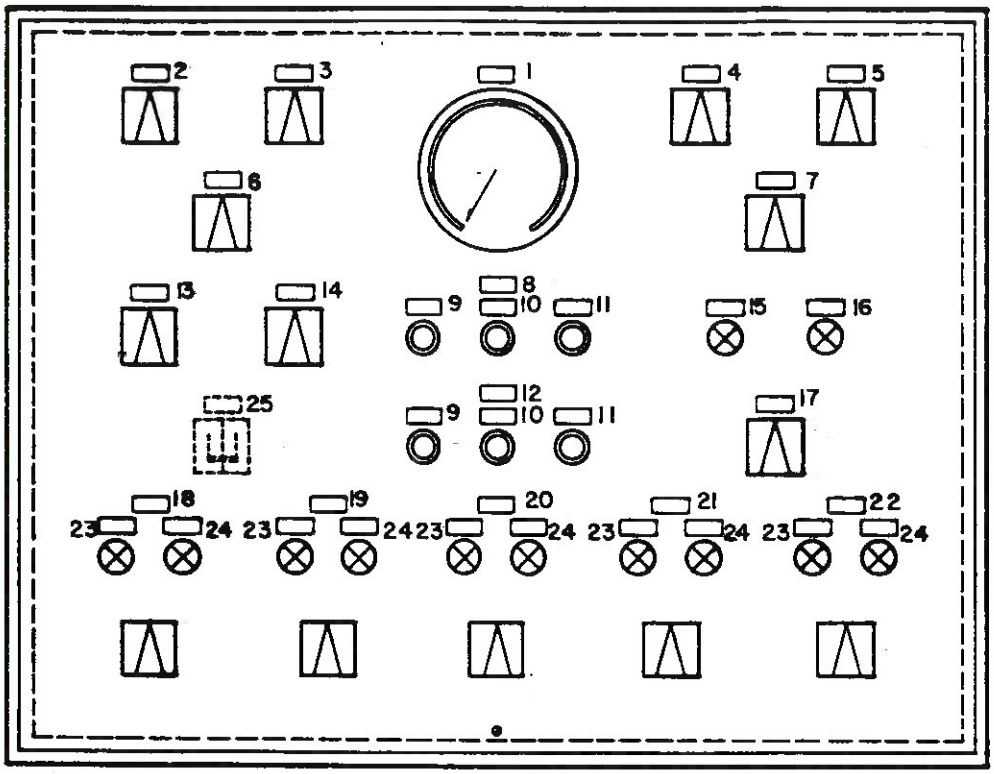
Una vez rota la costra y cuando las partículas de suciedad se encuentran en suspensión, se puede comenzar esta etapa del lavado.

Puede procederse de las siguientes formas:

a) Semiautomático:

1.- Previamente se habrán seleccionado las bombas a utilizar poniendo los selectores situados a la sala de máquinas en posición de automático.

2.- Colocar el selector (13) en la posición 3. El programa de lavado seguirá cumpliéndose en los tiempos preestablecidos en los temporizadores del armario de control.



LEYENDA

1.- PERDIDA DE CARGA
2.- BOMBA LAVADO Nº 1
3.- BOMBA LAVADO Nº 2
4.- BOMBA LAVADO Nº 3
5.- BOMBA LAVADO Nº 4
6.- VENTILADOR Nº 1
7.- VENTILADOR Nº 2
8.- ARMARIO DE CONTROL
9.- MARCHA
10.- PARO
11.- LAVADO
12.- P.L.C.
13.- MANUAL - AUTOMATICO
14.- ARMARIO DE CONTROL - P.L.C.
15.- NIVEL MINIMO
16.- NIVEL MAXIMO
17.- COMUNICACION ATMOSFERA
18.- ENTRADA DE AGUA
19.- SALIDA DE AGUA
ABIERTA
REGULANDO
CERRADA
20.- ENTRADA AGUA DE LAVADO
21.- SALIDA AGUA DE LAVADO
22.- ENTRADA AIRE
23.- ABIERTA
24.- CERRADA

INFILCO ESPAÑOLA
TRATAMIENTO DE AGUAS

CUADRO INDICATIVO DE APERTURA CIERRE O FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

		FILTRACION	PARADA	DESCENSO NIVEL	LAVADO AIRE	LAVADO	ACLARADO	FIN DE LAVADO
SOPLANTE DE LAVADO					X	X		
BOMBA DE LAVADO FASE 1 (LAVADO)						X		
BOMBA DE LAVADO FASE 2 (ACLARADO)							X	
VALVULA DE BY-PASS EN BOMBAS						X		
VALVULA DE ENTRADA AIRE DE LAVADO					X	X		
COMPUERTA DE SALIDA AGUA DE LAVADO						X	X	X
VALVULA DE ENTRADA AGUA DE LAVADO						X	X	
VALVULA DE SALIDA AGUA FILTRADA	CERRADA		X		X	X	X	X
	REGULANDO	X						
	ABIERTA			X				
COMPUERTA DE ENTRADA AGUA DECANTADA		X						
TIEMPO ESTIMADO (min)		-	-	10	10	8	5	1.6

b) Manual:

1.- Previamente se habrá seleccionado las bombas a utilizar en esta etapa en la sala de máquinas, poniendo -- los conmutadores correspondientes en la posición de - automático.

2.- Poner el selector (13) en la posición 1 y con la soplante en funcionamiento, situar los interruptores (20), - (21 y (17) en su posición "abierta" 1.

3.- Pulsar el botón de arranque (9) de las bombas de lavado fase I y mantener el tiempo requerido.

- 4 Aclarado:

El aclarado en contracorriente deberá efectuarse de la siguiente manera:

a) Semiautomático:

1.- Manteniendo el selector (13) en la posición 3 y la determinación las bombas a utilizar como se dijo anteriormente, el programa de lavado seguirá cumpliéndose según el programa preestablecido.

b) Manual:

1.- Parar las soplantes mediante el pulsador (10)

2.- Cerrar la válvula de entrada de aire poniendo el conmutador (17) en posición 0.

3.- Cerrar la válvula de alivio poniendo el conmutador -- (17) en posición 0.

4.- Abrir la válvula de comunicación atmosfera (17)

5.- Poner el segundo grupo de bombeo mediante el pulsador 9.

6.- Mantener en tiempo necesario para que el agua de vertido en las canaletas sea prácticamente limpia (8 a 10 minutos).

- 5 Fin de lavado:

La finalización del lavado deberá efectuarse de la siguiente manera

a) Semiautomático:

1.- Manteniendo el selector (13) en la posición 3 el programa de lavado seguirá cumpliéndose según el programa preestablecido.

b) Manual:

1.- Parar las bombas de lavado mediante el pulsado (10)

2.- Cerrar la válvula de entrada de agua de lavado poniendo el conmutador (20) en posición 0.

3.- Esperar el tiempo necesario para que se desaloje el -- agua de lavado retenida en el filtro.

4.- Cerrar la compuerta de salida de agua de lavado poniendo el conmutador (21) en posición 0.

5.2. POTABILITZACIÓ (ETAP L'AMPOLLA)

En el procés de potabilització de l'aigua superficial captada dels canals de reg intervenen diferents tractaments que tots es duen a terme a l'Estació de Tractament d'Aigua Potable de l'Ampolla – ETAP L'Ampolla. Els tractaments per ordre són els següents (*veure figura 1)*:

1. Desbast de sòlids grans
2. Neutralització – Correcció del pH – Dosificació de Diòxid de Carboni (CO_2)
3. PreOxidació – Desinfecció – Dosificació d'Ozó
4. Coagulació – Dosificació de Coagulant (Sal de Ferro – Clorur Fèrric ($FeCl_3$)
5. Mescla ràpida – Cambres de mescla
6. Floculació – Dosificació de Floculant catiònic (Polydadmac)
7. Mescla Lenta – Cambres de Floculació
8. Decantació – Cambres de Decantació Lamel·lar
9. Filtració – Filtració per gravetat a través d'un llit filtrant de Sorra Silícia
10. PostOxidació – Desinfecció – Dosificació d'Ozó
11. Filtració – Absorció - per gravetat a través d'un llit de carbó actiu granular (CAG)
12. Desinfecció – procés de desinfecció avançada per llum ultraviolada
13. Desinfecció – dosificació d'hipoclorit sòdic (NaClO)

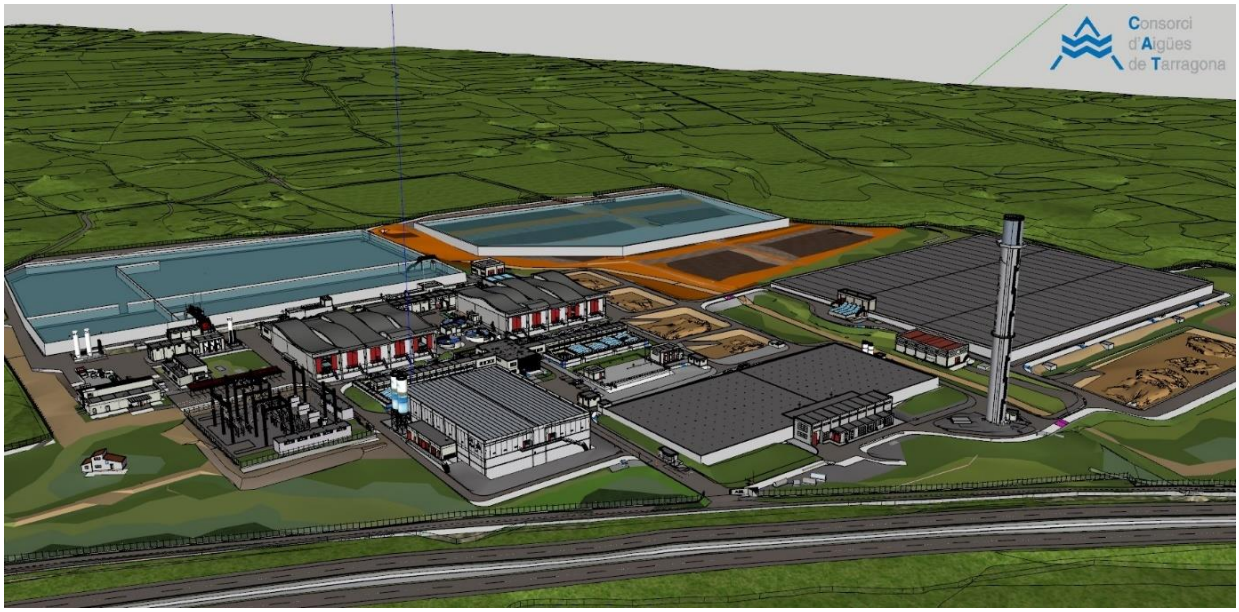


Figura 23. Retall 3D general de l'ETAP L'Ampolla

Resumint, l'aigua captada i bombada per l'EB-0 arriba a l'ETAP de l'Ampolla on primerament és emmagatzemada al dipòsit d'aigua crua (**DAC – 175.000 m^3**). Aquest dipòsit d'alt volum d'aigua captada, proporciona una disponibilitat d'entre 12 i 24 hores per a seguir produint aigua en cas de inconvenients en la captació. Es buida i neteja un cop a l'any.

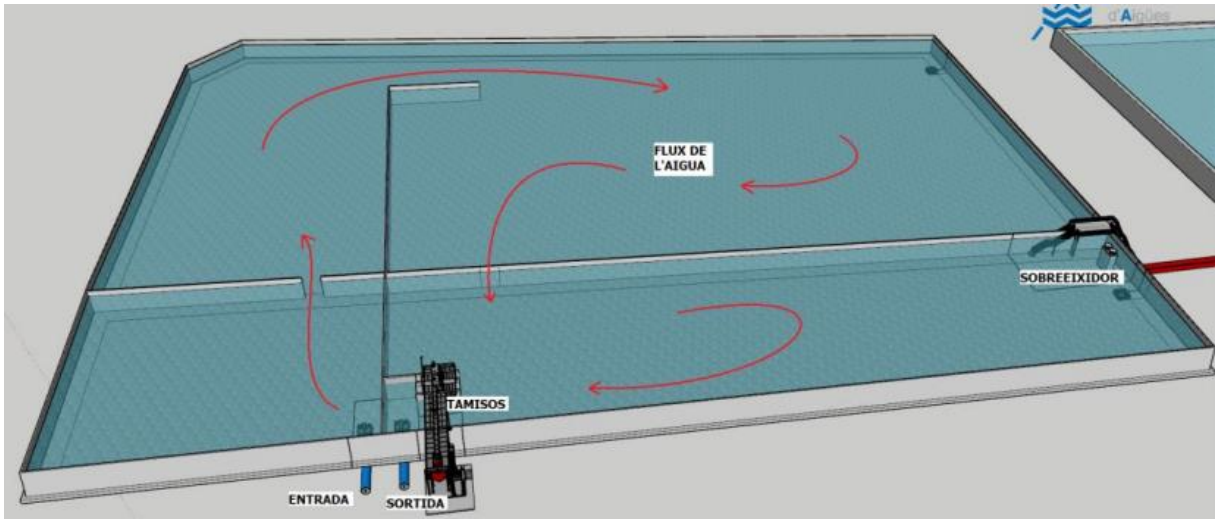


Figura 24. Reproducció 3D del DAC

Abans de sortir del DAC l'aigua passa per unes **reixes o tamisos de desbast** que retenen els sòlids més importants com algues, peixos, fulles o branques.

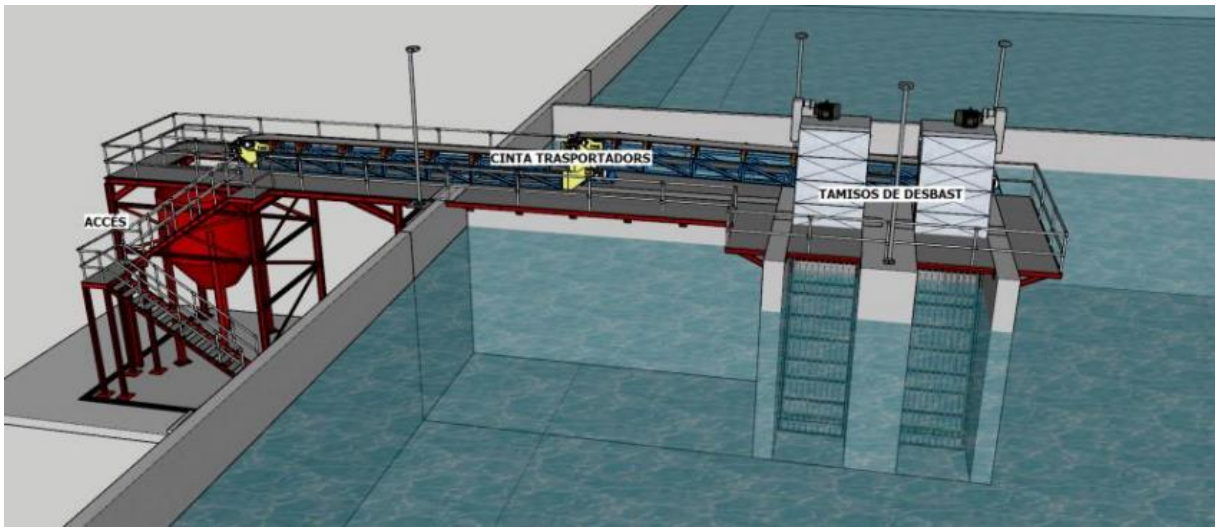


Figura 25. Reproducció 3D de les reixes de desbast

Just quan l'aigua surt del dipòsit es neutralitzada mitjançant una **dosificació de CO_2**, que fa baixar el pH fins a un valor de **7,60** per tal de millorar l'eficiència dels posteriors processos de desinfecció i floculació.

Seguidament aquesta aigua és oxidada i desinfectada per mitjà d'una dosi de **0,5 mg/L d'ozó**, procés anomenat PreOzonització ($PreO_3$). Aquest ozó és generat in-situ a partir d'oxigen líquid i dosificat en línia partir d'uns mescladors estàtics gas-líquid i una cambra de contacte.

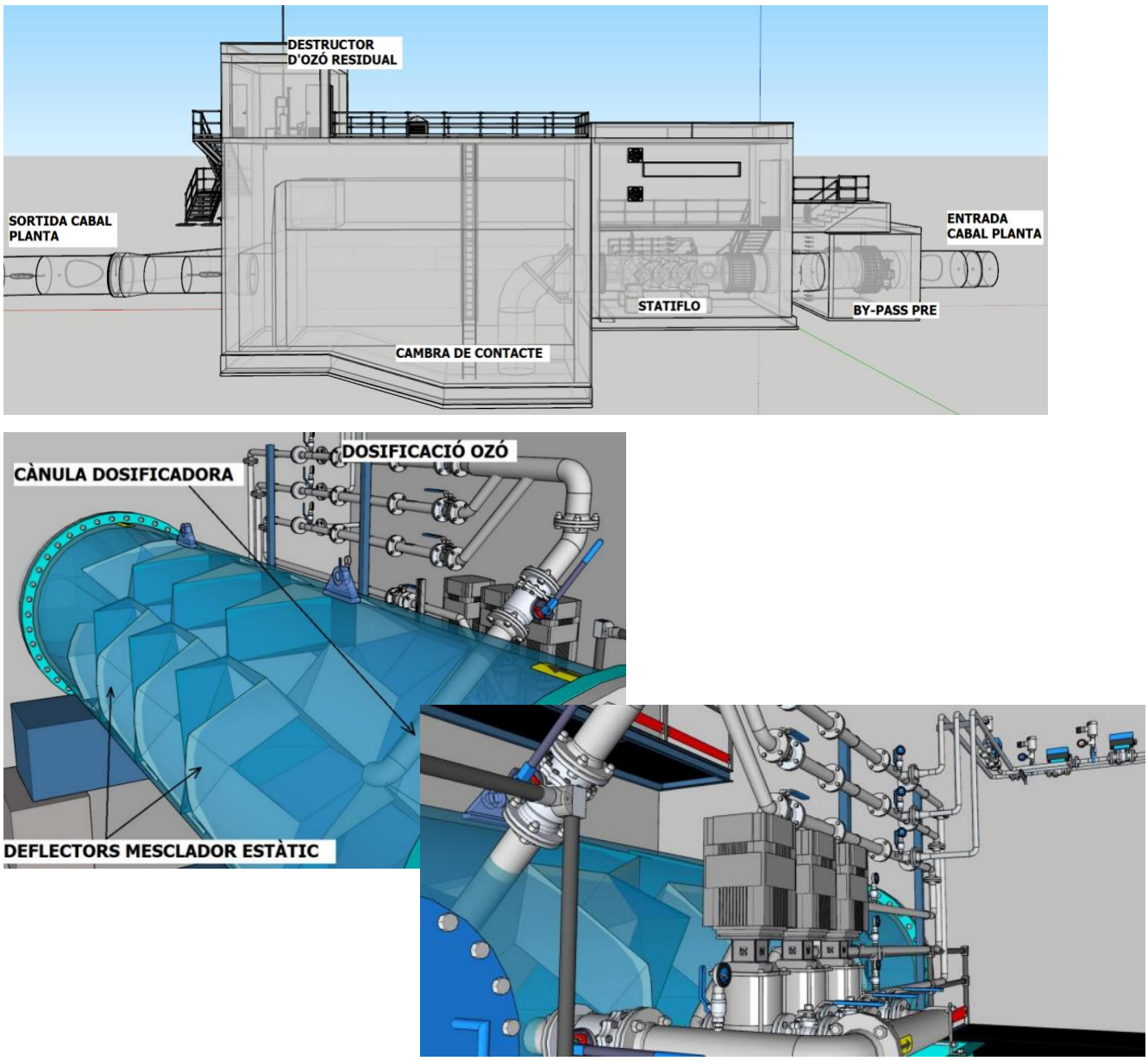
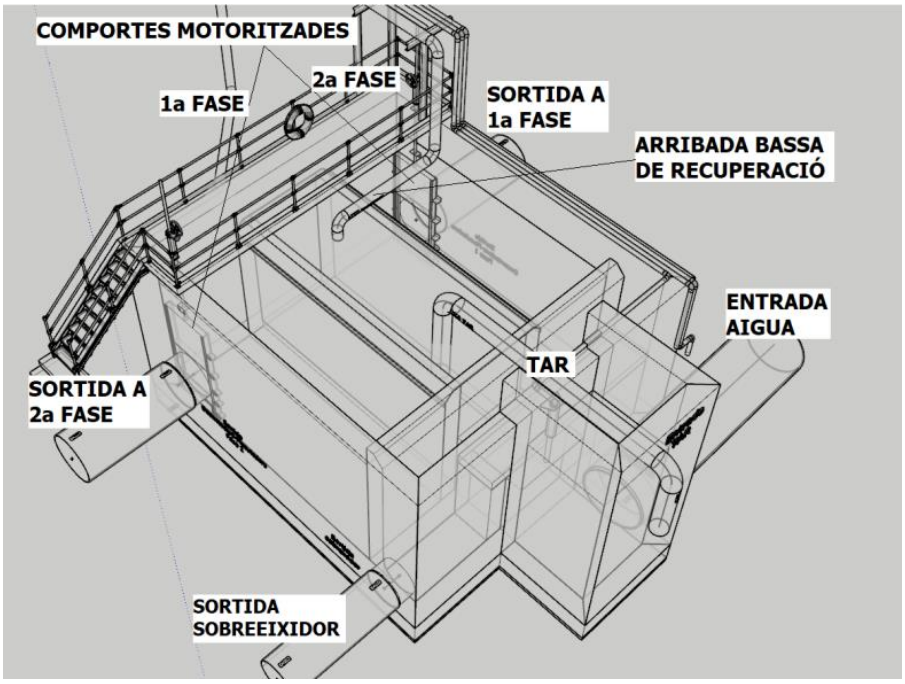


Figura 26. Reproducció 3D del sistema de dosificació de l'ozó a la $PreO_3$

De la sortida de la cambra de contacte l'aigua arriba a la cambra que anomenem obra d'arribada on es dosifica el coagulant (Clorur Fèrric) i seguidament el cabal de planta es divideix en dos parts iguals, anomenades fase 1 i fase 2 de tractament simètriques i paral·leles. La dosi de coagulant tipus és entre **20 – 22 mg/L (15 – 16 mL/m^3)**



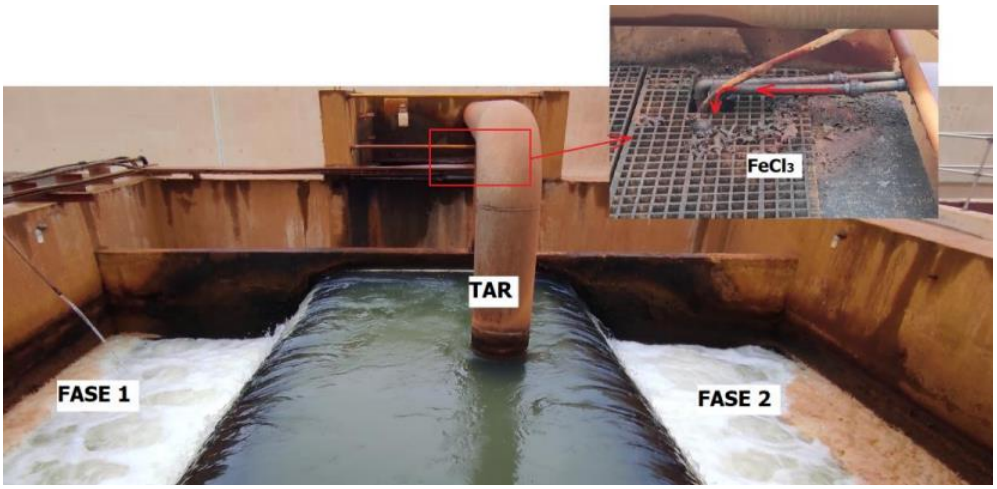


Figura 27. Reproducció 3D i foto de la configuració de l'obra d'arribada

Un cop el cabal de planta s'ha dividit en dos parts iguals, per cada fase s'arriba per dos línies de 1.300 mil·límetres de diàmetre a les cambres de mescla. Hi ha **5 línies de cambres de mescla per fase (un total de 10).** Per cada una de les 10 línies hi ha un agitador i un punt de dosificació de floculant. La dosi tipus de floculant diluït 1:100 és entre **1 – 1,2 mg/L.** Aquestes línies alimentaran seguidament a través de 5 + 5 línies de 800 mil·límetres de diàmetre a les cambres de floculació i decantació lamel·lar.

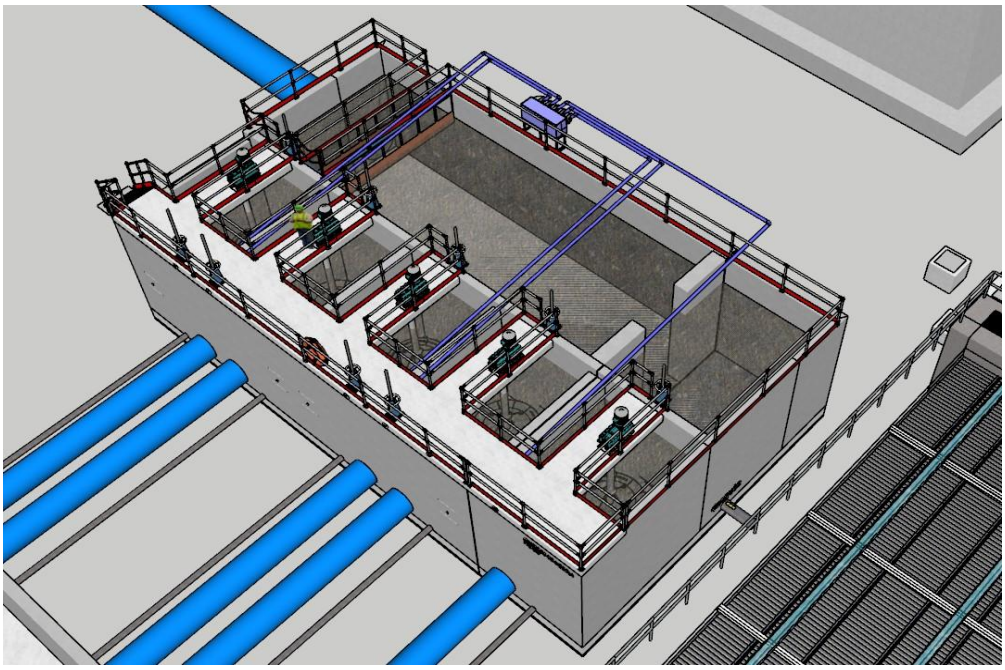


Figura 28. Reproducció 3D de les cambres de mescla de la 2a fase

Quan el coagulant i el floculant ja estan ben mesclats, l'aigua entra a les **cambres de floculació** on es continua mesclant però a una velocitat més lenta per tal que es formin els flocs. Hi ha dues cambres de floculació per línia, on a la primera s'agita a **4 rpms i a la segona a 2 rpms. Per millorar la formació d'aquests, part dels flocs decantats es re circulen a un cabal de 25 L/s**. L'altra part es purga cap al tractament de fangs.

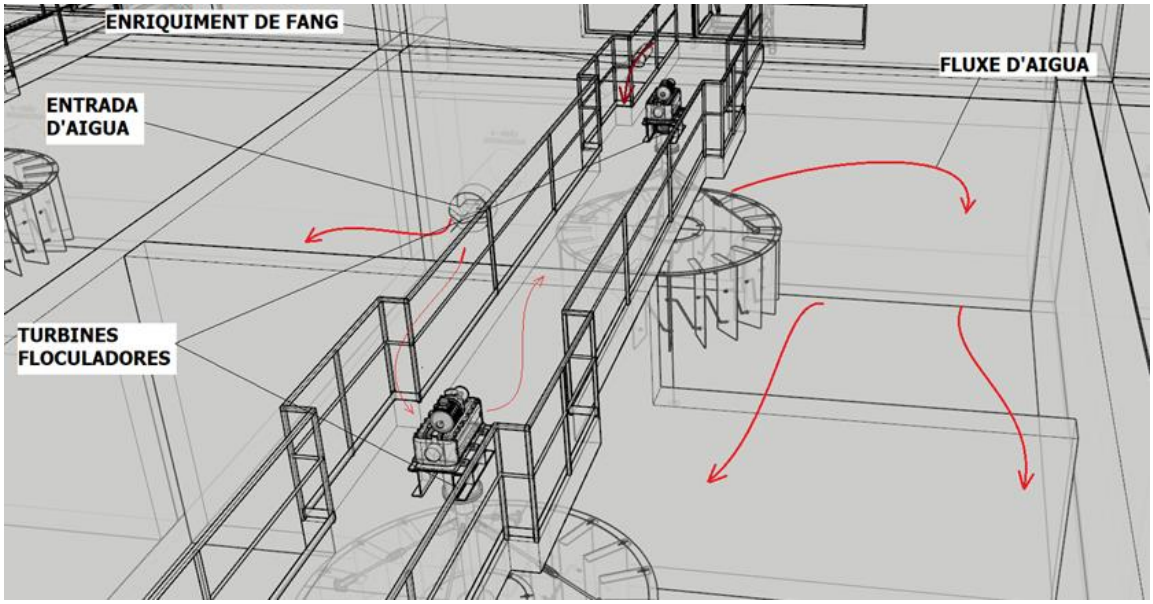


Figura 29. Reproducció 3D de les cambres de floculació

La seqüència i temps de purga de fangs es determina per la realització d'un mostreig diari en la **2a cambra de floculació de les 10 línies** perquè es mantingui un **contingut de fangs de l'1%.** Veure següents imatges:



Figura 30. Mostreig diari i Cons d'Imhoff

Per cada línia hi ha dues cambres de decantació que cadascuna té una rasqueta que acompanya als flocs decantats cap al centre on hi ha la sortida d'aquests cap a l'estació de recirculació i purga de fangs. A la part superior de les rasquetes hi ha les lamel·les que tenen la funció d'obstaculitzar l'ascensió del floc i fer-lo precipitar. L'aigua avança cap a uns canals on és conduïda a un canal comú per fase.

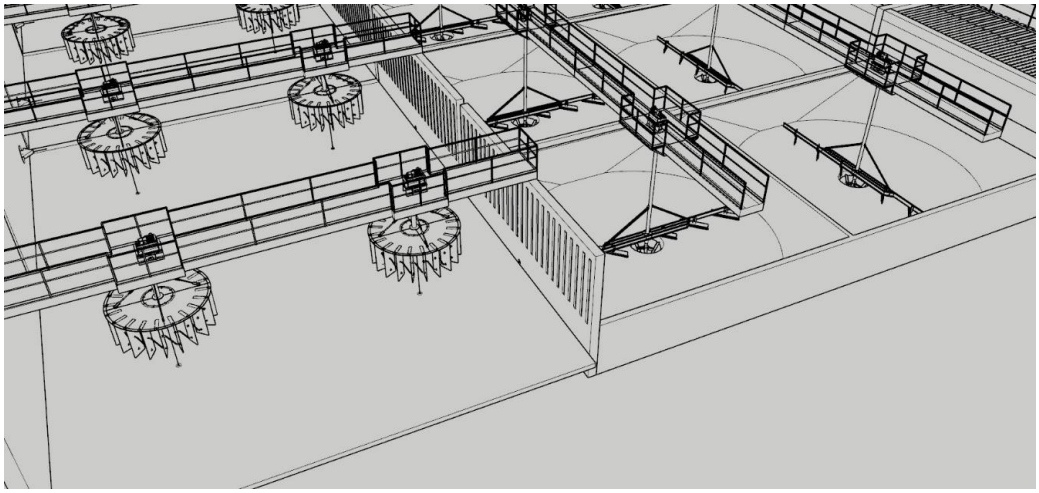


Figura 31. Reproducció 3D de les cambres de floculació + cambres de mescla

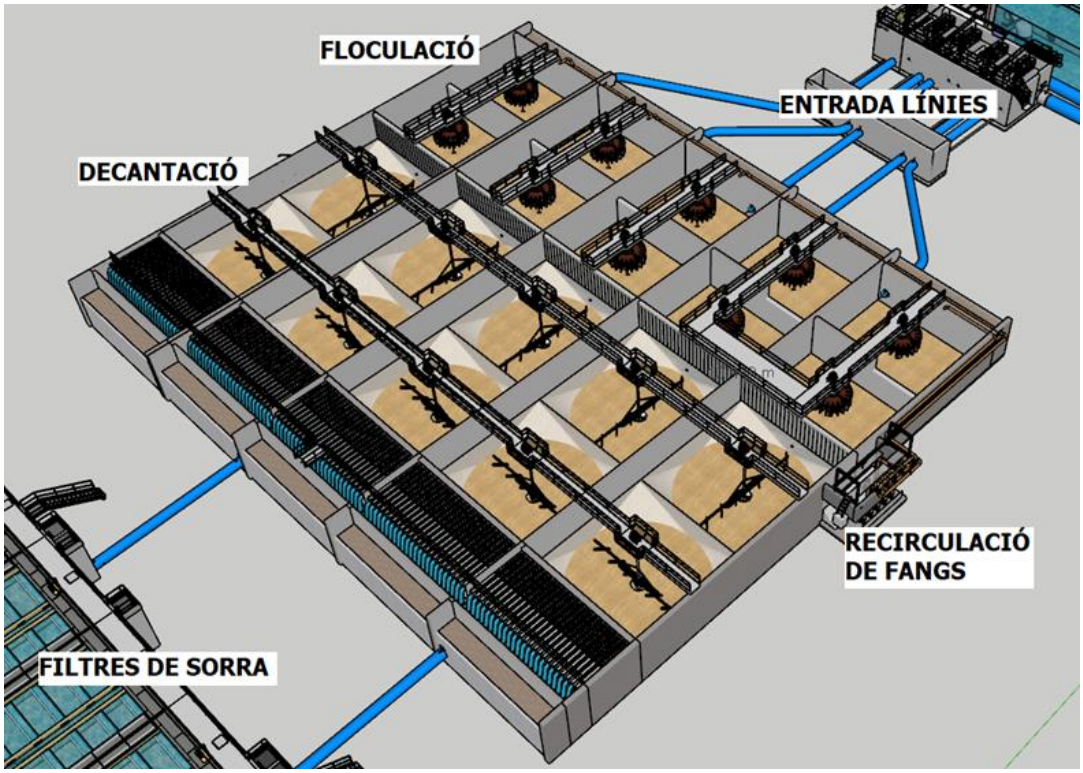


Figura 32. Reproducció 3D de les cambres de floculació

Per tant, l'aigua sobrenedant del procés de decantació lamel·lar arriba a la primera etapa de filtració a través de 2 línies de 1.000 mil·límetres de diàmetre per cada fase.

A continuació es mostra de forma esquemàtica els processos de coagulació-floculació-decantació a l'ETAP de l'Ampolla:

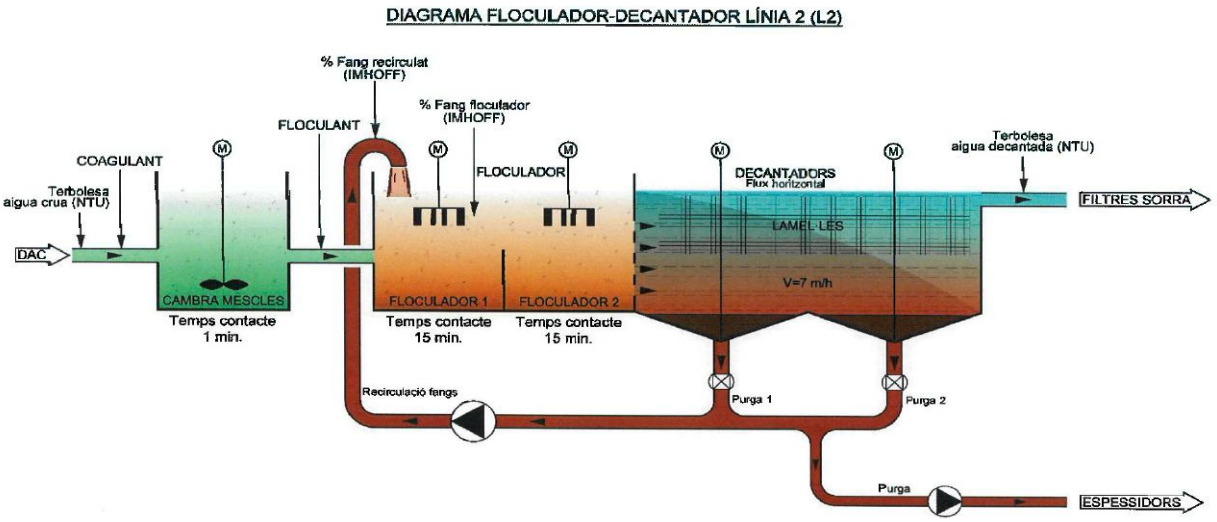


Figura 33. Esquema Coagulació-Floculació-Decantació ETAP de l'Ampolla

Hi ha 10 filtres per fase, un total de 20, que treballen per gravetat sobre un llit de sorra silícia d'1 metre. Aquests filtres treballen a un nivell d'aigua constant a partir de la regulació de la vàlvula individual de sortida. El disseny dels filtres de Sorra és el *Aquazur T* de *DEGREMONT-SUEZ* amb unes velocitats de filtració entre **5 i 10 $m^3/m^2/h$.**

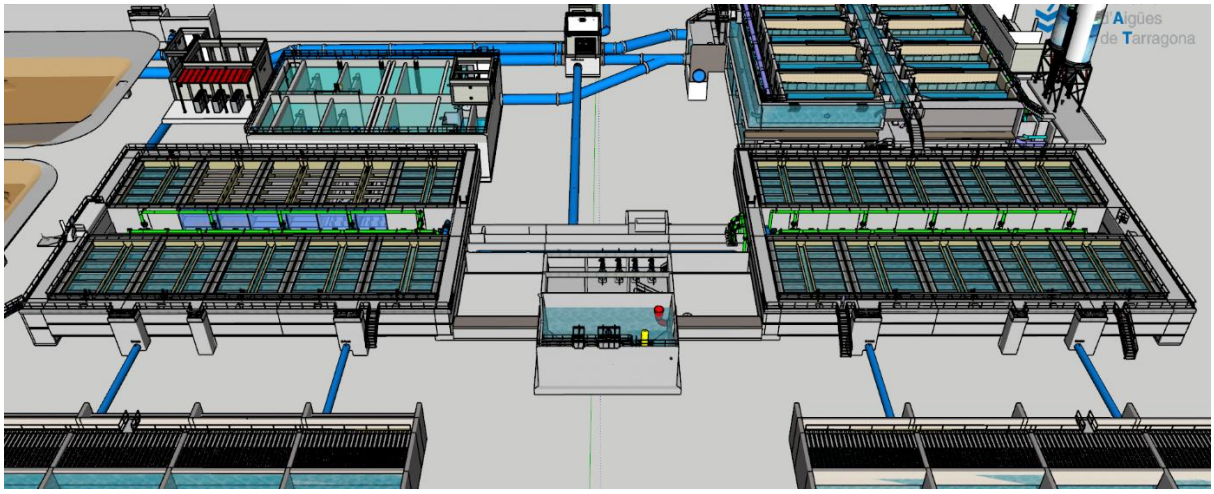


Figura 34. Reproducció 3D de la configuració de l'etapa de Filtres de Sorra

Les freqüències de rentat del filtres depenen de les condicions de treball de la planta, bàsicament cabal a tractar, rendiment de les etapes de tractament anteriors i qualitat de l'aigua d'entrada. Típicament els filtres es renten individualment cada 24 – 48 hores. Aquest rentat es dur a terme amb una seqüencia de cabals d'aire i aigua a contracorrent.

Trimestralment es fa un control complet de les condicions de cada filtre, observant detalladament el funcionament, els rentats i mesurant el nivell de sorra. Depenent de les pèrdues de sorra es realitzarà una reposició d'aquesta al filtre o filtres seleccionats.

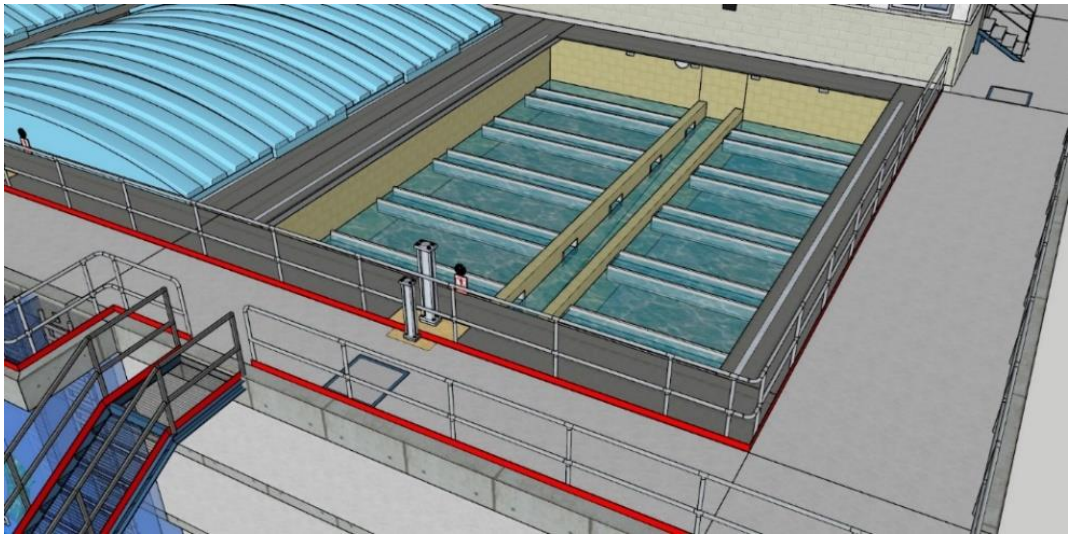


Figura 35. Reproducció 3D filtre de sorra individual

L'aigua de sortida de filtres de sorra s'uneix previ a entrar a l'etapa d'oxidació i desinfecció mitjançant ozó, procés anomenat **postozonització (PostO_3).** En aquest cas l'ozó és dosificat a partir d'uns difusors ceràmics que es troben repartits estratègicament en les dues primeres cambres. La **dosi típica també és de 0.5 mg/L**, tot i que, depenent de l'eficiència de les etapes de tractament anteriors i la qualitat de l'aigua d'entrada, aquesta dosi es pot reduir per no tenir un excés d'ozó en l'aigua i l'ambient.

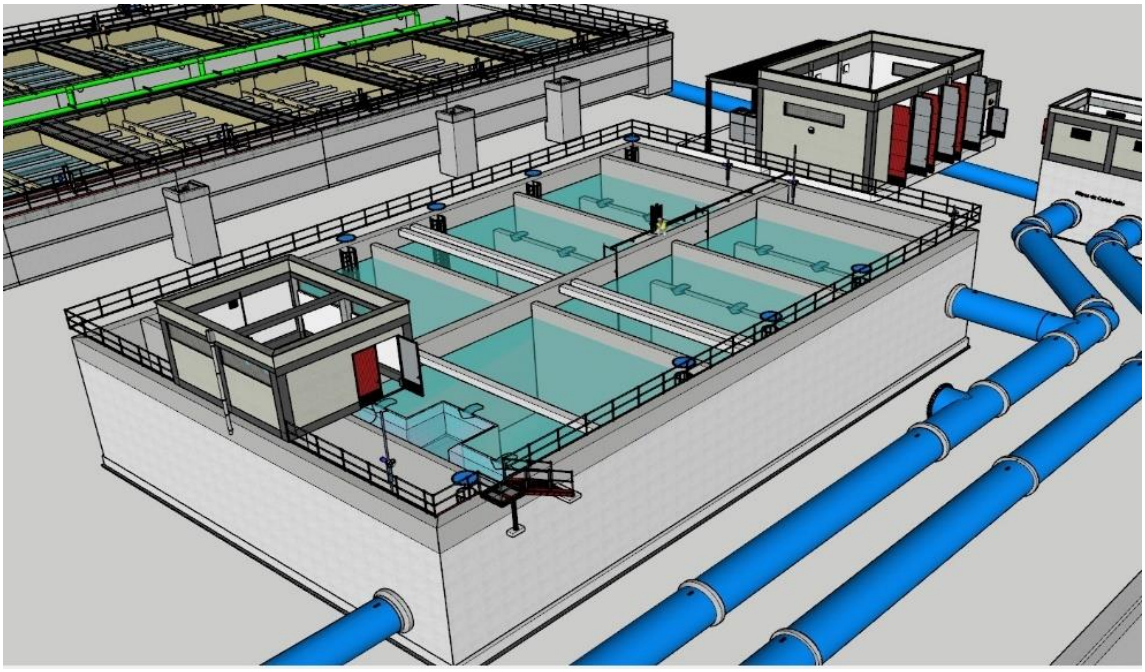


Figura 36. Reproducció 3D vista general de la configuració PostO_3

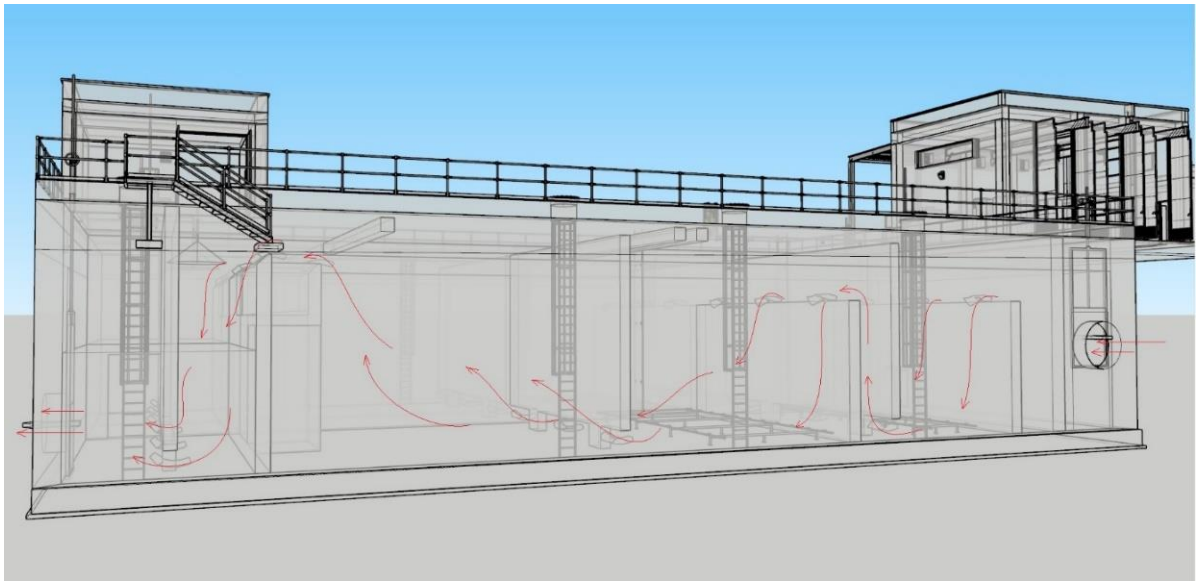


Figura 37. Reproducció 3D flux de l'aigua a través de les cambres de la PostO_3

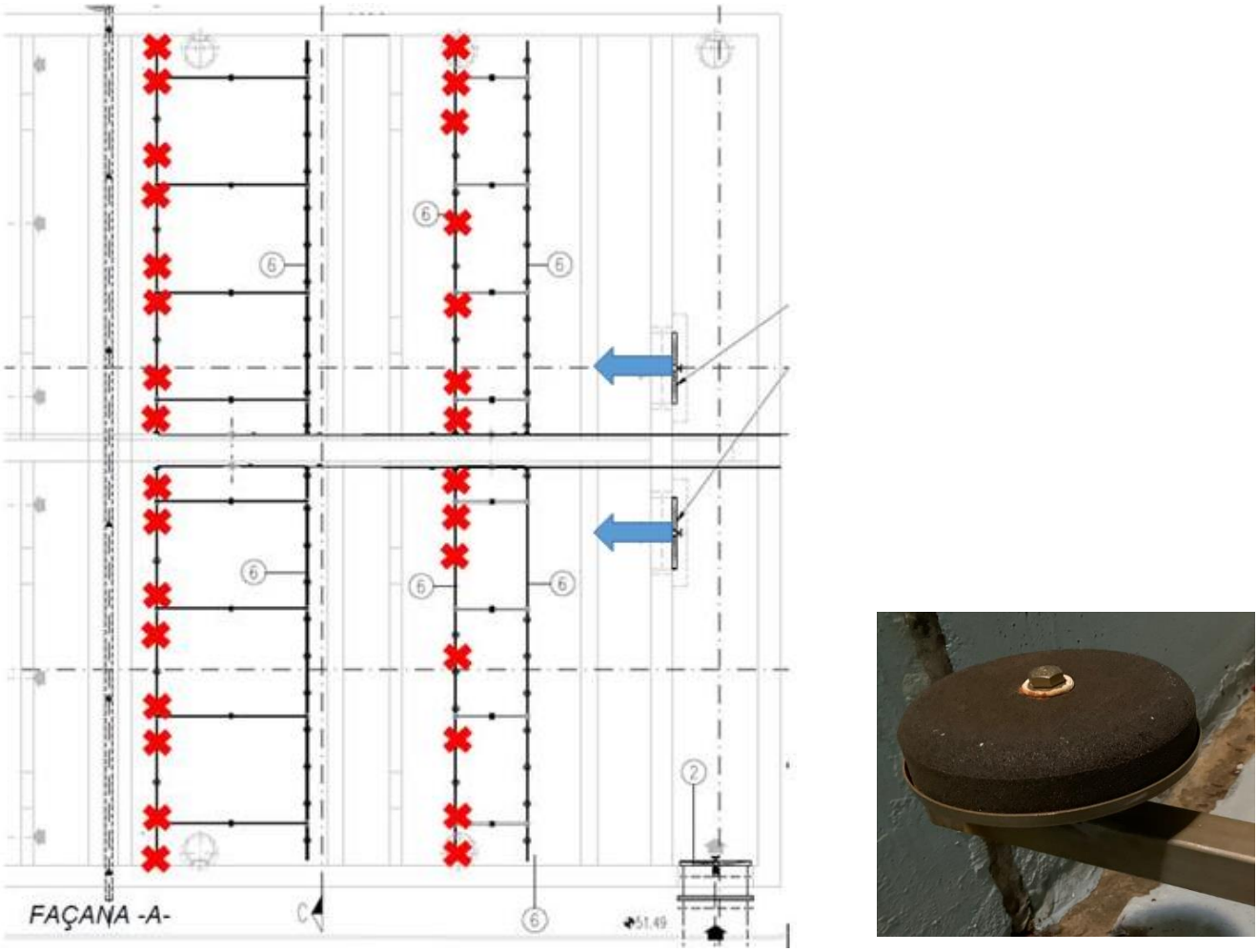


Figura 38. Configuració difusors de dosificació d'ozó

Fins arribat aquest punt, tots els tractaments han estat conduïts per gravetat. A partir de la sortida de la PostO_3 es requereix bombar el cabal de tractament per elevar la cota i que el filtres de carbó actiu treballin per gravetat. Hi ha un total de 6 bombes submergibles de 750 L/s cadascuna.

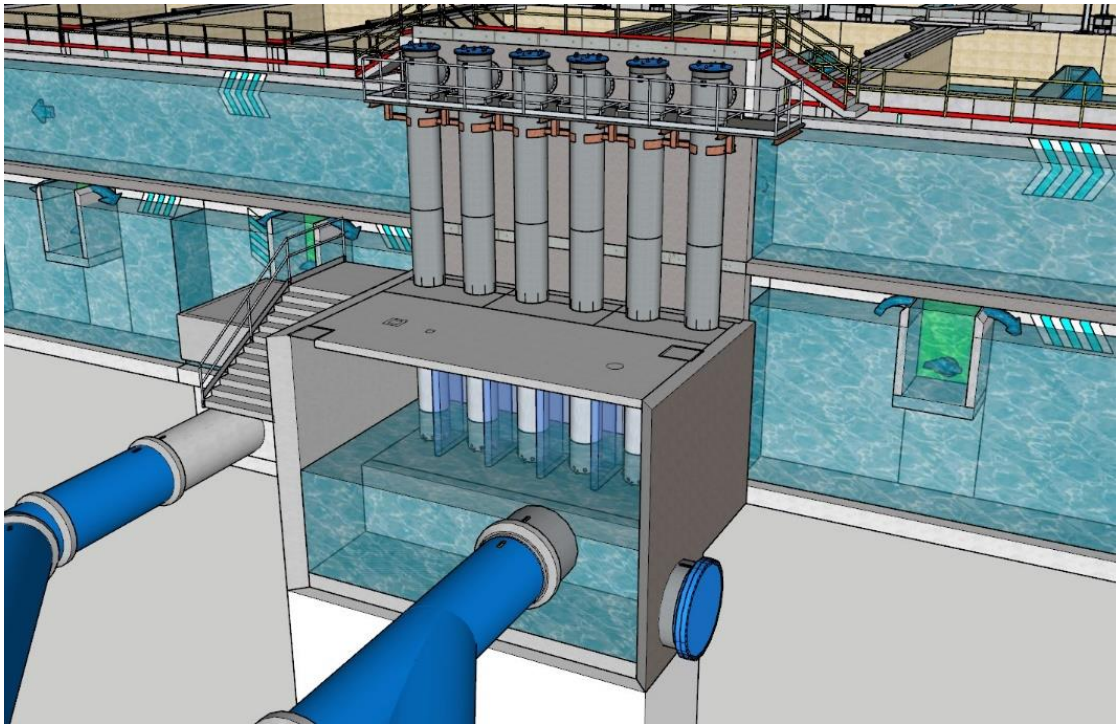


Figura 39. Reproducció 3D bombament de procés d'entrada a FCAG

L'etapa de filtració - absorció, es dur a terme mtjançant **14 filtres de carbó actiu granular d'origen mineral d'un llit d'1,50 metres.** Cada filtre està dividit en **dos (2) semi-filtres de 80 m^3** cadascun. Per tant, hi ha un total de 2.250 m^3 de CAG per eliminar contaminants orgànics, olor, sabor, contaminants orgànics sintètics, a causa de la seva alta superfície interna. El disseny dels FCAG és el *Mediazur G* de *DEGREMONT-SUEZ* amb unes velocitats de filtració entre **5 i 10 $m^3/m^2/h$.**

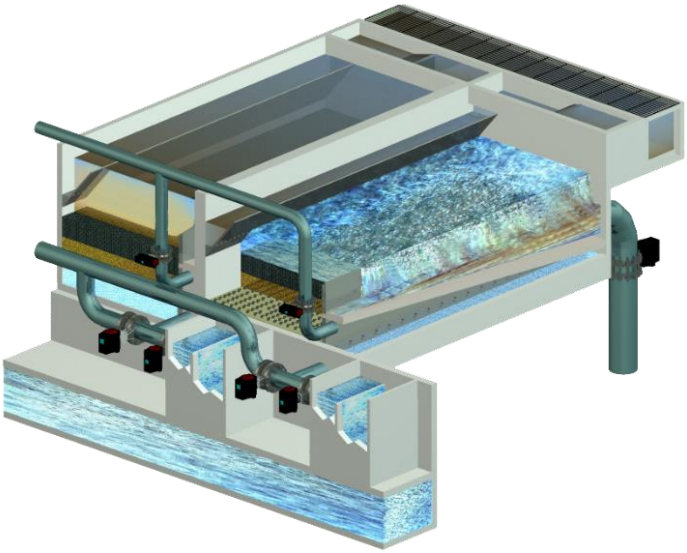


Figura 39. Esquema 3D Filtres *Mediazur G* de *DEGREMONT-SUEZ*
https://www.suezwaterhandbook.com/degremont-R-technologies/drinking-water-production/filtration-multi-media-filters/concrete-open-filter-Mediazur

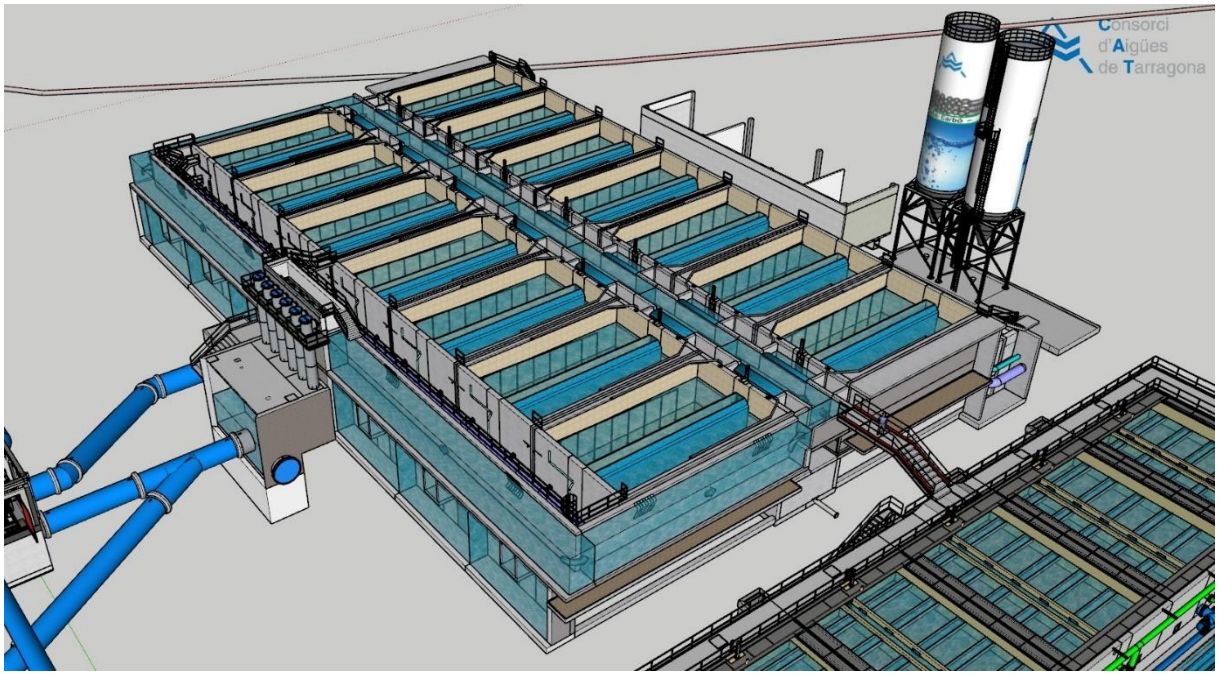


Figura 40. Reproducció 3D vista general FCAG

El CAG es reactiva per semi-filtre en cicles de 3 anys, si es manté la qualitat d'aquest. Des de finals de 2022, es va començar un cicle que durarà 5 anys on es renovarà la totalitat del volum de CAG de l'ETAP, ja que la qualitat del CAG s'havia deteriorat per l'ús i els quatre (4) processos de reactivació soferts.

Trimestralment es fa un control complet de les condicions de cada filtre, observant detalladament el funcionament, els rentats i mesurant el nivell de carbó. Depenent de les pèrdues de CAG es realitzarà una reposició d'aquest al filtre o filtres seleccionats. Tanmateix es realitza un mostreig de cada semi-filtre on es mesura la capacitat d'absorció del CAG a partir del valor d'índex de iode (sempre ha de ser entre 500 i 1.000 mg/L).

L'aigua de sortida dels FCAG és conduïda per gravetat cap al dipòsit d'emmagatzematge **Ampliació Dipòsit d'Aigua Neta (ADAN)** que té una capacitat de **160.000 m^3.** A partir de tres metres i mig (3,50) d'altura d'aigua al dipòsit (75% de capacitat), aquesta no pot entrar per gravetat i requereix l'ajuda d'un bombament, aquesta funció la completen quatre (4) cargols d'Arquímedes. Aquest dipòsit d'alt volum d'aigua filtrada no clorada, proporciona una disponibilitat d'entre 24 i 48 hores per a seguir subministrant aigua als nostres consorciats.

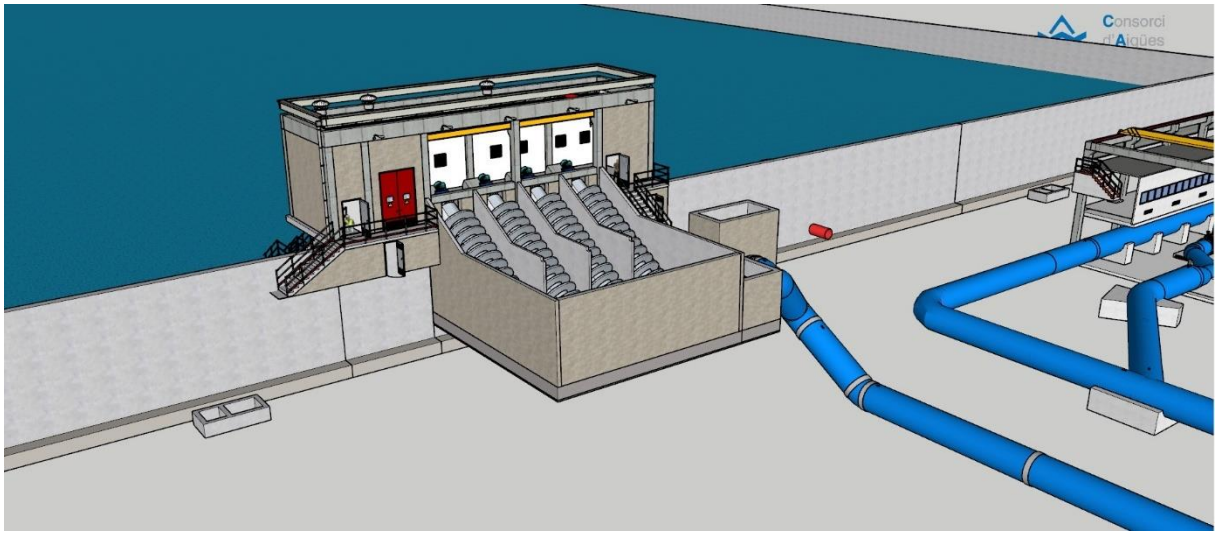


Figura 41. Reproducció 3D cargols d'Arquímedes d'entrada a l'ADAN

Existeix un alt temps de tractament en els FCAG i de retenció en l'ADAN que generen microorganismes. Tot i que aquests són posteriorment eliminats per la dosificació de clor, per minimitzar el risc de contaminació microbiològica des de l'agost de 2022, a la sortida de l'ADAN hi trobem una etapa de **desinfecció avançada per llum ultraviolada** que inactiva aquests microorganismes existents en l'aigua. Aquesta etapa elimina els patògens i microorganismes per fotoxidació del seu ADN sense crear subproductes nocius i no desitjats com els trihalometans i sense afectar al gust o l'olor de l'aigua. La radiació UV altera l'ADN de les cèl·lules i atura la seva capacitat de reproducció. Més del 99,99% de tots els patògens es poden convertir en inofensius en una fracció de segon.

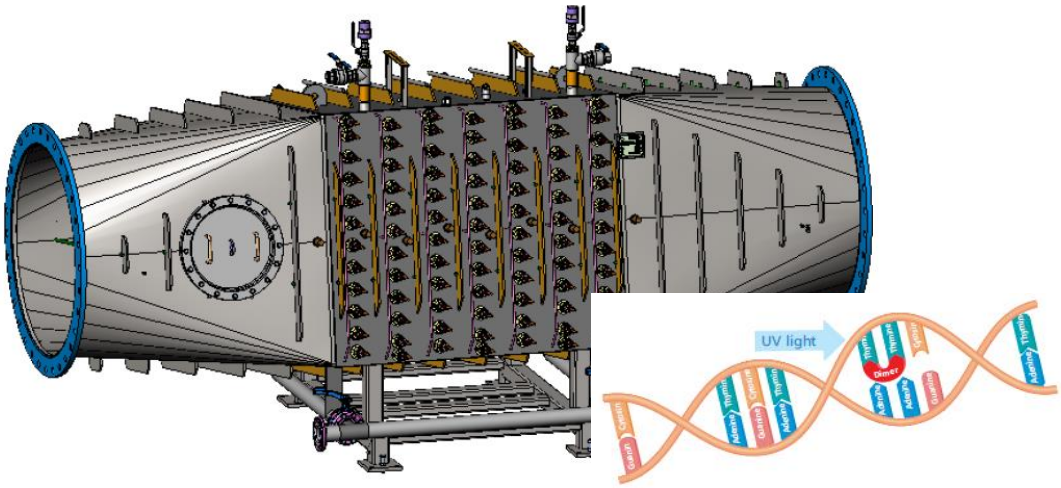


Figura 42. Esquema 3D d'un reactor UVA WEDECO

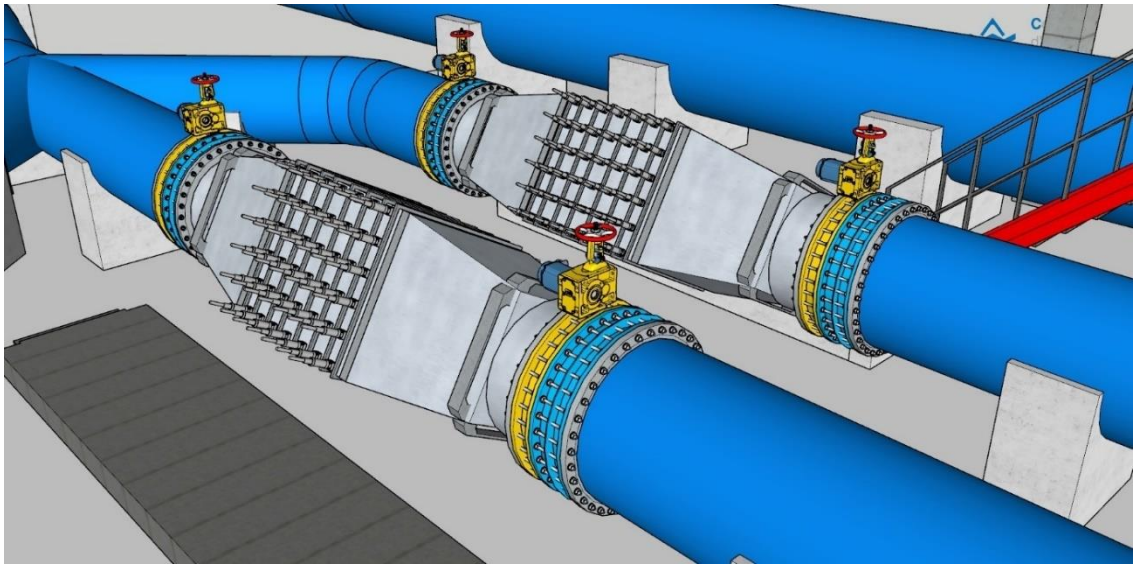


Figura 43. Esquema 3D instal·lació UVA a l'ETAP

Finalment, es dosifica hipoclorit sòdic a partir de la solució comercial de 180 g/L a l'aigua just a l'entrar als dos (2) dipòsits d'aigua neta (DAN) per tal de mantenir l'aigua desinfectada en un mínim de 0.2 mg/L de clor lliure residual fins al punt de lliurament o a la següent adició d'hipoclorit de les nostres set (7) electrocloracions. La concentració típica de clor lliure residual a la sortida de l'ETAP és d'1.0 mg/L. Aquesta pot variar depenent de diferents paràmetres d'operació com la temperatura, consum de la xarxa o concentració de l'hipoclorit a dosificar.



Figura 44. Reproducció 3D instal·lació hipoclorit sòdic a l'ETAP

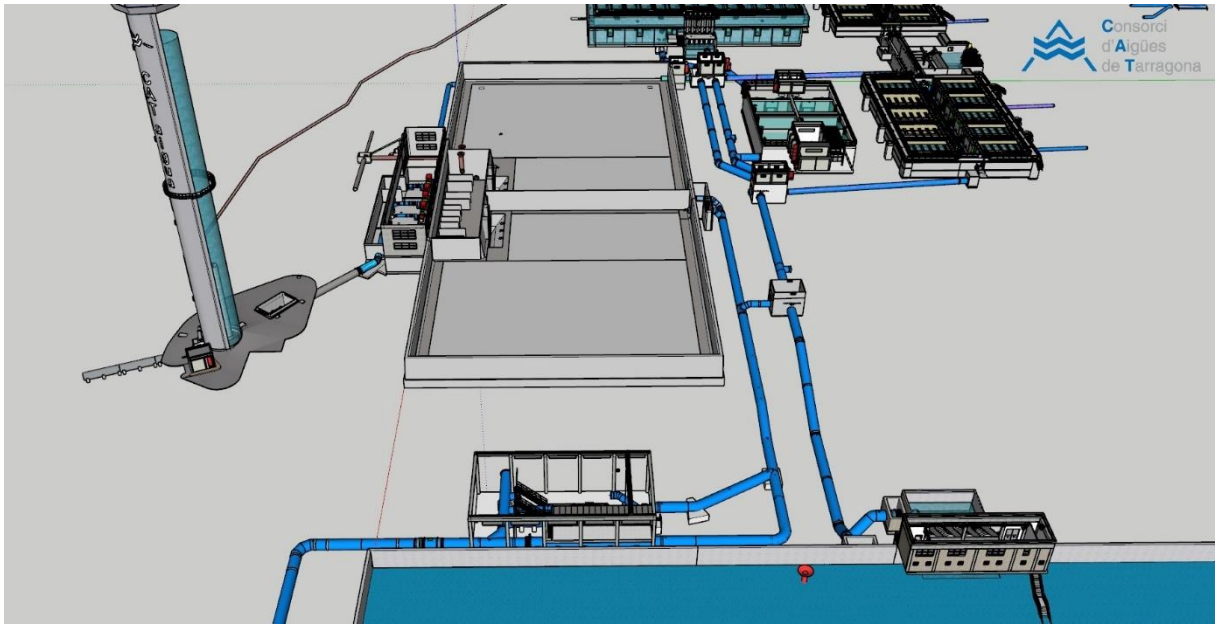


Figura 45. Reproducció 3D configuració entrada EB-1

A partir d'aquest moment, l'aigua ha de ser potable seguint tots els paràmetres de qualitat estipulats en el *RD 3/2023.*

Tanmateix, el CAT dins de la **ISO 22.000 d'Innocuïtat Alimentària** ha establert paràmetres de control i alerta tant en els paràmetres d'aigua captada, tractada i potable més restrictius que els estipulats en el *RD 3/2023*, amb la voluntat d'establir mesures correctores prèviament a la superació d'un valor paramètric legal (***DQAM-121-002***).

Per part del departament d'explotació fem seguiment dels paràmetres de qualitat de l'aigua de tractament i l'aigua producte o potable final a partir dels analitzadors online en diferents punts estratègics de la planta i de l'estació d'alerta d'EB-1. Aquests analitzadors estan llistats i definits en el ***capítol 5.2.5.*** Els límits establerts sobre aquests paràmetres de control de qualitat de l'aigua estan definits en el ***DQLT-002-002***.

5.2.1. TRACTAMENT D'AIGÜES RECUPERADES I FANGS

Paral·lelament al tractament de potabilització de l'aigua captada, existeix una línia de tractament d'aigües recuperades i fangs. Totes les aigües utilitzades pels contra-rentats de filtres de sorra i carbó actiu són tractades per a la seva recirculació a capçalera de planta i així tenir un **rendiment hidràulic del 100%** sobre la totalitat de l'aigua captada. És a dir, el balanç hidràulic de l'ETAP l'Ampolla és una entrada d'aigua crua, una sortida d'aigua potable i una de fangs deshidratats.

Es generen unes **3.000 tones de fang al 25% de sequedat a l'any (40 m^3 de fangs / Hm^3 d'aigua produïda).**



Figura 46. Reproducció 3D de l'edifici de centrífugues

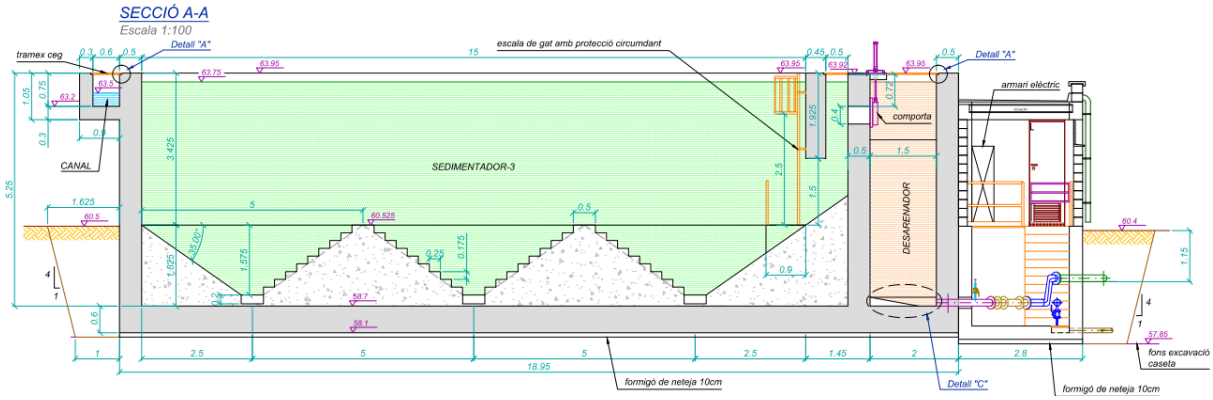


Figura 47. Retall dels plànols de la secció del TAR

Aquests fangs provenen dels flocs precipitats als decantadors i posteriorment purgats als espessidors, així com dels precipitats en el tractament d'aigües recuperades (TAR). Aquests són assecats per unes centrifugues i dipositats en eres d'assecat.

Per completar aquests processos de tractaments es dosifica floculant (Polydadmac) previ al TAR i floculant de fangs (polí-acrilamida) previ a les centrifugues. A continuació es mostra la figura del balanç de fangs del 2023:

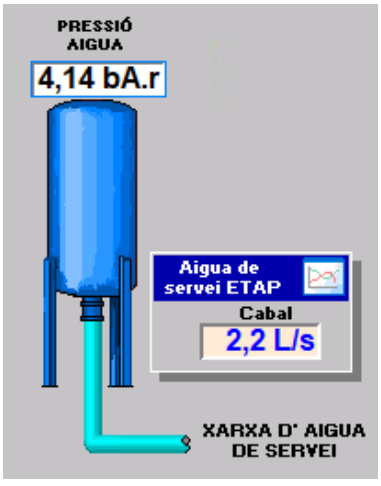


Figura 48. Balanç del tractament de fangs del 2023

5.2.2. SERVEIS AUXILIARS

De menor importància però de rellevància per al funcionament dels processos de potabilització existeixen els serveis auxiliars d'aire comprimit i de aigua de serveis.

L'aire comprimit és necessari per a l'actuació de tots els equips pneumàtics de la planta, bàsicament vàlvules d'actuació pneumàtica. La majoria controlen el pas de l'aigua principal i sense aquest aire els processos hidràulics es veurien descontrolats ocasionant vessaments. Hi ha una instal·lació de compressors d'aire renovada aquest 2024 de 1 + 1 compressors.



L'aigua de serveis és necessària per a la refrigeració d'equips, com a dissolvent per a les solucions de floculants, per desplaçament de reactius o diferents neteges, així com el reg de la planta. Hi ha 1 + 1 bombes d'aigua de serveis.

Aquets dos serveis auxiliars estan monitoritzats des de l'SCADA, on podem observar els cabals i pressions d'aquests:

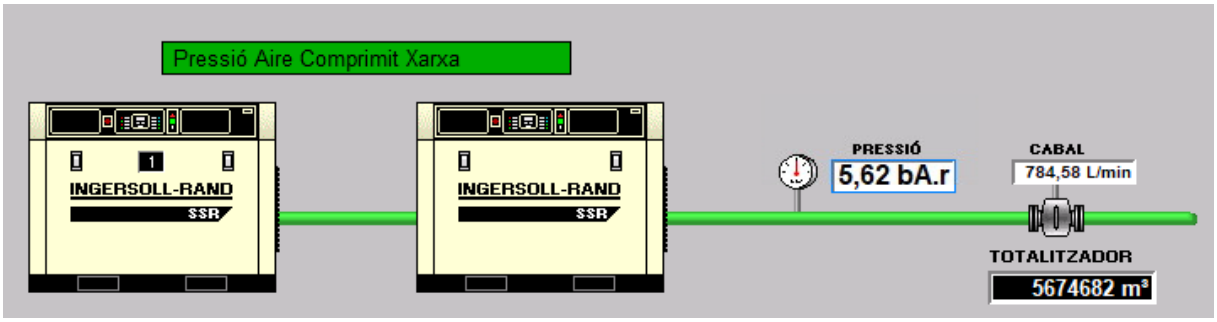


Figura 49. Retall de l'SCADA dels sistemes auxiliars

Per altre banda, existeix una petita instal·lació de depuració d'aigües grises provinents de les oficines de l'ETAP i LQAIGUA. Aquesta instal·lació està formada per un separador de greixos (tanc de PRFV de 0,5 m^3 amb malla filtrant), una depuradora d'oxidació total (formada per un tanc bicameral de 5 m^3 amb difusors amb membrana EPDM, decantador secundari i recirculació de llots) i una arqueta de presa de mostres. Les aigües grises tractades en aquest sistema són abocades al barranc d'Ulldellops sota el permís d'abocament resolt per l'ACA, tot i que s'aboca dins de la conca de l'Ebre gestionada per la CHE, amb el següent número d'expedient: AA2019000613 Proposta_7557460.pdf

Resumint el permís d'abocament permet **l'abocament en dos punts**: Barranc d'Ulldellops i efluent del barranc d'Ulldellops, de les aigües grises tractades al primer punt i de les aigües industrials (pluvials, sobrenedant de les eres d'assecament, possibles fuites de l'ETAP i aigües de neteja de dipòsits) al segon punt, dins dels paràmetres quantitatius i qualitatius expressats en l'autorització.

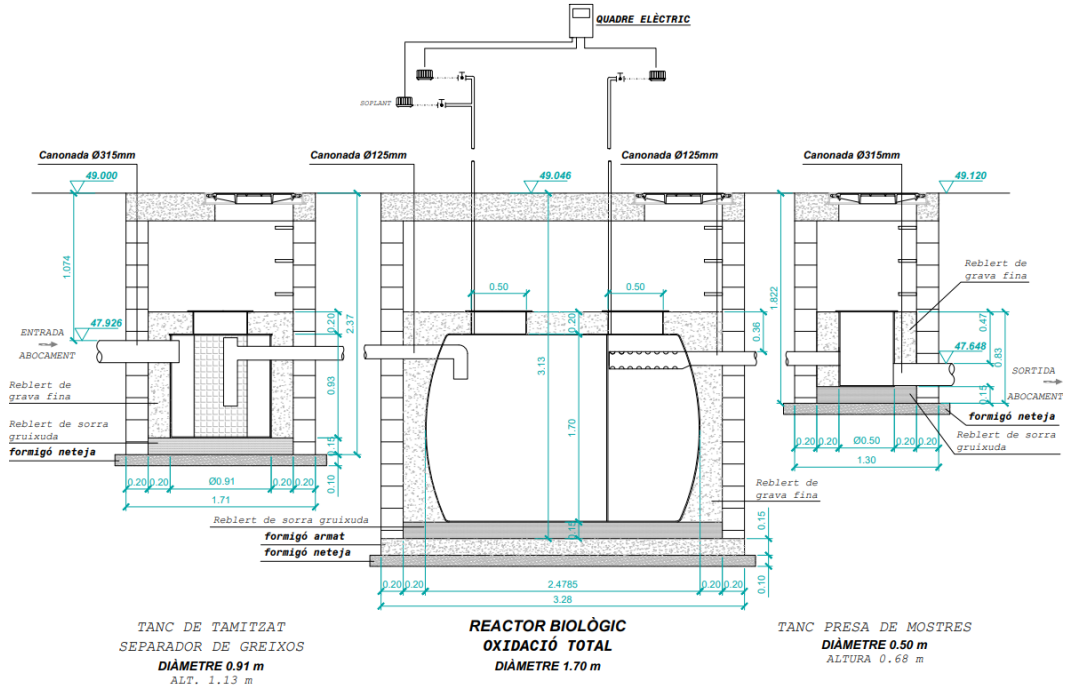


Figura 50. Plànol Sistema EDAR de l'ETAP de l'Ampolla

5.2.4. DADES DE DISSENY i CONTROL de L'ETAP de L'AMPOLLA

Per ressaltar els apunts més rellevants de tots els processos de tractament desgranats en els capítols anteriors, s'ha cregut convenient posar en forma de taula les dades principals de disseny i operació d'aquests tractaments:

Taula 5. Paràmetres generals de disseny i control de l'ETAP l'Ampolla

ETAP L'AMPOLLA	
CAPACITAT de DISSENY	4,2 m^3/s (4.200 L/s)
CAPACITAT de MÀXIMA HIDRÀULICA	5,0 m^3/s (5.000 L/s)
CAPACITAT de MITJA	2,5 m^3/s (2.500 L/s) = 78 Hm^3
DIPOSIT D'AIGUA CRUA (DAC)	
Volum i temps de residència	175.000 m^3. 12 – 24 hores
Altura	5 metres
Seqüencia Desbast (Tamisos Aquaguard)	5 minuts cada 1 hora
Neteja	Anual (procés de 15 dies)
NEUTRALITZACIÓ – DOSIFICACIÓ CO_2	
Instal·lació	Propietat de Messer. 1+1 Tancs de 35.000 kg cadascun. Injecció via 2 cànules a la sortida del DAC. Regulació per concentració o pH.
pH referència	7.6 – 7.8 (*pH-metre ET120_APH_302*)
Concentració referència	10 – 12 mg/L de CO_2
OXIDACIÓ – DESINFECCIÓ INICIAL – PREOZONITZACIÓ	
Instal·lació Oxigen Líquid	Propietat de Messer. 1 Tanc de 40.000 L. Compleix amb la UNE-EN 12876-2015
Dosis de disseny	0.5 mg/L
Instal·lació Generació O_3	2+1 generadors WEDECO de 6 kg/h d'O_3
Instal·lació Dosificació O_3	Mesclador estàtic STATIFLO 600 – 1600 NB Volum cambra contacte = 12x5x8 = 480 m^3 Temps contacte = 1,92 minuts @ 4.2 m^3/s
Concentració O_3 dosificada	12% - 172 g O_3/m^3 d'O_2
COAGULACIÓ – DOSIFICACIÓ CLORUR FÈRRIC ($FeCl_3$)	
Instal·lació Clorur Fèrric	3 tancs de 20.000 L. 1+1 bombes dosificadores
Clorur Fèrric ($FeCl_3$) @ 40%	Coagulant sobre la base de ferro trivalent (Fe_3+) que s'utilitza al tractament tant d'aigua per al consum humà per a la eliminació

	de sòlids, matèria orgànica, fòsfor i metalls pesants. Compleix amb la UNE-EN 888.
Dosi de disseny	20 – 22 mg/L (15 – 16 ml/m^3)
Instal·lació Dosificació $FeCl_3$	Únic punt de dosificació a l'obra d'arribada
Control de dosificació	A partir de la dosi fixada es calcula el cabal a dosificar envers al cabal de planta. Bomba dosificadora actua per aconseguir aquest cabal calculat (llaç tancat)
FLOCULACIÓ – DOSIFICACIÓ del FLOCULANT (POLYDADMAC)	
Instal·lació Floculant	2 tancs de 5.000 L. 1+1 bombes de preparació. 2 dipòsits de preparació de 1.000 L. 2 + 2 bombes de dosificació.
Floculant (Polydadmac)	Coagulant orgànic de càrrega catiònica i alt pes molecular, totalment soluble amb aigua. Ofereix un rendiment excepcional a separacions sòlid-líquid en una àmplia gamma de condicions. Afavoreixen els processos de clarificació de l'aigua en diverses aplicacions. És un producte versàtil i efectiu en dosis baixes. Compleix amb la UNE-EN-1408.
Dilució a planta	Es dilueix el producte comercial a relació 1:100
Dosi de disseny	1 – 1.20 mg/L de la dilució
Instal·lació Dosificació Floculant	Dosificació individual per línia (un total de 10) a partir d'un equirepartidor per fase a les cambres de mescla.
Control de dosificació	A partir de la dosi fixada es calcula el cabal a dosificar envers al cabal de planta. Bombes dosificadores actuen per aconseguir aquest cabal calculat (llaç tancat)
OBRA D'ARRIBADA + CAMBRES DE MESCLA	
Obra d'arribada	Recinte on es divideix el cabal de planta en dues parts iguals (fase 1 i 2), on arriba la recirculació del TAR i on es dosifica el coagulant. 2 Comportes per aïllar les fases.
Cambres de mescla	Un recinte per fase que divideixen el cabal de la fase en 5 + 5 línies de tractament. On es dosifica el floculant. Hi ha 5 + 5 agitadors per a la mescla dels reactius de pretractament.
FLOCULACIÓ – DECANTACIÓ	
Floculació	10 línies amb: 2 cambres de floculació. 2 agitadors (floculadores) a 4 i 2 rpms, respectivament. El segon agitador té variador de velocitat. 20 pales per agitador
Decantació Lamel·lar	10 línies amb: 2 cambres de decantació amb 2 rasquetes de fons. Lamel·les: disseny Ebara-Infilco.9 blocs per línia, 10 packs per bloc, 13x16 = 208 lamel·les per pack. Per tant, hi ha un total de **187.720 lamel·les de PVC a 60º** d'inclinació en zig-zag, en tota l'etapa. Cada cambra de decantació té una vàlvula de purga (2 x 10 línies = 20 vàlvules de purga PIC)

Recirculació de Fangs	5 + 1 bombes de recirculació per fase que recirculen @ **25 L/s** el fang decantat per tal d'obtenir un **1 – 3 % de concentració en fangs en l'aigua de la 2a cambra de floculació**. Aquestes bombes sempre estan alimentades per les purgues dels decantadors amb una **sèrie seqüencial** d'obertures de les vàlvules de purga.
Purgues de Fangs	1 + 1 bombes de purga per fase que treuen **el fang decantat (30 – 40% en fangs)** i l'envien als espessidors.
Neteja	Es buiden i netegen cada línia de floculació – decantació individualment, un mínim de 1 cop l'any.
FILTRES DE SORRA	
Configuració general	Dividits en 2 fases de 10 filtres per fase (total 20 Filtres de Sorra). 2 + 2 entrades de DN1000 i 1 + 1 sortides de DN1300. 1+1 bufadors i 3+1 bombes de rentat
Configuració del Filtre	Filtres a gravetat tipus *Aquazur T (Degremont-Suez).* Dividits en 2 parts de 4 metres d'amplada i 12 de llargada. Superfície filtre 96 m^2 (8x12x2). Superfície total **1.920 m^2 de filtració.** Altura llit de sorra 1 metre, altura sortida aigua rentat 1,50 metres, setpoint de filtració 2,35 metres, 2,45 metres altura colmatació.
Sorra	**1 metre** de llit de Sorra Silícia (1.920 m^3 total sorra). Tipus **Aqua-Sand 1 – 2 mm.**
Taxa de Filtració i temps de residència	120 – 240 m^3/m^2/dia **(5 – 10 m/h).** 8 – 16 minuts de filtració per 1 metre de sorra.
Rentats	Rentats cada 24 – 72 hores. 3 etapes: - Esponjament amb Aire = 50 – 60 m/h durant 300 s. - Contra-rentat Aire + Aigua =50 – 60 m/h d'aire + 6,7 m/h d'aigua durant 300 s. - Contra-rentat / desplaçament Aigua = 20 m/h durant 300 s.
OXIDACIÓ – DESINFECCIÓ INTERMITJA – POSTOZONITZACIÓ	
Dosi de disseny	1.0 – 1.5 mg/L. El bon rendiment de les etapes de tractament anteriors fa que es pugui reduir la dosi a valors al voltant de 0.5 mg/L.
Instal·lació Generació O_3	2+1 generadors WEDECO de 13 kg/h d'O_3
Instal·lació Dosificació O_3	2 Línies connectades amb dues cambres de dosificació per mitja de difusors ceràmics i una última cambra de contacte Volum cambres = 315+567+693 = 1.575 m^3 per línia (total 3.150 m^3) Temps de contacte = 12,5 - 30 minuts
Configuració difusors	Cabal per difusor = 0,35 – 3 m3/h. - Configuració de disseny = 2 Línies x 2 Cambres x 2 graelles x 11 difusors = 44 + 44 difusors. - **Configuració actual** = reducció de difusors per tal de dosificar un cabal d'ozó més concentrat = 2 Línies x 2 Cambres x 2 graelles (15 + 14) = **29 + 29 difusors** *(veure figura 37)*

Concentració O_3 dosificada	12% - 172 g O_3/m^3 d'O_2
FILTRES DE CARBÓ ACTIU GRANULAR (FCAG)	
Bombament Entrada	**6 Bombes submergibles** (A – F) de **750 L/s**. 3 amb variador de velocitat i 3 fixes.
Configuració general	Canal d'entrada que alimenta als **14 filtres (A – N)**, filtració per gravetat controlada per la vàlvula de sortida mantenint un valor fixe de nivell. 1+1 bufadors i 2 + 1 bombes de rentat
Configuració del Filtre	Filtres a gravetat tipus *MediaZur G (Degremont-Suez)*. Dividits en 2 semi-filtres de 3,7 metres d'amplada i 14,55 de llargada. Superfície filtre 107 m^2 (3,7x14,55x2). Superfície total **1.500 m^2 de filtració.** Altura llit de CAG 1,5 metres, altura sortida aigua rentat 4,19 metres, setpoint de filtració 4,54 metres, 4,60 metres altura colmatació.
CAG	1,50 metres de llit de Carbó Actiu Granular (**2.249 m^3**) de tipus **mineral, bituminós, mesoporo** de granulometria **12x40**, uniformitat 1.8 mm, àrea superficial de 1.000 i índex de iode >1.000. Subministrador actual KEMIRA, producte KEMISORB 530 GR. Compleix amb la EN-12915/1.
Renovació/Reactivació CAG	Procés de reactivació tèrmica per vapor (800ºC) completat en un forn a Italià. Es reactiven 10 semi-filtres l'any (cada filtre es reactiva cada 3 anys) Des de 2022, s'està renovant el CAG a raó de 5 semi-filtres per any. Tot renovat de 2022 a 2026.
Taxa de Filtració i temps de residència	120 – 240 m^3/m^2/dia **(5 – 10 m/h).** 10 - 20 minuts de filtració per 1,5 metre de CAG
Rentats	Rentats cada 72 hores. 2 etapes: - Esponjament amb Aire = 50 – 60 m/h durant 300 s. - Contra-rentat / desplaçament Aigua = 22,4 m/h durant 600 s.
Sistema d'extracció de CAG	1 sitja de 200 m^3 (2 semi-filtres) de CAG + 2 bombes d'extracció i un venturi per filtre
AMPLIACIÓ DIPÒSIT AIGUA CRUA (ADAN)	
Volum i temps de residència	160.000 m^3 (5 metres d'altura màxima). Temps de residencia 12 – 24 hores.
Cargols d'Arquímedes	4 cargols per a pujar la cota a partir de 3,50 metres de nivell de l'ADAN
Vàlvules de Sortida	4 sortides de DN1100 que alimenten un col·lector de DN1800. Sempre hi ha 2 obertes i 2 tancades amb rotació automàtica de 12 hores.
Cabalímetre de Sortida	Cabalímetre electromagnètic de DN1800 que s'utilitza com a referència sobre la dosificació d'hipoclorit.
Neteja	1 cop cada 2 anys
DESINFECCIÓ AVANÇADA PER LLUM ULTRAVIOLADA (UVA)	

Configuració general	2 reactors d'UVA de secció d'entrada i sortida de DN1200, amb cabalímetres electromagnètics individuals per al càlcul de la dosi + les vàlvules d'entrada i sortida.
Configuració reactor UVA	7 files i 12 columnes de làmpades per reactor (total de 84 làmpades d'UVA per reactor)
Dosi	Reducció de fins a **4 Log10 (reducció del 99,99%)** sobre els microorganismes *E.Coli* i *Giardia.* *Càlcul intern del reactor per determinar la potència i el nombre de làmpades necessàries per aplicar aquesta dosi en funció del* ***cabal a tractar*** *i la* ***transmitància d'entrada (ET150_TRN_S15)***
DESINFECCIÓ FINAL – DOSIFICACIÓ HIPOCLORIT SÒDIC	
Instal·lació Hipoclorit Sòdic	2 tancs de 25.000 L. 1+1 / 1+1 bombes dosificadores
Hipoclorit Sòdic (NaClO) @ 18% (180 g/L)	Hipoclorit sòdic per al tractament d'aigua de consum humà que compleix amb els requisits de la UNE-EN 901.
Dosi de disseny	**1 – 1.80 mg/L** (depèn molt de la temperatura i la concentració de l'hipoclorit a dosificar)
Instal·lació Dosificació	2 punts de dosificació a l'entrada als dipòsits d'aigua neta (DAN-1 i DAN-2)
Control de dosificació	A partir de la dosi fixada es calcula el cabal a dosificar envers al cabal de sortida ADAN. Les bombes dosificadores actuen per aconseguir aquest cabal calculat (llaç tancat)
DIPÒSITS D'AIGUA NETA (DAN-1 i DAN-2)	
Volum DAN-1	20.021 m^3
Volum DAN-2	19.299 m^3
Neteja	1 cop cada 2 anys
TEMPS DE RESIDÈNCIA PROCESSOS ETAP @ 2,5 m^3/s	
Des de l'entrada del DAC	35 hores (DAC i ADAN 75%)
Des de la sortida del DAC	21 hores (ADAN 75%)
TRACTAMENT DE FANGS I AIGÜES RECUPERADES	
Espessidors	1 + 1 espessidor cònics per fase (total de 4) de 366 m^3 cadascun amb una rasqueta de fons per a moure els fangs cap al centre de con. 2 + 1 bombes de fangs espessits que alimenten les necessitats de la centrifuga (8 – 16 m^3/h)
Bombes Recuperació	2+1 envien l'aigua dels rentats i sobrenedant dels espessidors al TAR. Cada bomba dona uns 40-50 L/s.
Bombes Recuperació aigües de rentat FCAG	1+1 envien l'aigua dels rentats de FCAG a la bassa de recuperació.
TAR	El TAR es basa en 2 + 1 línies de decantadors lamel·lars on es decanten els fangs continguts en les aigües de rentat. Cada línia té 3 cambres piramidals invertides.

	A l'arribada hi ha una cambra comuna, el desensorrador, que té una purga a la ERA#1 de 45 s cada 6 hores. Les purgues de les línies del TAR funcionen seqüencialment durant 80 – 120 segons cada 5 – 10 minuts. Bomba del TAR cap a centrifugues dona entre 7 – 10 m^3/h. Les purgues i el temps de bomba es modifica en funció de la necessitat d'extracció de fangs a centrifuga.
Dosificació de Floculant (TAR)	Al igual que en la floculació de planta es dosifica floculant (Polydadmac) al cabal que va des de la bassa de recuperació al TAR a partir de 1 +1 bombes dosificadores. La dosis és de **3 mg/L.**
Centrífugues	1 + 1 centrifugues que tracten un cabal entre 4 i 8 m^3/h de fangs a una velocitat d'uns 3.000 rpms. El cabal de la centrifuga es varia en funció del contingut de fangs en les diferents etapes de la planta.
Dosificació de Floculant (Centrífugues)	Preparació i dosificació d'una una poliacrilamida catiònica de pes molecular alt, càrrega iònica baixa i baix contingut en acrilamida lliure per condicionar la matèria sòlida a operacions de deshidratació, especialment aquella procedent de la clarificació de l'aigua potable. Compleix amb la certificació UNE-EN 1410. Es prepara in-situ en 2 dipòsits de 3 m^3, posant **4 kgs** de floculant en cadascun d'aquest.

5.2.5.3. COAGULANT - CLORUR FÈRRIC ($FeCl_3$)

A l'ETAP de l'Ampolla s'utilitza una sal de ferro com a coagulant. Els coagulants són reactius amb propietats que sota certes condicions d'operació formen a l'aigua uns compostos insolubles, amb càrrega elèctrica de signe oposat (càrrega positiva) a la dels col·loides constituents de la terbolesa que cal eliminar (càrrega negativa). Per tant, els compostos coagulants interactuen amb els col·loides, causant la formació de micro-flòculs, procés anomenat coagulació.

La coagulació està influenciada per diferents factors: tipus de coagulant, dosi de coagulant, i les característiques fisicoquímiques de l'aigua a tractar: terbolesa, pH, duresa, temperatura...

L'elecció del la concentració o dosi de coagulant òptima, d'acord amb les característiques químiques i físiques de l'aigua que cal tractar, es determina després d'haver fet un Jar-Test.

El Jar-Test és un assaig a escala de laboratori que permet simular les etapes de coagulació – floculació per determinar les dosis de cada reactiu per a les diferents característiques fisicoquímiques de l'aigua a tractar i obtenir una bona mida de floc que esdevingui a una bona precipitació d'aquests i obtenir aigua final clarificada en les millors condicions.

En el laboratori de processos de l'ETAP hi ha un aparell de *Jar-Test Phipps – Bird* de 6 gerres de dos (2) litres per a realitzar assajos en qualsevol moment que es cregui oportú. En la següent taula es presenten lleugeres modificacions de dosi de coagulant i floculant i la seva dosi corresponent per assajos de Jar-Test amb gerres de dos (2) litres.



Figura 55. Imatge del Jar-Test amb les relacions de concentració pel coagulant i floculant

Coagulant	**Coagulant Jar-Test (2L)**
16 mL/m³	0,032 mL **32** µL
15 mL/m³	0,03 mL **30** µL
14 mL/m³	0,028 mL **28** µL
Floculant 1%	**Floculant 1% Jar-Test (2L)**
1,2 mL/m³	0,0024 mL **2,4** µL
1,0 mL/m³	0,002 mL **2** µL
0,8 mL/m³	0,0016 mL **1,6** µL

Quan l'aigua captada canvia molt les característiques fisicoquímiques, es realitzen assajos de Jar-Test per optimitzar les dosificacions de coagulant i floculant.

A l'ETAP s'utilitza **clorur fèrric ($FeCl_3$)** com a coagulant ja que produeix flocs grans i densos que decanten ràpidament, degut a les seves característiques envers a la eliminació d'isòtops de radiació natural i per la quantitat de fluorurs a l'aigua captada que s'eliminen millor amb sals de ferro.

Això sí, el clorur fèrric presenta algunes desavantatges com requereix que s'ajustin els valors de pH, tinta l'aigua d'un color òxid-marronós i genera una major quantitat de sòlids suspesos. L'alternativa al mercat seria una sal s'aluminia, normalment sulfat d'alumini, i l'aigua captada ja té suficients sulfats per afegir-ne més durant la coagulació.

Es dosifica una **solució comercial de clorur de fèrric al 40%,** actualment fabricat i distribuït per *KEMIRA* amb un nom comercial *PIX-111*, que és utilitzat per al tractament d'aigua per al consum humà, per a la eliminació de sòlids, matèria orgànica, fòsfor i metalls pesants. El coagulant ha de complir amb la Norma Espanyola *"Productes químics utilitzats per al tractament de l'aigua destinada al consum humà" UNE-EN 888* per al *Tipus 2.*

La dosificació de disseny de coagulant (FeCl3 @ 40%) és de **22 mg/L (16 mL/m^3).**

Com s'ha explicat en anteriors capítols, aquest coagulant és emmagatzemat a l'ETAP de l'Ampolla en tres (3) dipòsits de 20.000 Litres cadascun. Aquest és dosificat a partir de 1 + 1 bombes dosificadores sobre la instal·lació de l'obra d'arribada. La descàrrega d'aquest és a partir de camions cisterna i es completa com a mínim un cop per setmana.

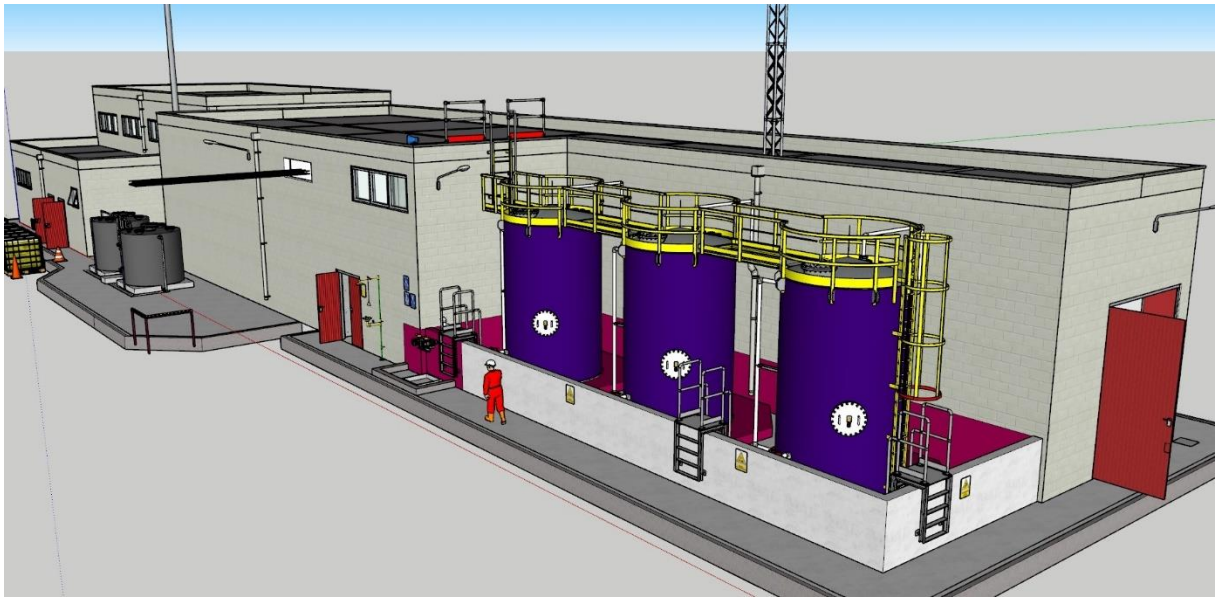


Figura 56. Reproducció 3D de la instal·lació d'emmagatzematge de $FeCl_3$

Totes les instruccions que realitza el departament d'explotació sobre aquest reactiu i les relatives instal·lacions es poden trobar a la instrucció ***IEXP-001-008 - COAGULANT (CLORUR FÈRRIC)***

5.2.5.4. FLOCULANT CATIÓNIC – POLYDADMAC

El polielectròlit catiònic se'n diu així perquè porta càrregues positives que neutralitzen directament els col·loides negatius. Els polielectròlits catiònics es fan servir generalment juntament amb una sal metàl·lica ja que alguns col·loides desestabilitzats presenten dificultats
per formar flòculs, com per exemple:

- Formació de flòculs petits de lenta sedimentació
- Formació lenta de flòculs
- Flòculs fràgils que fragmenten en els processos de condicionament del fang
- Formació de microflòculs que passen pels filtres

Per eliminar aquestes dificultats i aconseguir flòculs grans i ben formats, de fàcil sedimentació, s'utilitzen substàncies i procediments molt variats, anomenats floculants i coadjuvants de la floculació. En el cas de l'ETAP s'utilitza un floculant catiònic anomenat Polydadmac que bàsicament són compostos orgànics que es presenten en forma d'emulsió i poden ser dosificats directament des de la solució comercial o mitjançant la realització de dissolució en aigua incorporant agitació.

Es dosifica una **dissolució 1:100 de polielectròlit catiònic orgànic comercial (Polydadmac)** actualment fabricat i distribuït per *KEMIRA* amb un nom comercial *KemOpti PD-120*, de càrrega catiònica i alt pes molecular, totalment soluble amb aigua. Aquets ofereix un alt rendiment en separacions sòlid-líquid en una àmplia gamma de condicions. Afavoreixen els processos de clarificació de l'aigua en diverses aplicacions. És un producte versàtil i efectiu en dosis baixes. Té una concentració de principi actiu lliurement superior al 20% i una viscositat d'entre 200 i 600 cps. El floculant ha de complir amb la Norma Espanyola *"Productes químics utilitzats per al tractament de l'aigua destinada al consum humà" EN 1408.*

Com s'ha explicat en anteriors capítols, aquest floculant és emmagatzemat a l'ETAP de l'Ampolla en dos (2) dipòsits de 5.000 Litres cadascun. Previ a la seva dosificació és diluït en una instal·lació de 1 + 1 tancs de preparació de 1.000 L amb dos agitadors per tanc. La dissolució és de 1:100 i és dosificada per un sistema de 2 + 2 bombes dosificadores. Aquestes bombes envien aquesta dissolució a un equirepartidor per enviar individualment aquest a cadascuna de les línies a les cambres de mescla. La descàrrega d'aquest reactiu es completa a partir de GRGs de 1.000 L com a mínim un cop cada dos setmanes en enviaments de 4 GRGs (4.000 L).

La dosificació de disseny de floculant diluït (Polydadmac 1:100) és de **1,2 mg/L (1,2 mL/m^3).** Aquesta pot variar depenent de les característiques fisicoquímiques de l'aigua crua i es determinada mitjançant el *Jar-Test* explicat en el capítol anterior.

Aquesta dissolució floculant també és emprada per a dosificar a la corrent d'aigües recuperades en direcció al TAR, amb un sistema de 1 + 1 bombes de dosificació i una dosi de **3,0 mg/L (3,0 mL/m^3).**

Totes les instruccions que realitza el departament d'explotació sobre aquest reactiu i les relatives instal·lacions es poden trobar a la instrucció ***IEXP-001-009 - FLOCULANT (Polydadmac).***

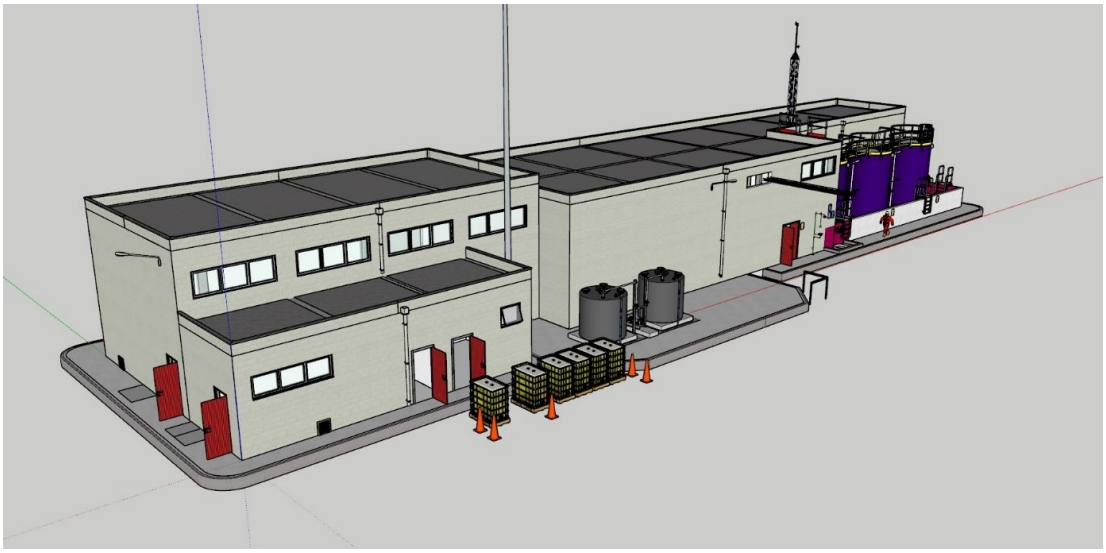


Figura 57. Reproducció 3D de la instal·lació d'emmagatzematge del floculant

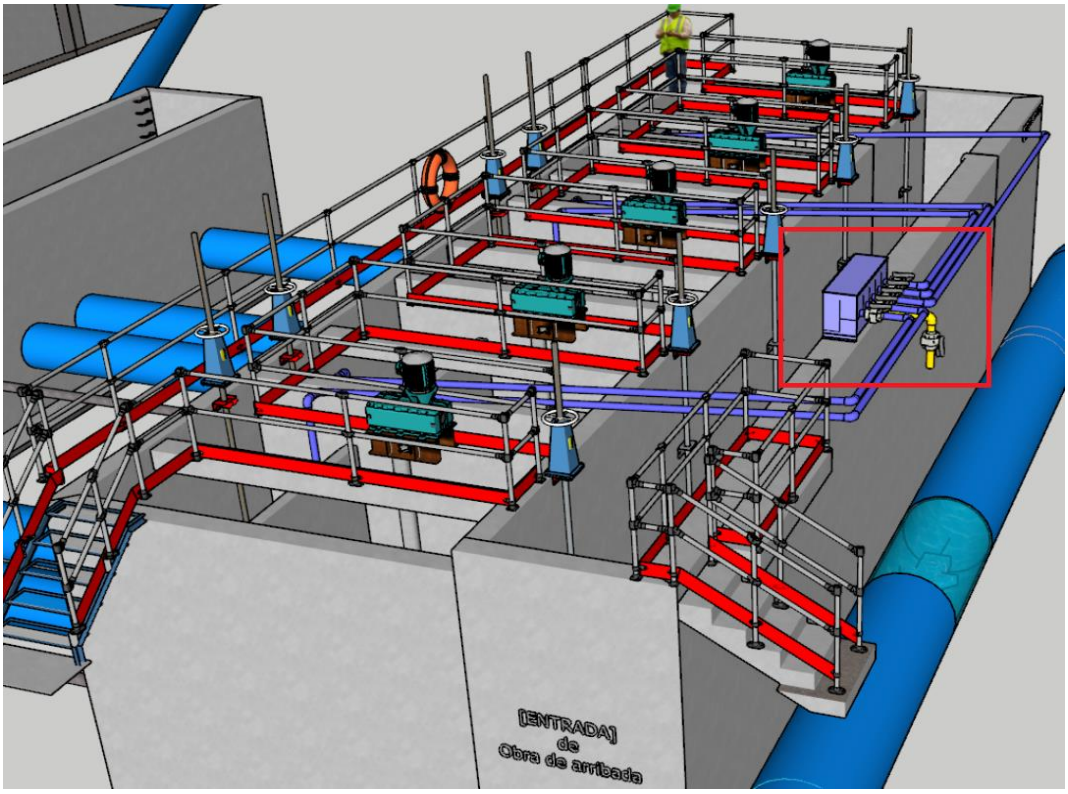
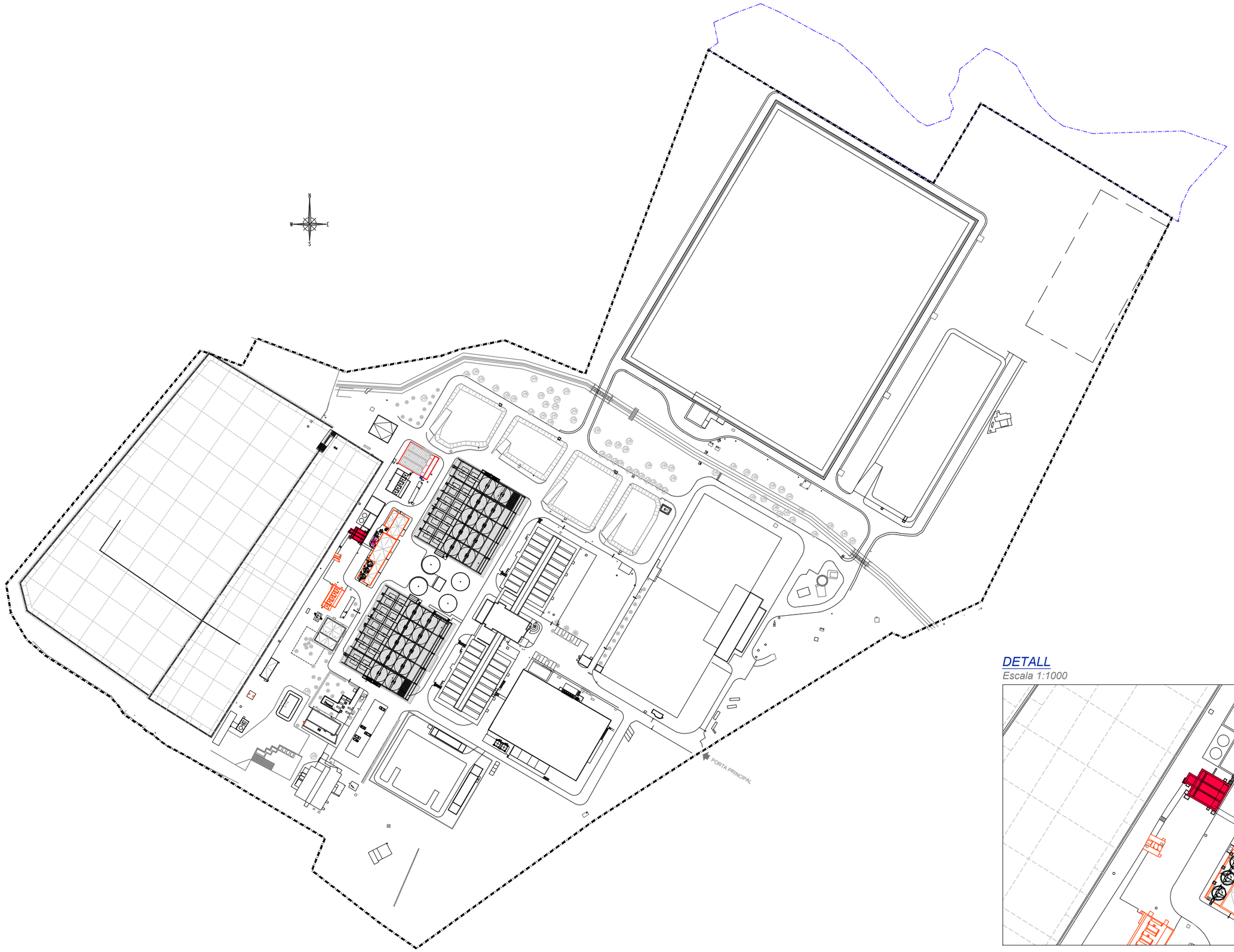
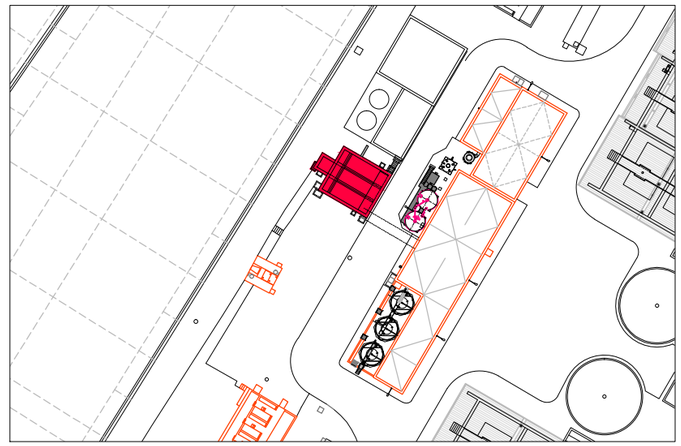


Figura 58. Reproducció 3D de les cambres de mescla de la 2a fase amb l'equi-repartidor de floculant.



DETALL

Escala 1:1000



Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

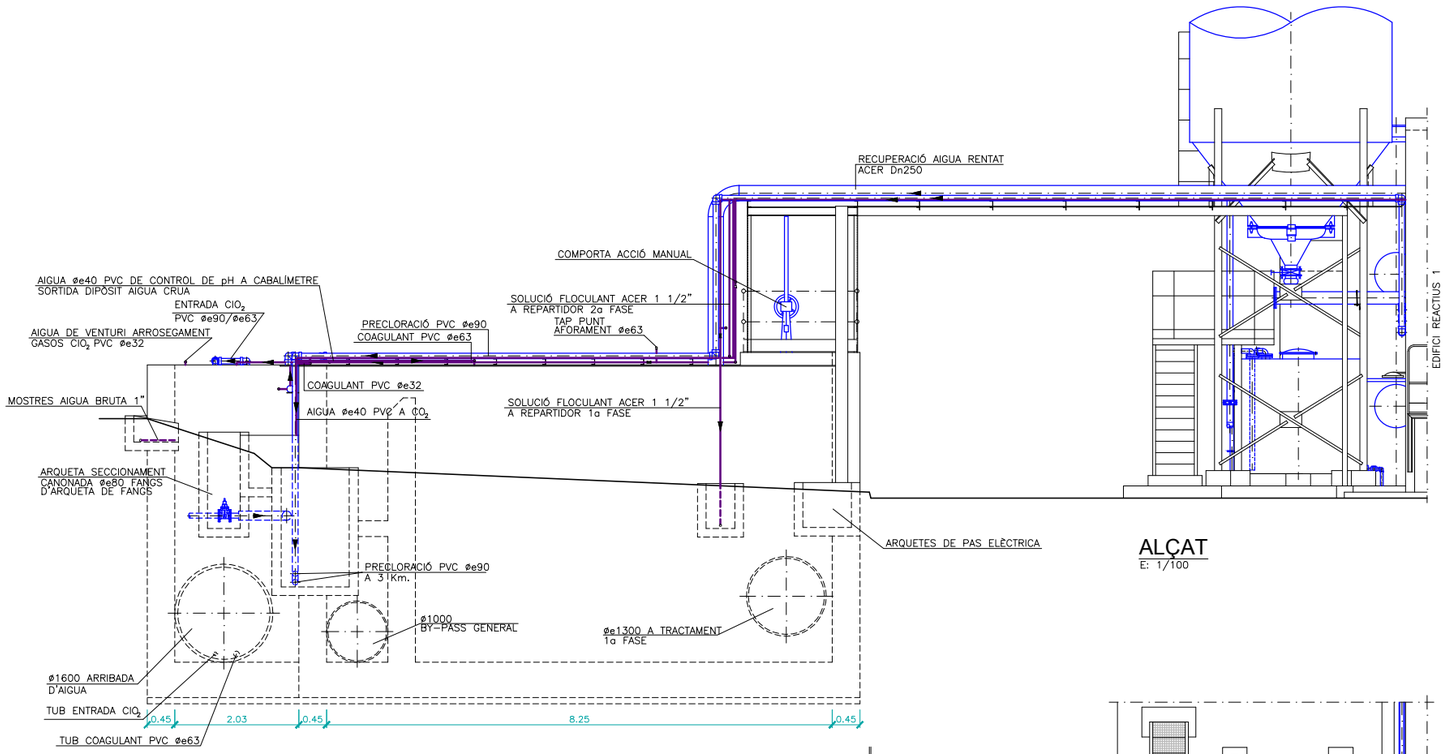
OBRA D'ARRIBADA

Obra Civil

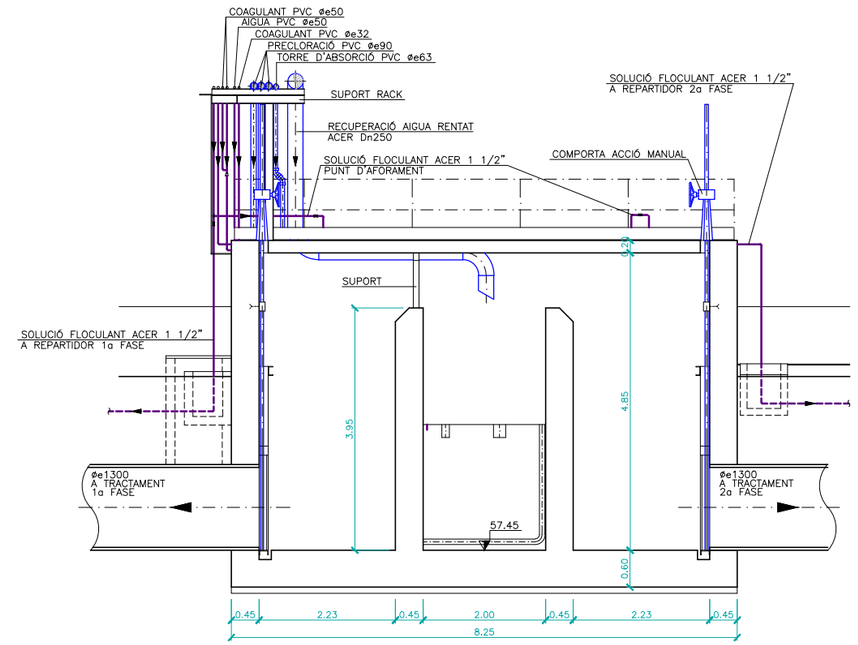
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET020-OC-00 Situació Obra D'Arribada.dwg

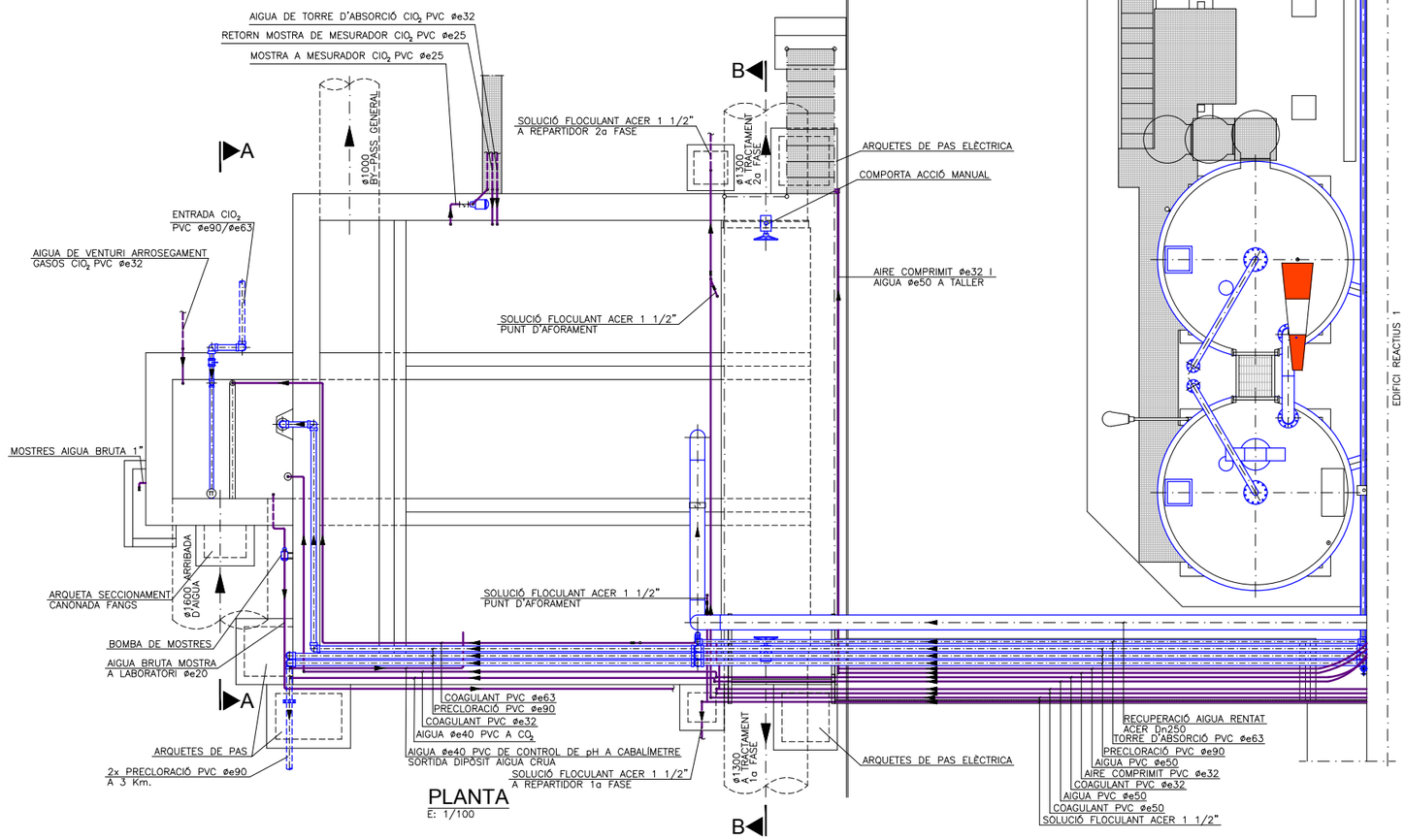
TAG maximo	TÍTOL			
ET020	**SITUACIÓ**			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:2500	17/11/2015	**0**	1 de 1



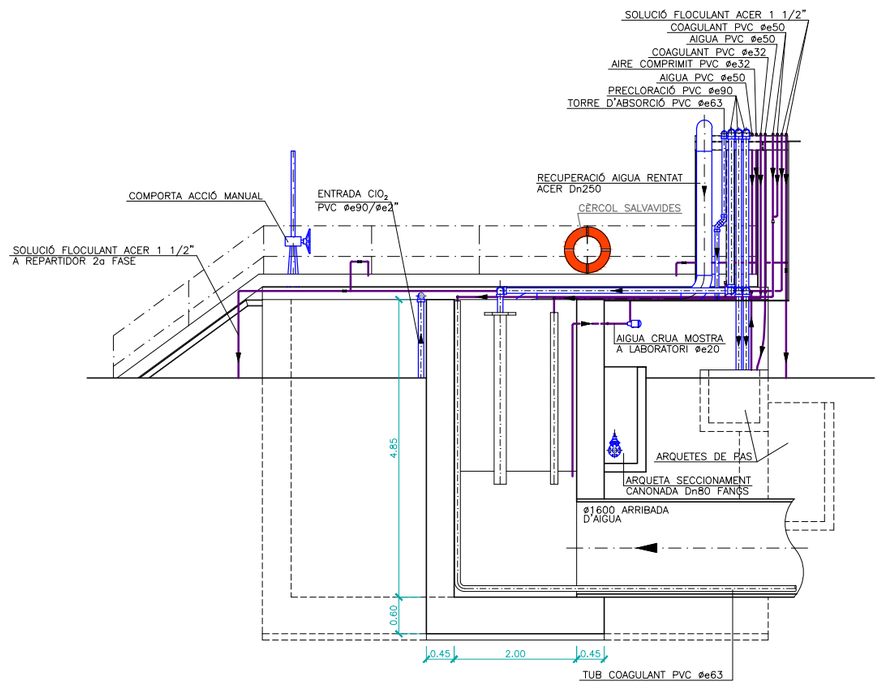
ALÇAT
E: 1/100



SECCIÓ B-B
E: 1/100



PLANTA
E: 1/100



SECCIÓ A-A
E: 1/100

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

OBRA D'ARRIBADA

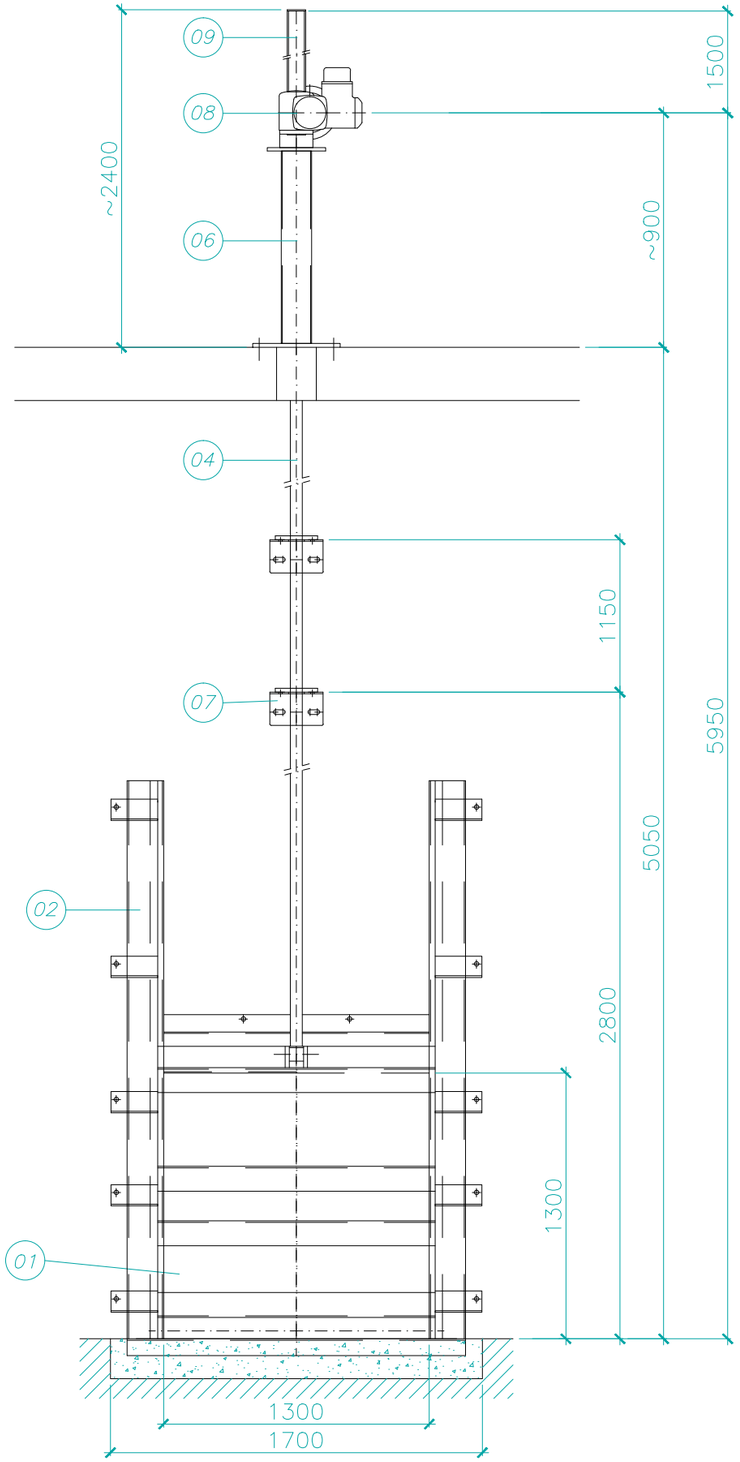
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

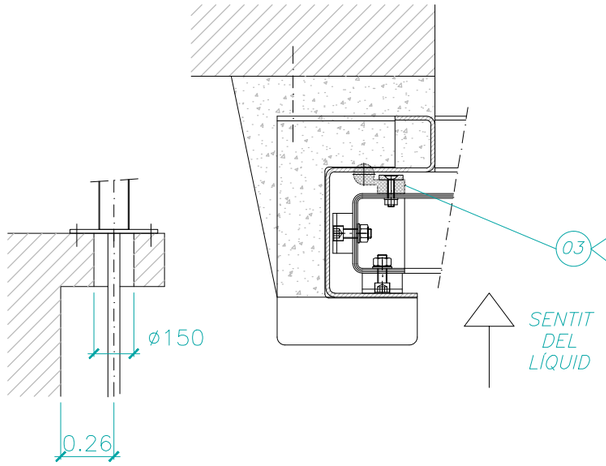
ET020-OC-01 Definició Geomètrica.dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET020	**DEFINICIÓ GEOMÈTRICA**			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	les indicades	17/11/2015	**1**	1 de 1

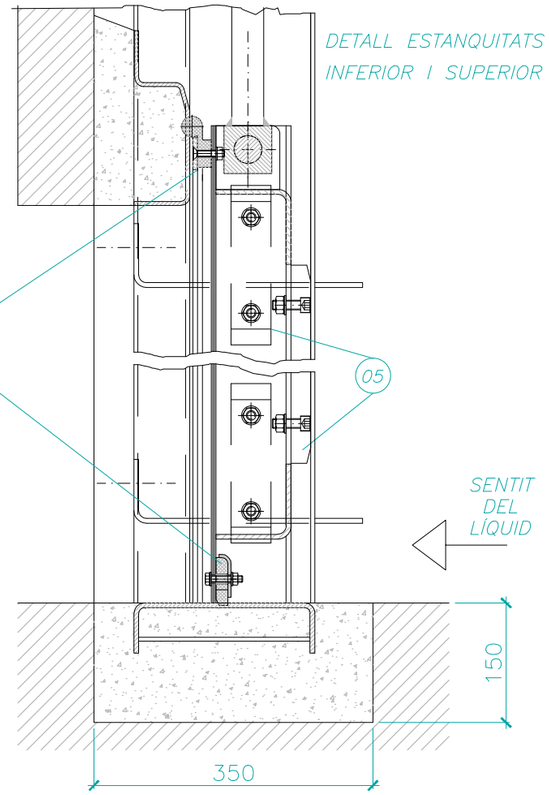
COMPORTA MURAL LLISCANT



DETALL ESTANQUITAT LATERAL



DETALL ESTANQUITATS INFERIOR I SUPERIOR

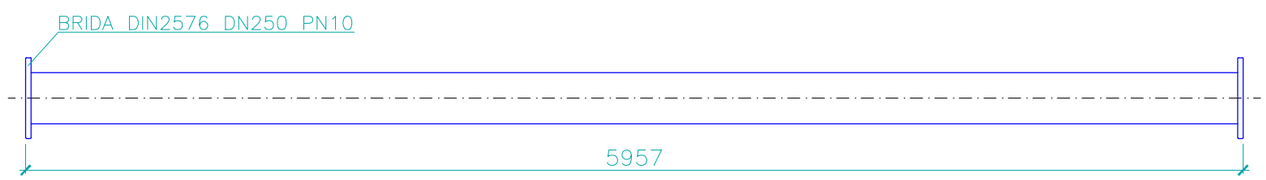


Alçada del líquid= 4850
Quantitat= 2 unitats
Carrera = 1300
Protecció = P6

REBRE COMPORTA AMB MORTER SENSE RETRACCIÓ

Pos	quan. x Maq.	Material	Descripció	
09	1	AISI316	Tub protecció "husillo"	
08	1	Varios	Actuador elèctric	
07	2	SODER-500 Y AISI-316	Suport guia "husillo"	
06	1	S-235JR	Columna accionament	
05	2	MEGALENE	Patins	
04	1	AISI316	Cargol accionament	ASCENDENT
03	1	GOMA Y AISI-316	Estanquitats	
02	1	AISI316	Marc	
01	1	AISI316	Tauler	

RODET ENTRE BRIDES TUB ACER DN250 RECUPERACIÓ AIGUA RENTAT



Consorci d'Aigües de Tarragona

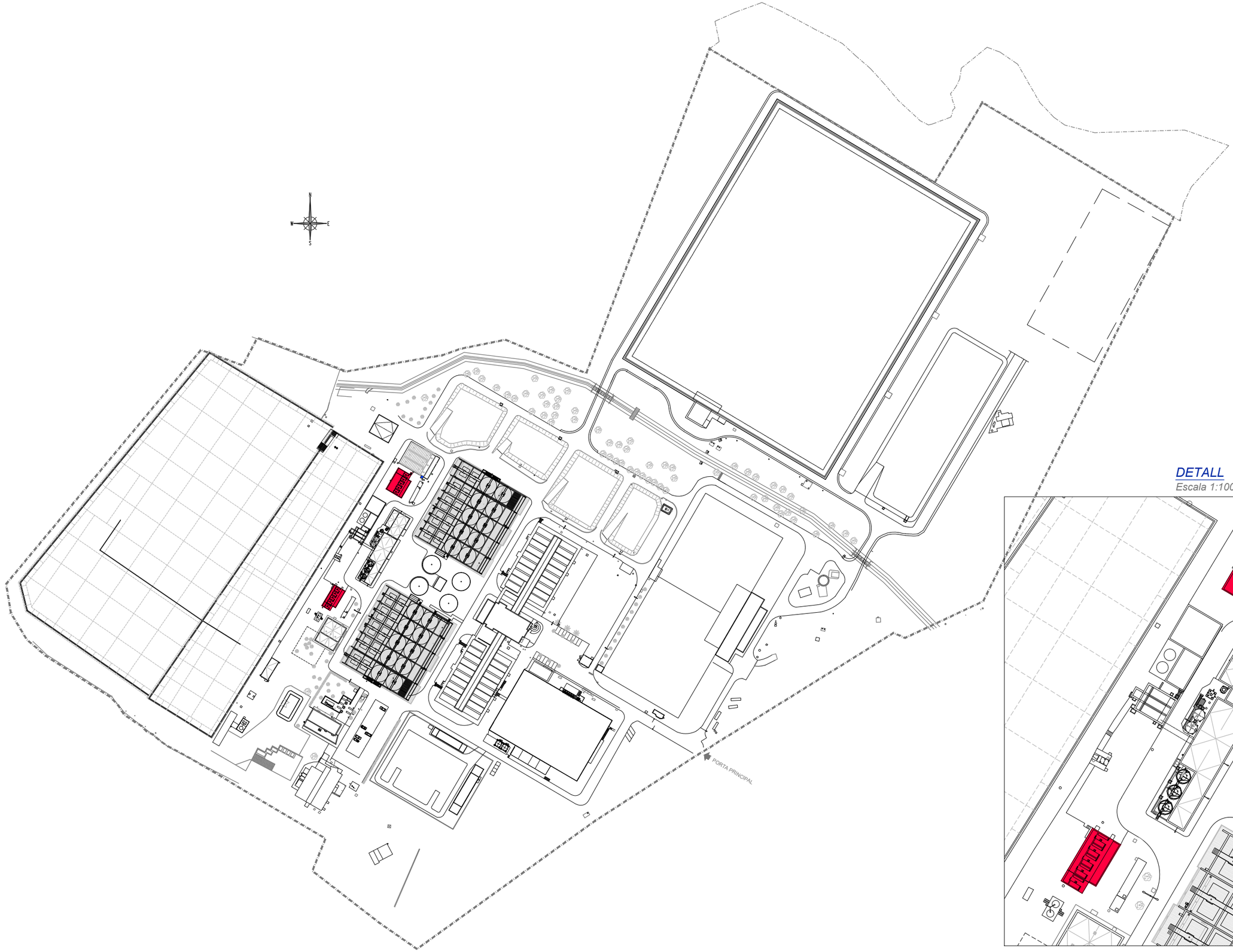
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
OBRA D'ARRIBADA
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

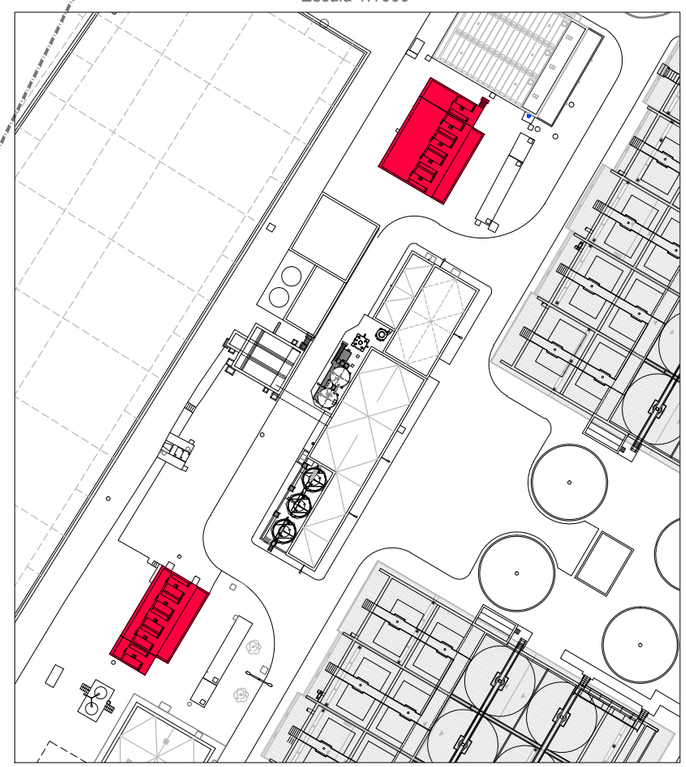
ET020-OC-02 Detalls Constructius.dwg

TAG maximo: **ET020**
PROJECTE: **OP23L**
TÍTOL: **DETALLS CONSTRUCTIUS**
ESCALA EN DIN A3: les indicades
DATA d'impressió: 17/11/2015
PLÀNOL núm.: **2**
FULL: 1 de 1



DETALL

Escala 1:1000



Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

CAMBRES DE MESCLA

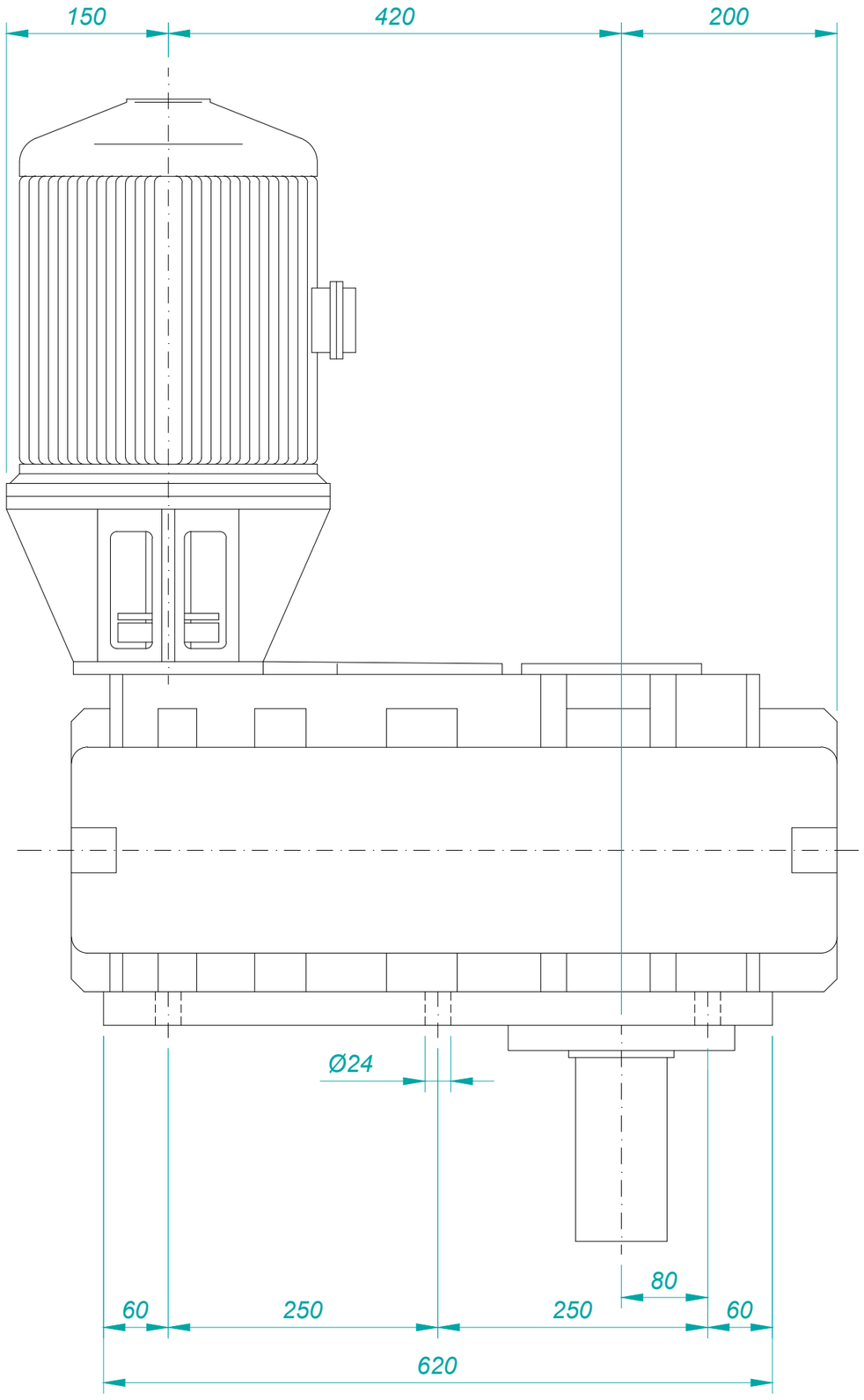
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

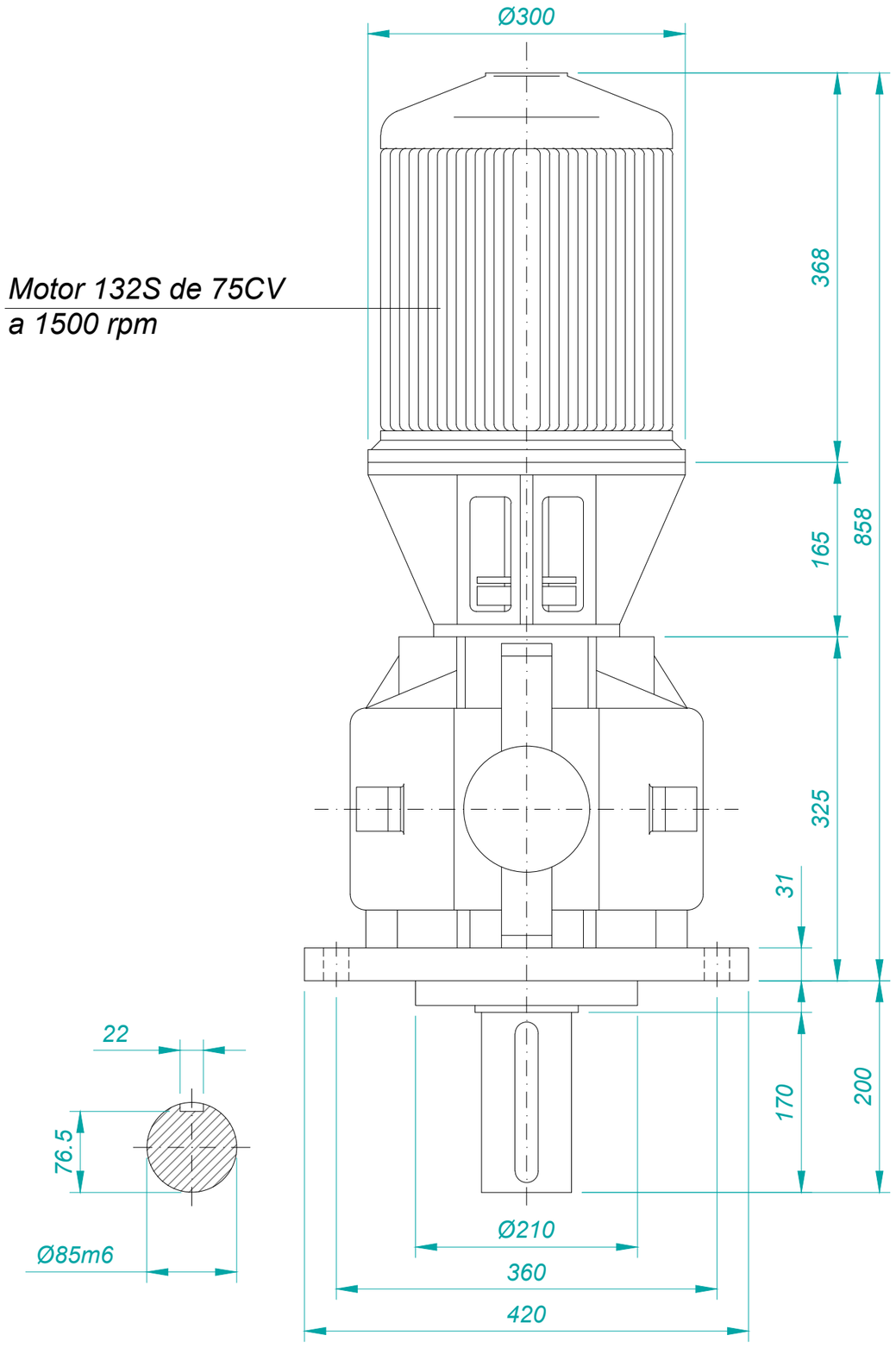
ET030-OC-0000 Situació Cambres De Mescla.dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET030	**CAMBRES DE MESCLA** SITUACIÓ	
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió
OP23L	1:2500	18/11/2015

PLÀNOL núm.	FULL
0	1 de 1



Motor 132S de 75CV
a 1500 rpm



Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0100 Muntatge-Especejament.dwg

TAG maximo: **ET030**

PROJECTE: **OP23L**

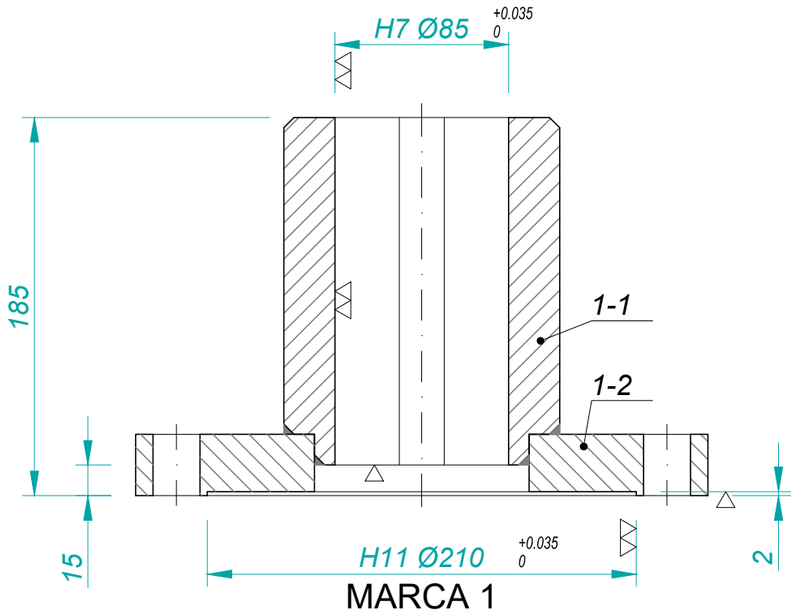
TÍTOL: **CAMBRES DE MESCLA**
MOTOR MRT3V-180 (MUNTATGE-ESPECEJAMENT)

ESCALA EN DIN A3: 1:5

DATA d'impressió: setembre/2018

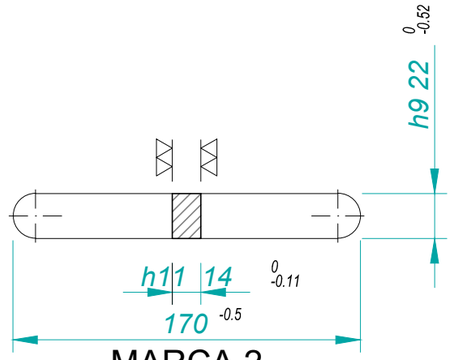
PLÀNOL núm.: **1.1**

FULL: 1 de 1

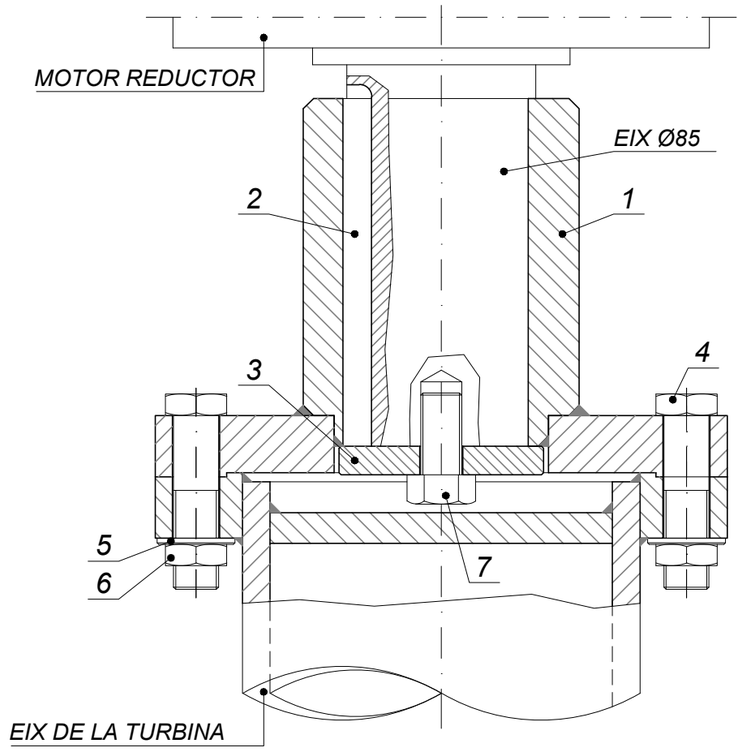


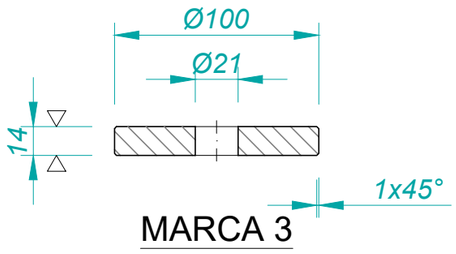
MARCA 1

(TORNEJAR TOTES LES CARES INTERIORS I FER EL XAVETER DESPRÉS DE SOLDAR)

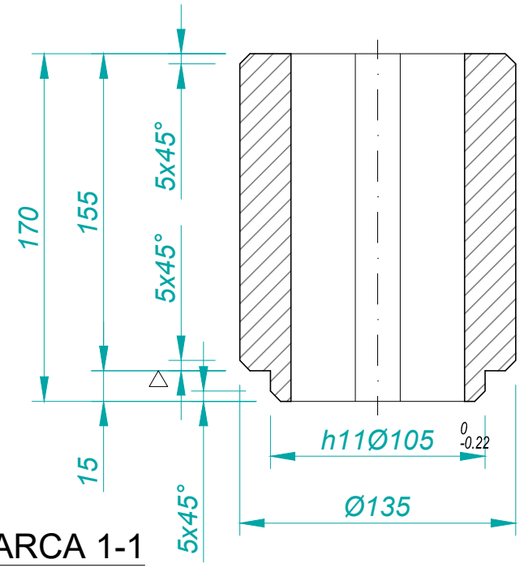


MARCA 2

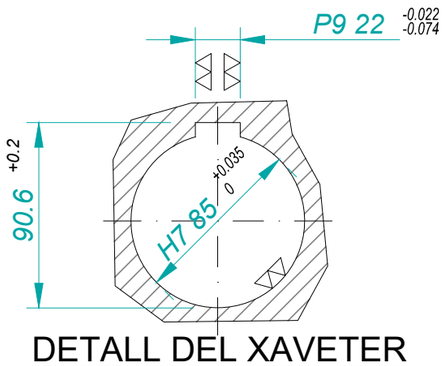




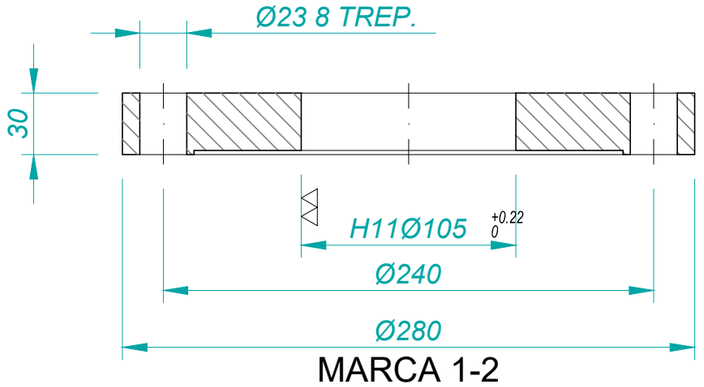
MARCA 3



MARCA 1-1



DETALL DEL XAVETER



MARCA 1-2

(ABANS DE SOLDAR)

NOTA:
1.- *L'eix del reductor portarà un trepant roscat M20x40 per a la marca 7. Protecció amb vernís antioxidant a les superfícies exteriors i greix*
2.- *consistent a les superfícies mecanitzades.*

MARCA	DENOMINACIÓ	MATERIAL	QUANT.
7	Cargol M20x40	Comercial	1
6	Rosca cadmiada M22 DIN555	Comercial	8
5	Anella cadmiada Ø23 DIN125	Comercial	8
4	Cargol cadmiat M22x85	Comercial	8
3	Anella	AC. F-114	1
2	Xaveta 22x14x170	AC. F-114	1
1	Mànec d'acoplament	AC. F-114	1

Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0100 Muntatge-Especejament.dwg

TAG maximo **ET030**

PROJECTE **OP23L**

TÍTOL **CAMBRES DE MESCLA**

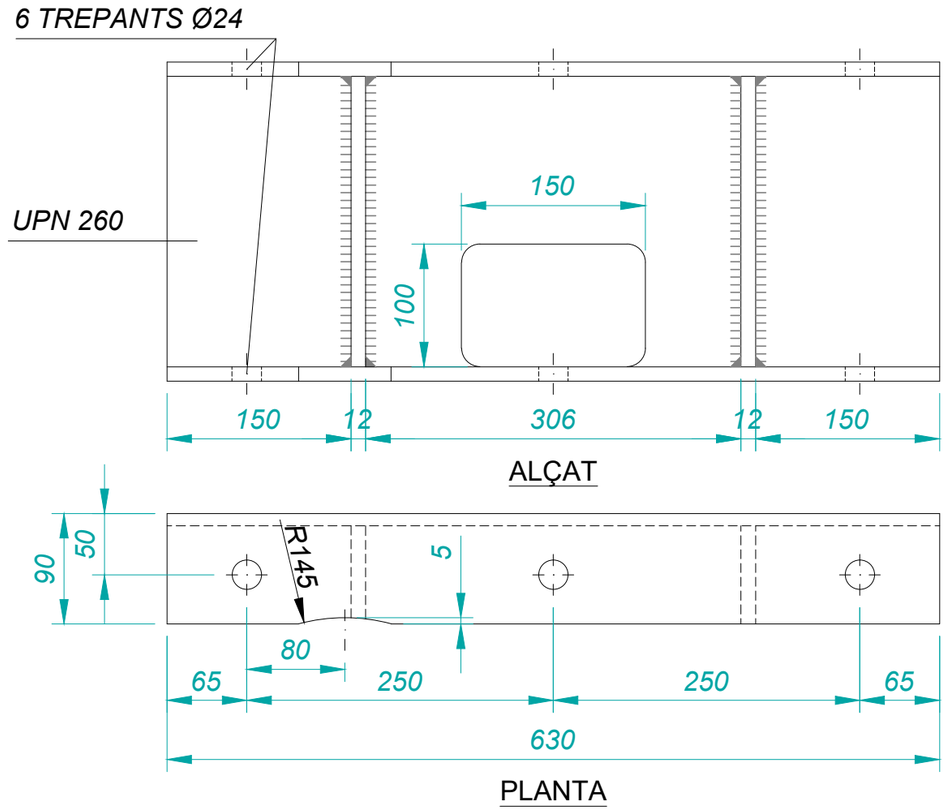
MÀNEC D'ACOBLAMENT PER A TURBINA MESCLADORA (MUNTATGE-ESPECEJAMENT)

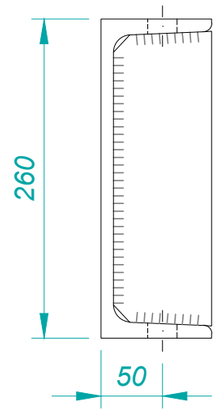
ESCALA EN DIN A3 1:3

DATA d'impressió 18/11/2015

PLÀNOL núm. **1.2**

FULL 1 de 1





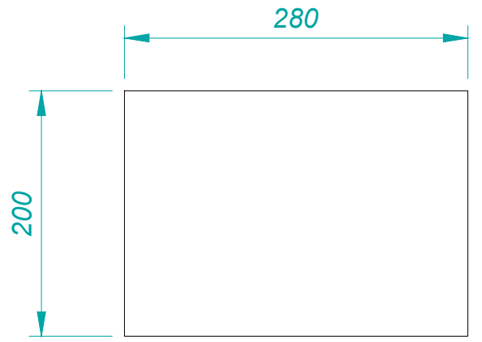
BANCADA

E=1/5

MATERIAL: Acer laminatge

ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

QUANTITAT: 2 peces



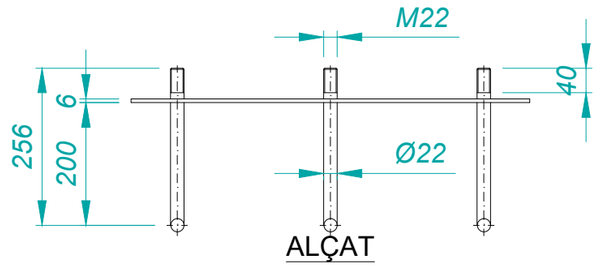
PLACA ARRIOSTRAMENT

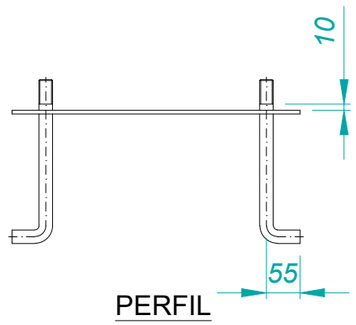
E=1/5

MATERIAL: Xapa de 12mm.

ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

QUANTITAT: 1 peces (pot ser soldada amb les carteles corresponents)





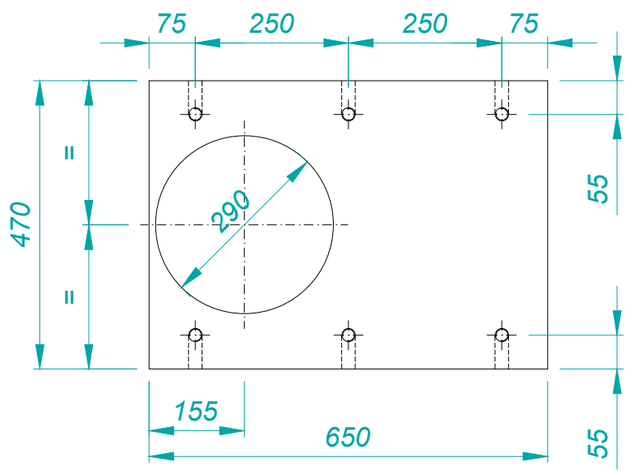
PLACA D'ANCORATGE

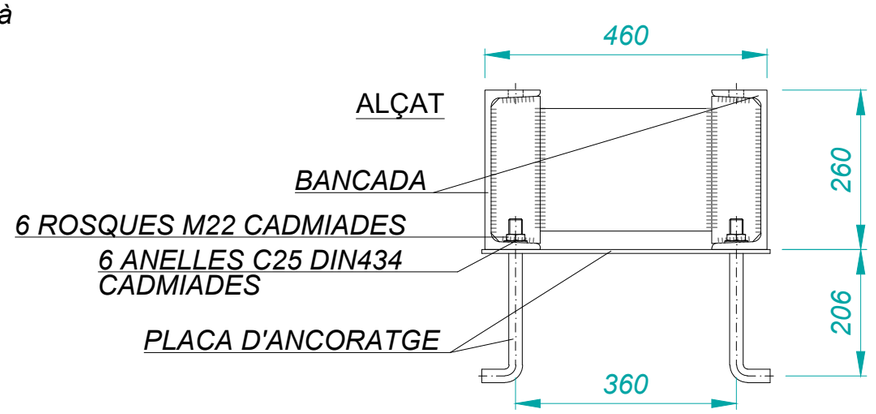
E=1/10

MATERIAL: Acer laminatge

ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

QUANTITAT: 1 peça

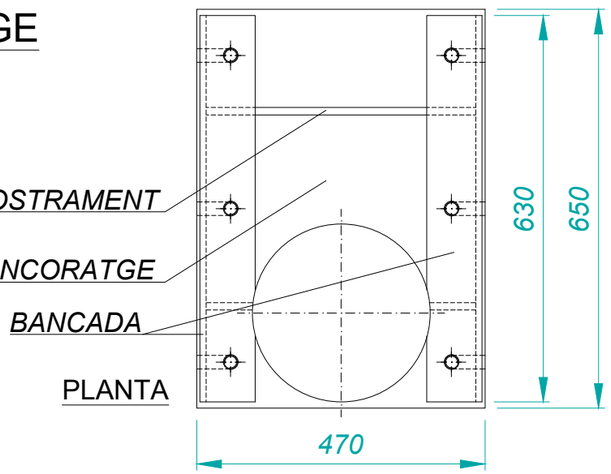




DETALL DE MUNTATGE

E=1/10

(S'enviaran muntades totes les peces)



Consorci d'Ahf˙dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

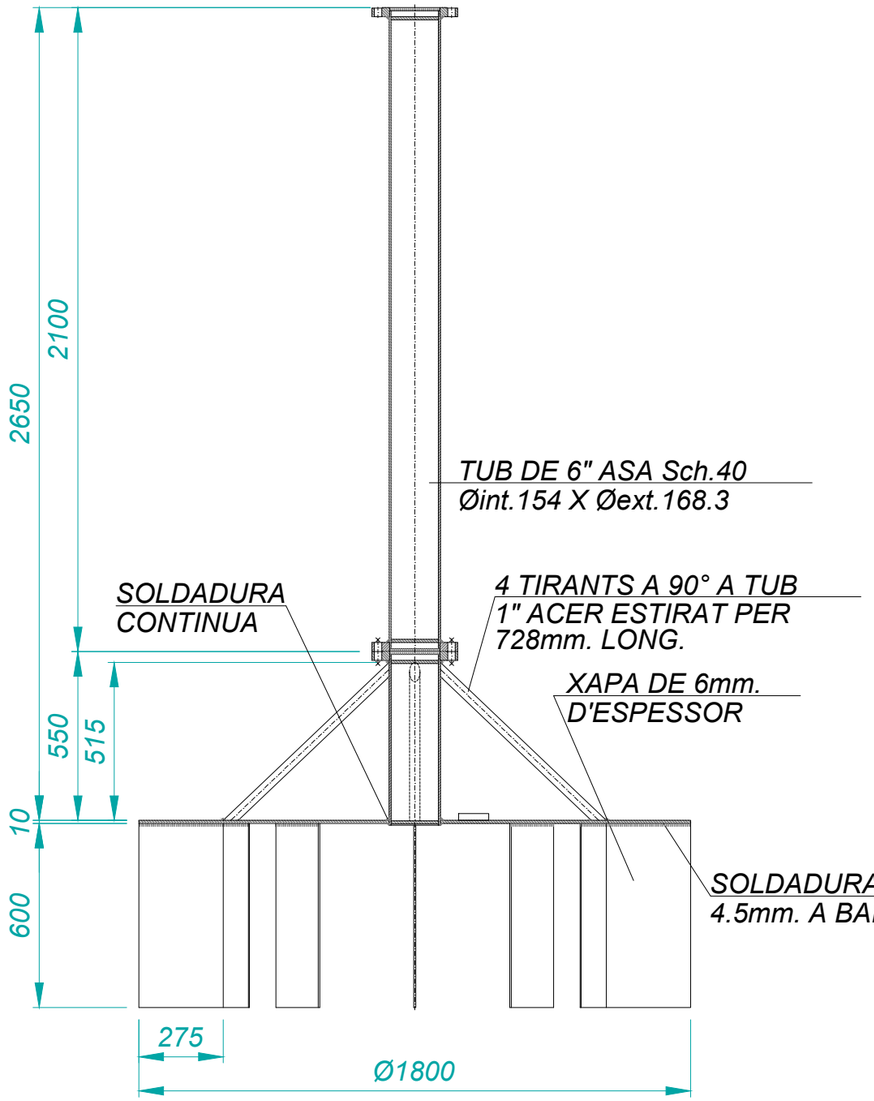
CAMBRES DE MESCLA

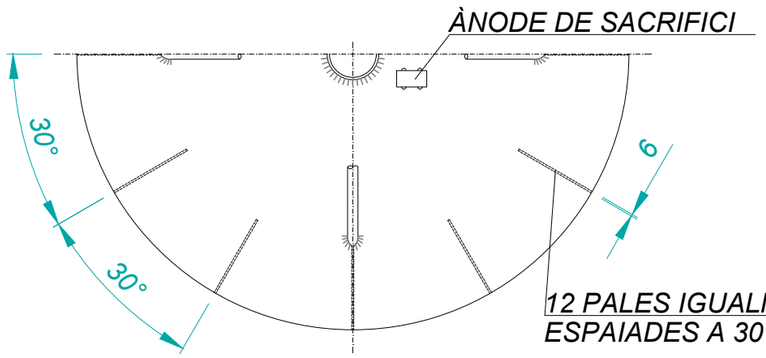
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

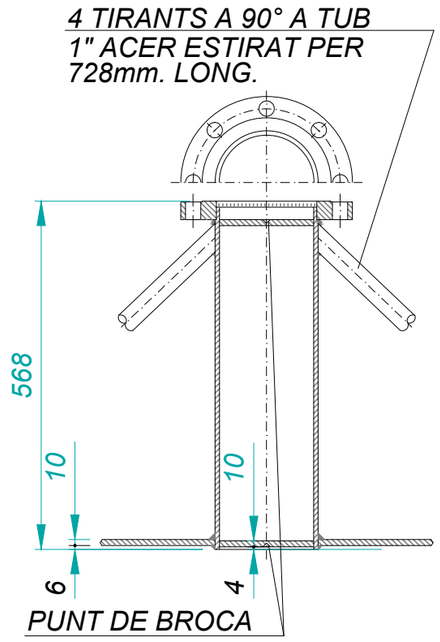
ET030-OC-0100 Muntatge-Especejament.dwg

TAG maximo	TÍTOL		
ET030	CAMBRES DE MESCLA BANCADA DE TURBINA BM-0105 (MUNTATGE-ESPECEJAMENT)		
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm. / FULL
OP23L	1:10, 1:5	18/11/2015	1.3 — 1 de 1

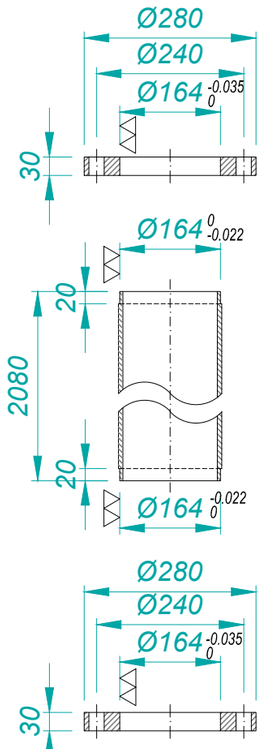




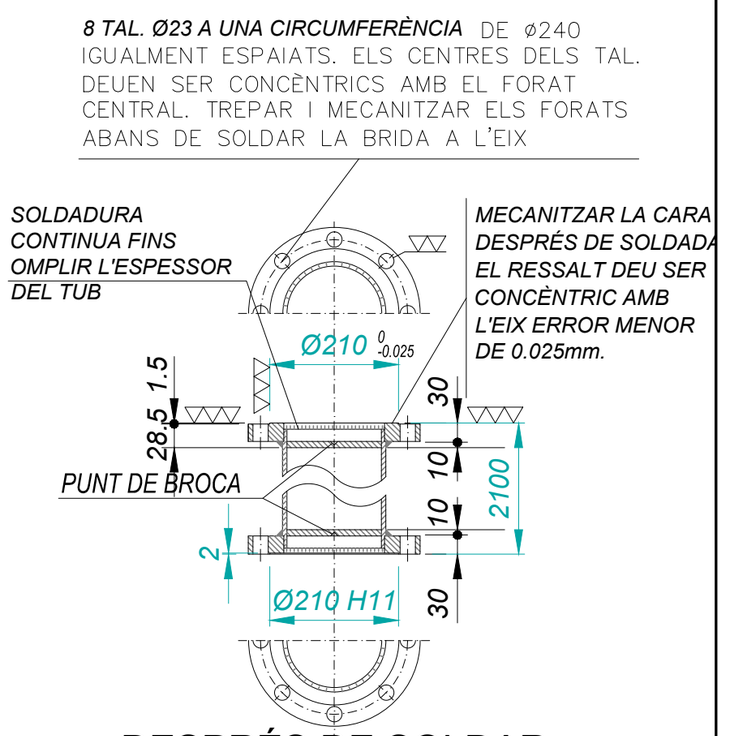
CONJUNT
E=1/20



DETALL DE BRIDA I DISC DE TURBINA
E=1/10



ABANS DE SOLDAR



DESPRÉS DE SOLDAR I MECANITZAR

DETALL BRIDES D'EIX
E=1/10

NOTES:

1.- *Material xapa A42b.*

2.- *La xapa del rotor serà perfectament perpendicular a l'eix. La màxima desviació admissible de la part superior del bord de la xapa no excedirà de ±3mm. amb el rotor.*
La perifèria del disc no tindrà una desviació superior a 3mm. en radi amb el disc girant.

3.- *La brida es mecanitzarà després de soldar el tub.*
Les pales deuran estar perfectament espaiades radials a partir del bord exterior i a 90° amb la xapa del

4.- *rotor, a totes direccions.*

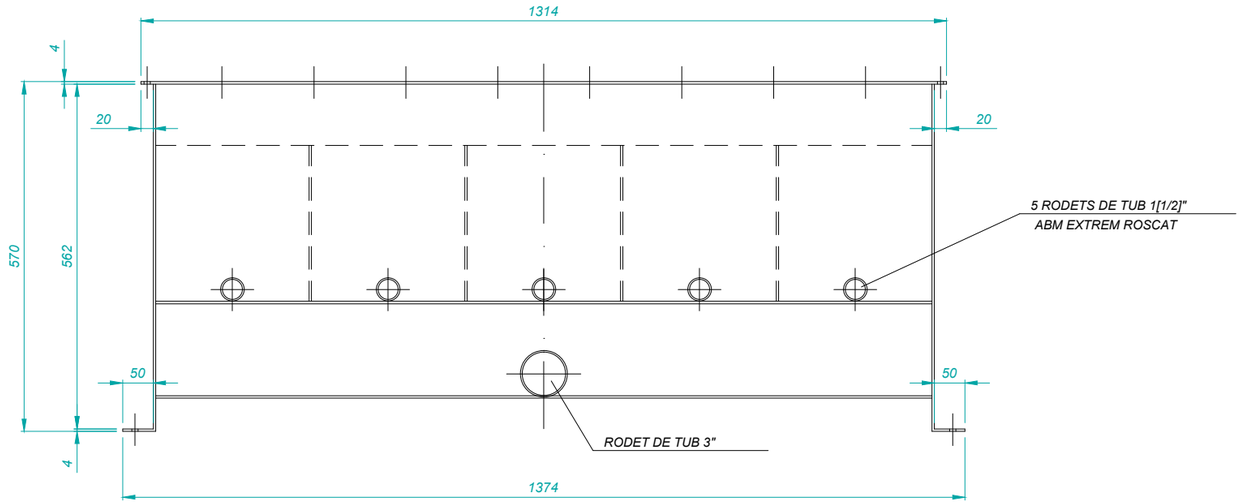
5.- *El conjunt del rotor i l'eix estaran equilibrats estàticament a menys del 0.05% del pes . Els pesos afegits per equilibrar-lo, es ficaran a la part superior de la xapa.*

6.- *La pintura d'acabat serà de neteja a xorro de sorra qualitat SA 2 $\frac{1}{2}$ i 2 capes de quitrà epoxi de 125μ/*c.u. excepte a les parts mecanitzades que serà vernís. Abans de pintar les superfícies

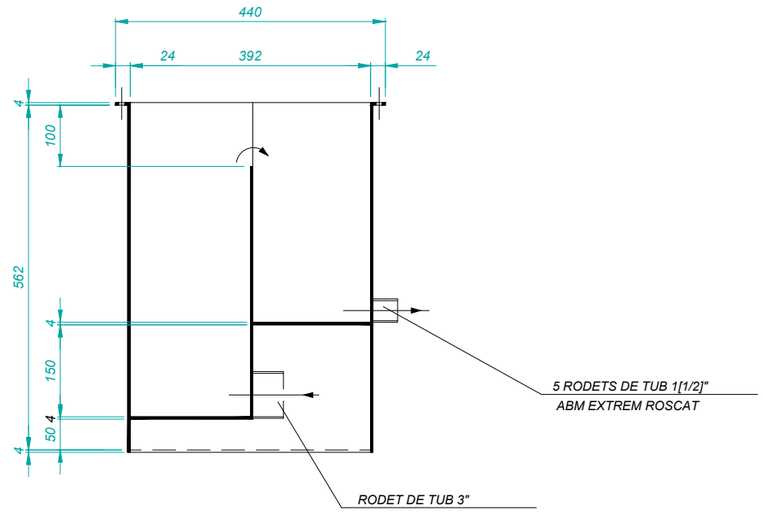
7.- estaran exemptes de greix i brutícia i lliures d'escòries les soldadures.
El subministrament inclou 6 cargols M22x90 amb rosques i anelles.

8.-

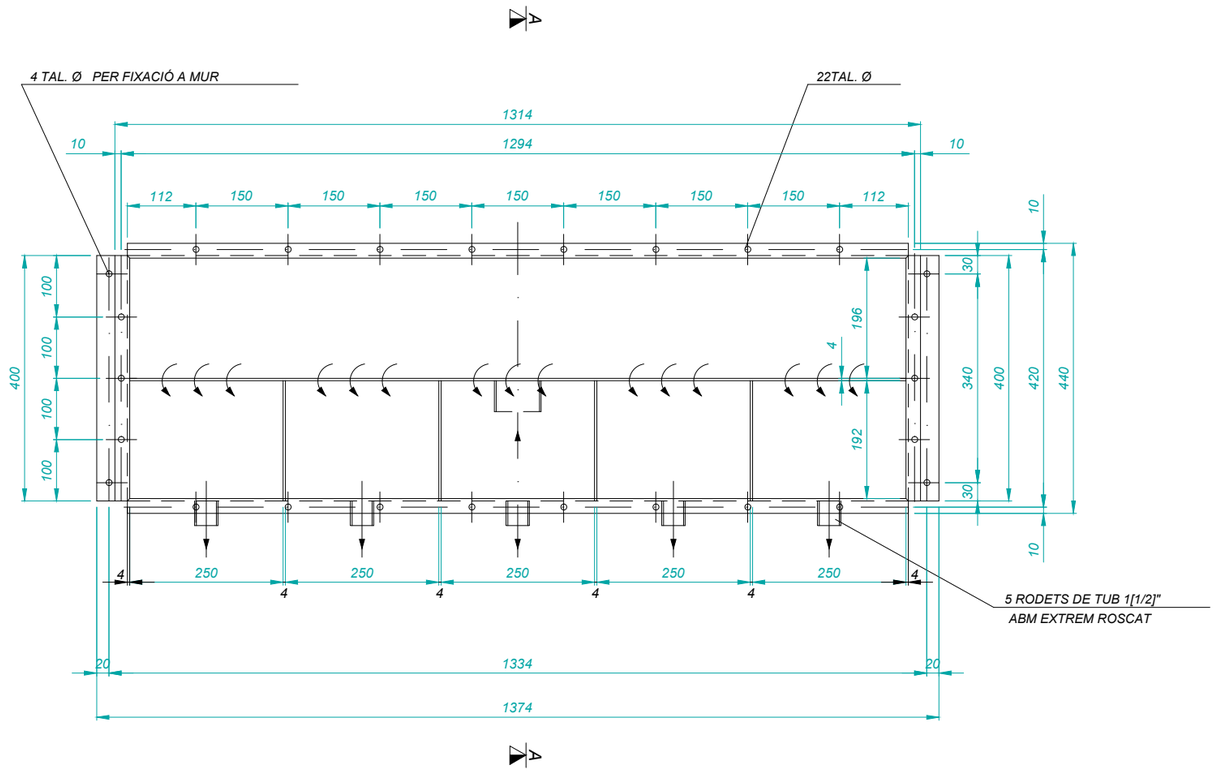
Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **CAMBRES DE MESCLA** *Obra Civil*	REV. / MODIFICACIÓ / DATA / SIGNAT	TAG maximo **ET030**	TÍTOL **CAMBRES DE MESCLA** TURBINA MESCLADORA TB-0103 (MUNTATGE-ESPECEJAMENT)	
			ET030-OC-0100 Muntatge-Especejament.dwg	PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3: 1:20, 1:10, 1:5 / DATA d'impressió: 18/11/2015 / PLÀNOL núm.: **1.4** / FULL: 1 de 1	



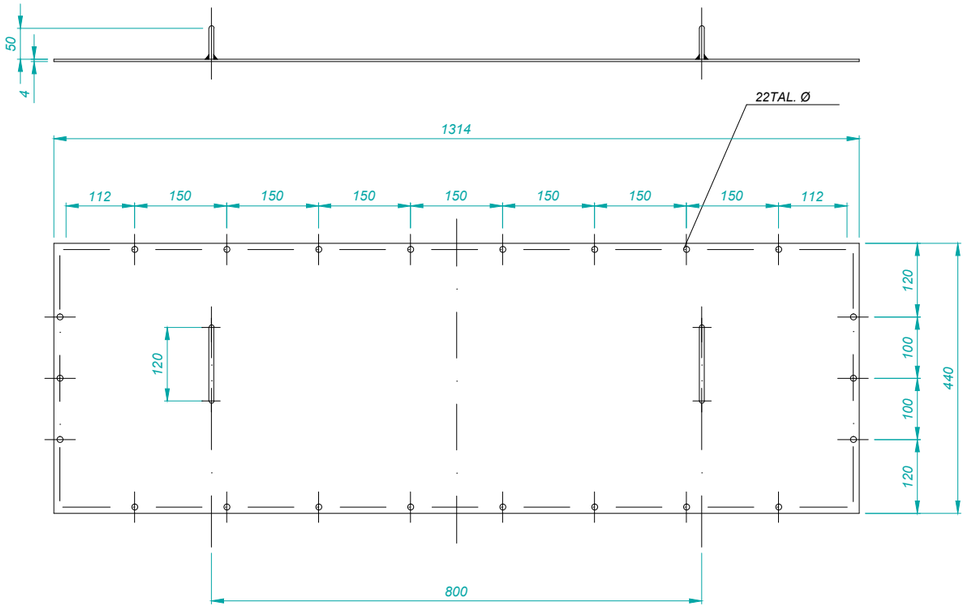
AIXECAT



SECCIÓ A-A



PLANTA



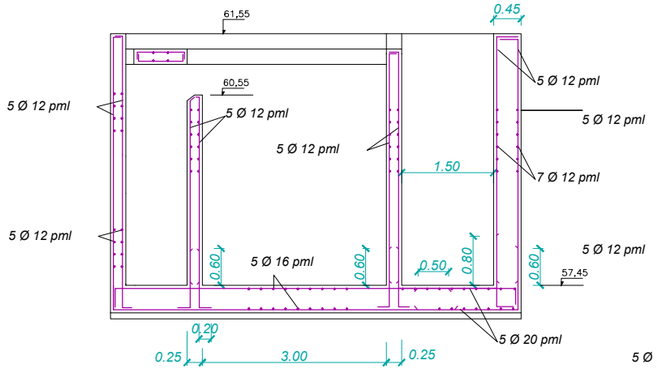
TAPA

Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **CAMBRES DE MESCLA** *Obra Civil*	

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0100 Muntatge-Especejament.dwg

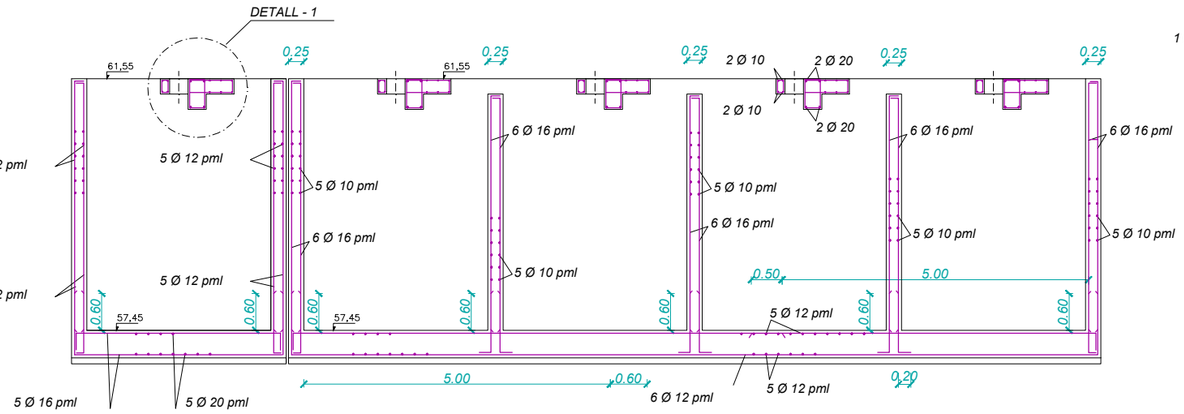
TAG maximo **ET030**	TÍTOL **CAMBRES DE MESCLA** DOSIFICADOR POLIELECTROLIT (MUNTATGE-ESPECEJAMENT)			
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:20, 1:10, 1:5	DATA d'impressió 18/11/2015	PLÀNOL núm. **1.4**	FULL 1 de 1



* L'ARMADURA HORITZONTAL AUGMENTA A LES CANTONADES SEGONS DETALL - 2

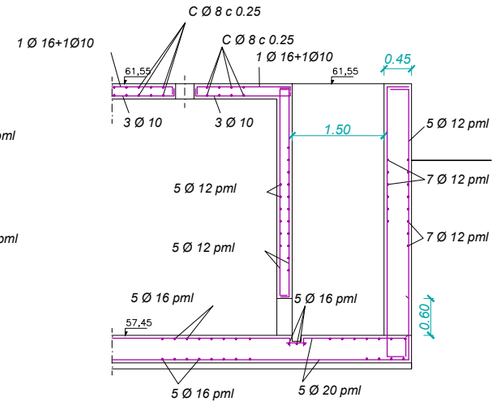
SECCIÓ A–A

E= 1/100



SECCIÓ B–B

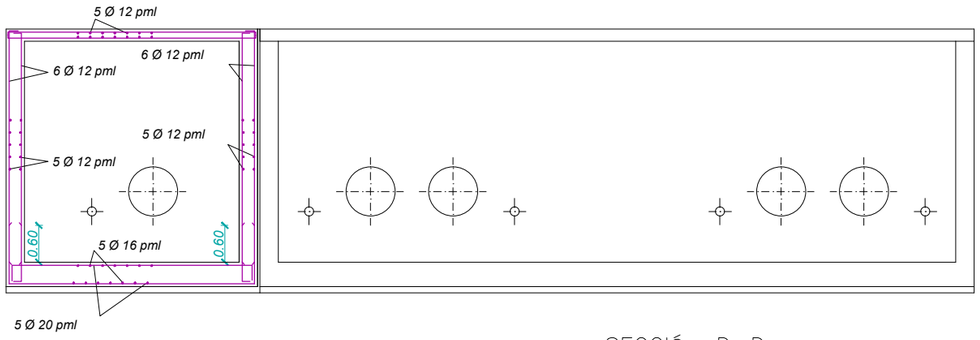
E= 1/100



SECCIÓ E–E

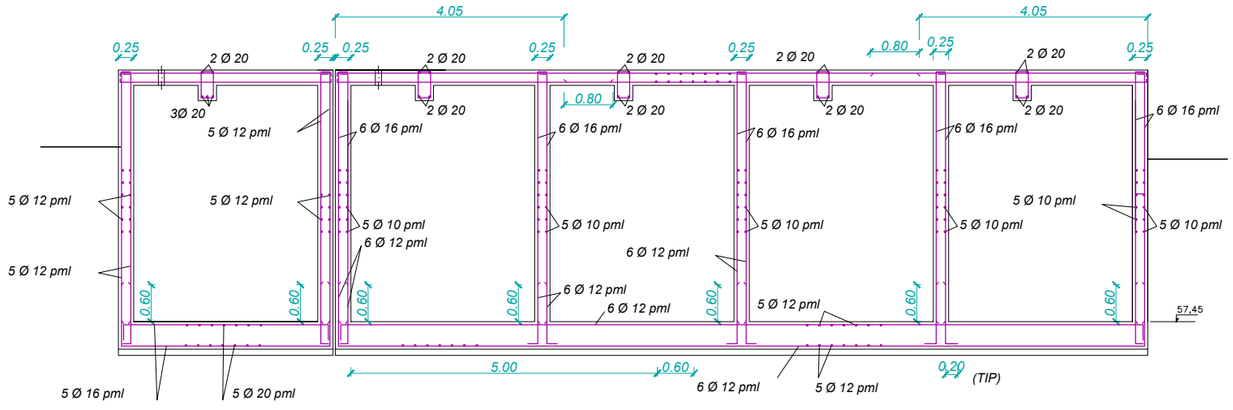
E= 1/100

* L'ARMADURA HORITZONTAL AUGMENTA A LES CANTONADES SEGONS DETALL - 2



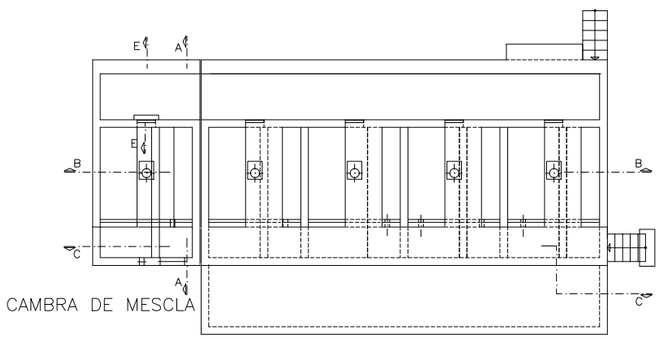
SECCIÓ D–D

E= 1/100



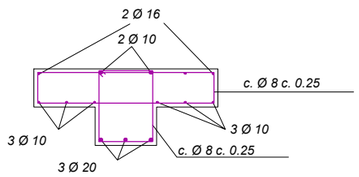
SECCIÓ C–C

E= 1/50



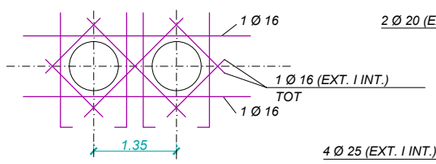
PLANTA ESQUEMÀTICA

E= 1/200



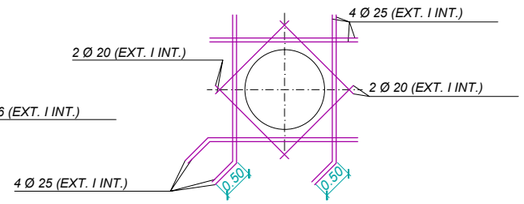
DETALL – 1

E= 1/40



REFORÇ DE FORAT Ø 800

E= 1/100



REFORÇ DE FORAT Ø 1300

E= 1/100

CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS

1. FORMIGONS
   - *En massa tipus HM-20/B/20/IV+Qc (fck>20 Mpa)*
   - *Per armar tipus HA-30/B/20/IV+Qc (fck>30 Mpa)*
   - *Relació aigua/ciment = 0.49*
2. ACERS
   - *Per armar tipus B:500s (fyk>500 Mpa)*
3. TIPUS DE CONTROL
   - *Formigons:* estadístic mitjançant provetes en obra
   - *Acer:* normal
   - *Execució:* intens
4. COEFICIENTS DE SEGURETAT

c = 1.5
s = 1.15
f = 1.5

RECOBRIMENTS ARMADURES	NOMINALS	MÍNIMS
En contacte amb l'aigua i sabates	5 cm.	4.5 cm.
La resta	4 cm.	3.5 cm.

Encavalcaments i esperes segons EHE

NOTA: ELS MURS DE TANQUES QUE CONTENEN AIGUA I LES SABATES CORRESPONENTS HAN ESTAT DIMENSIONATS SEGONS LA NORMA DE LA BRITISH STANDARDS INSTITUTION BS - 5337 - 1976

Consorci d'Ahf˙dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0200 1a Fase (Armat).dwg

TAG maximo **ET030**

PROJECTE **OP23L**

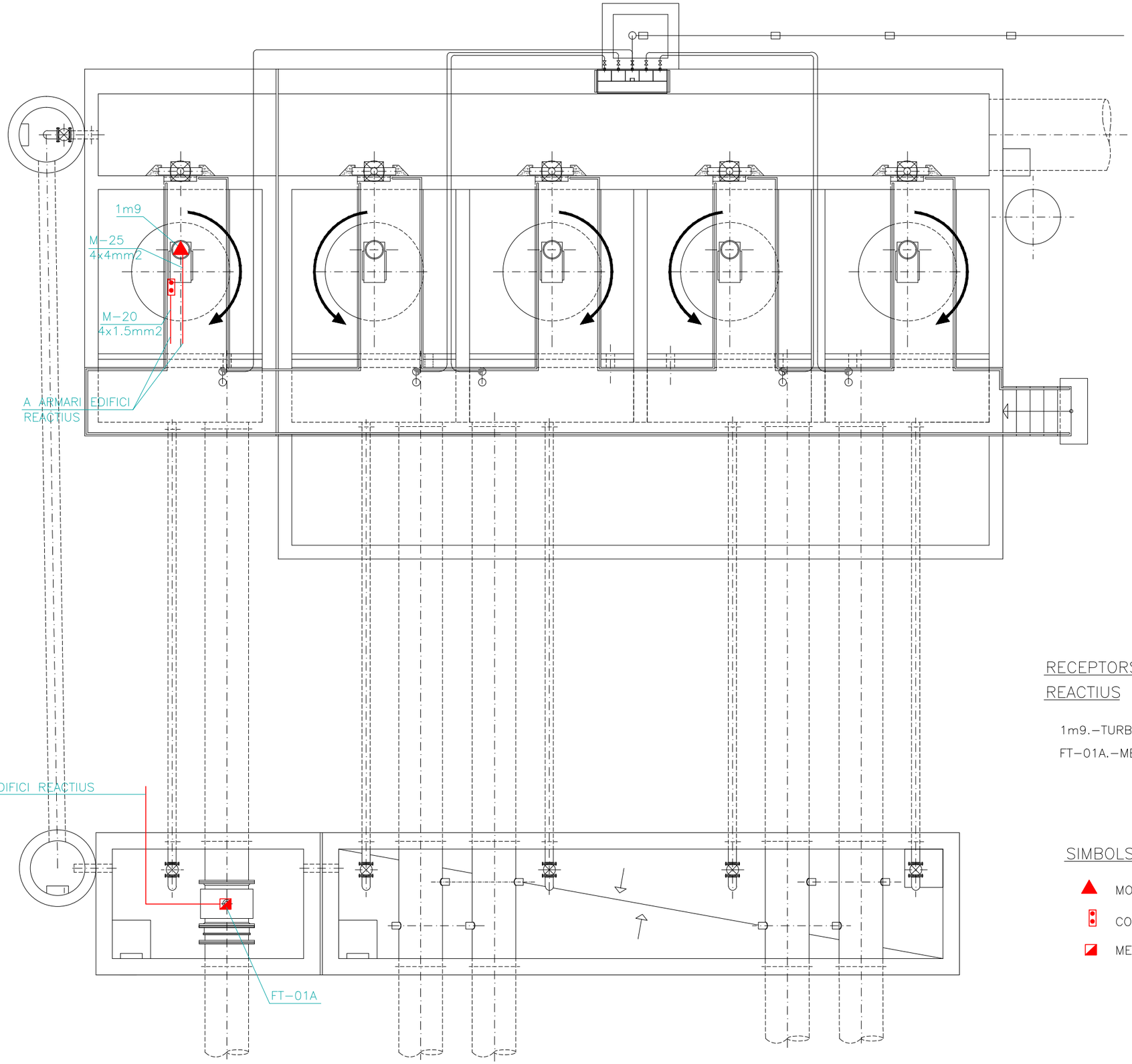
TÍTOL **CAMBRES DE MESCLA** 1ª FASE. ARMADURES

ESCALA EN DIN A3 1:200, 1:100, 1:40

DATA d'impressió 18/11/2015

PLÀNOL núm. **2**

FULL 1 de 1



RECEPTORS ALIMENTATS DES D'ARMARI REACTIUS

1m9.–TURBINA MESCLA NÚM.9

FT–01A.–MESURADOR DE CABAL D'AIGUA DECANTADOR NÚM.9

SIMBOLS

- MOTOR A INSTALLAR
- COMANDAMENT LOCAL
- MESURADOR DE CABAL

Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

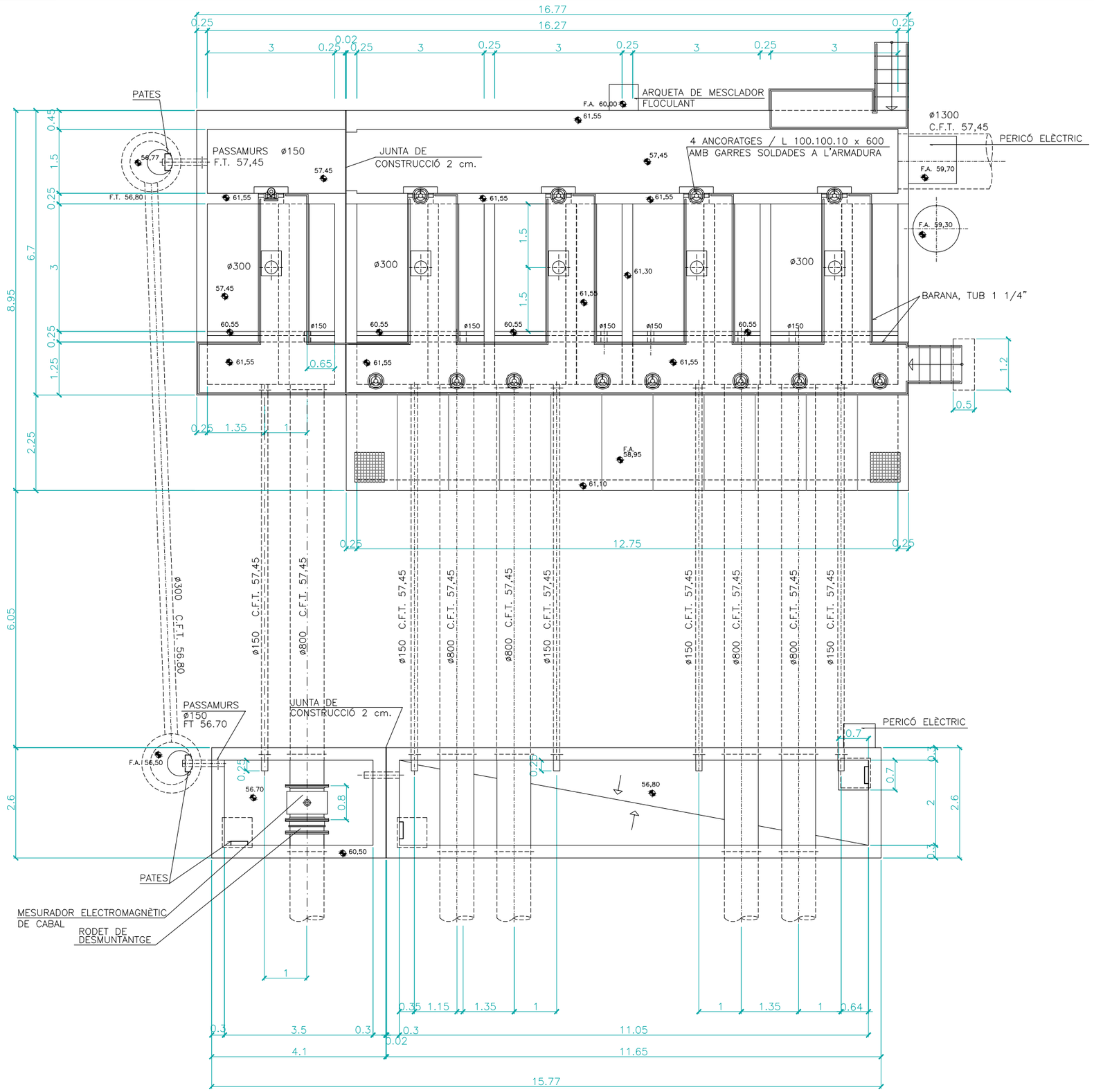
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0300 1a Fase (Elèctric L9).dwg

TAG maximo **ET030**	TÍTOL	**CAMBRES DE MESCLA** 1ª FASE. ELÈCTRIC LÍNIA 9		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:75	DATA d'impressió setembre 2010	PLÀNOL núm. **3**	FULL 1 de 1



PLANTA

E= 1/50

Consorci d'Ahf dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

CAMBRES DE MESCLA

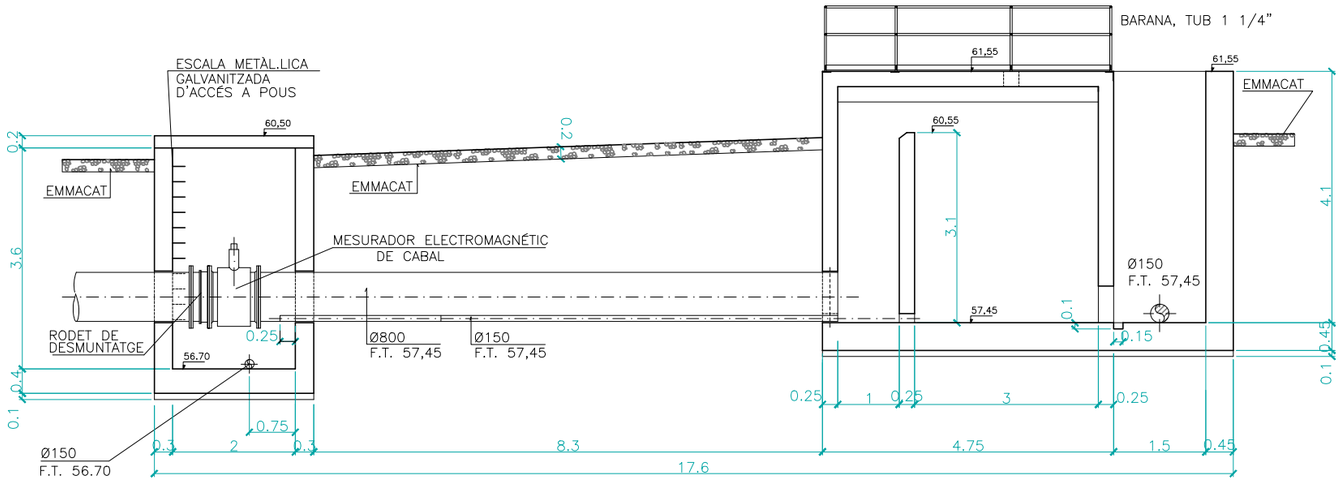
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

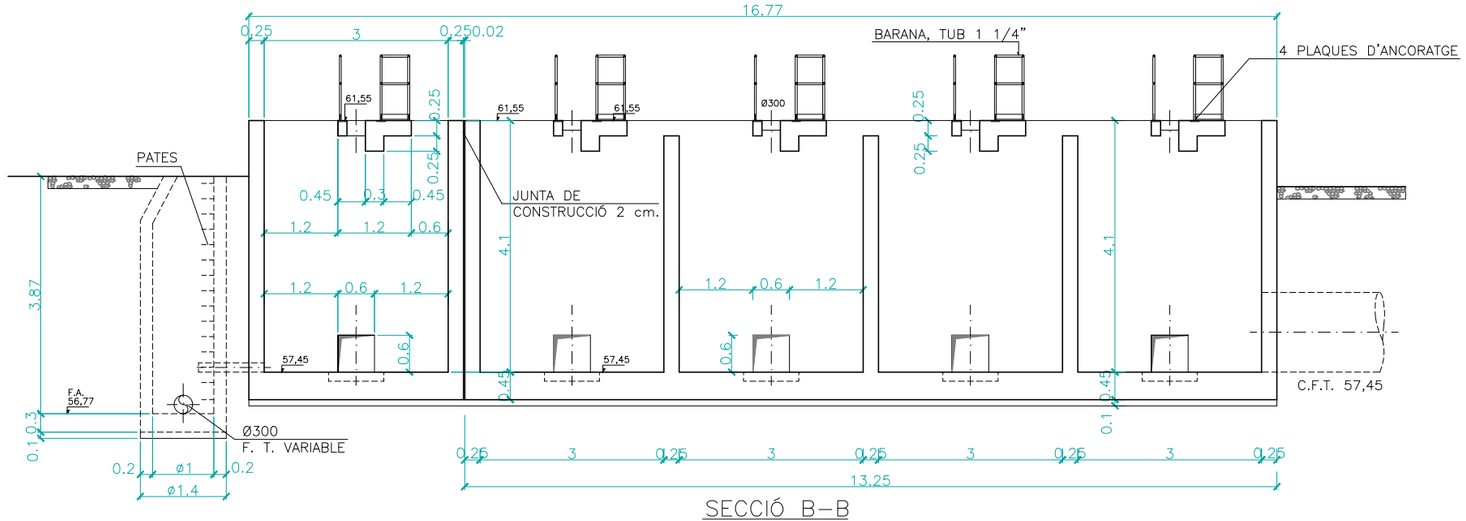
ET030-OC-0401 1a Fase (Formes I).dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET030	**CAMBRES DE MESCLA**	1ª FASE. FORMES-1 - PLANTA

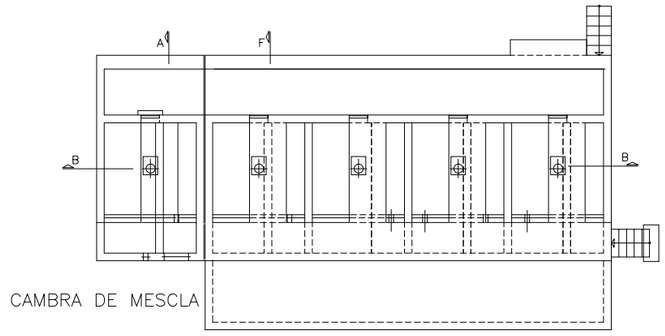
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:100	18/11/2015	**4.1**	1 de 1

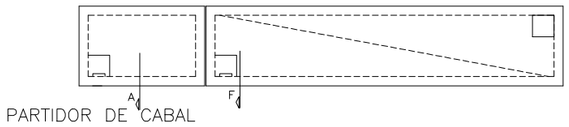


SECCIÓ A–A
E= 1/100

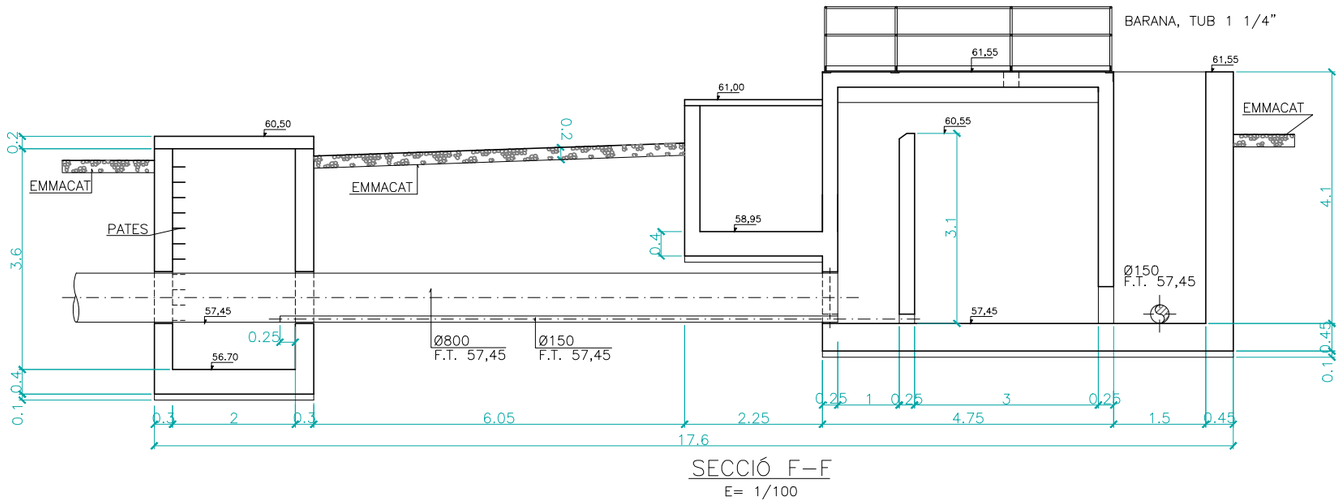


SECCIÓ B–B
E= 1/100





PLANTA ESQUEMÀTICA
E= 1/200



SECCIÓ F–F
E= 1/100

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

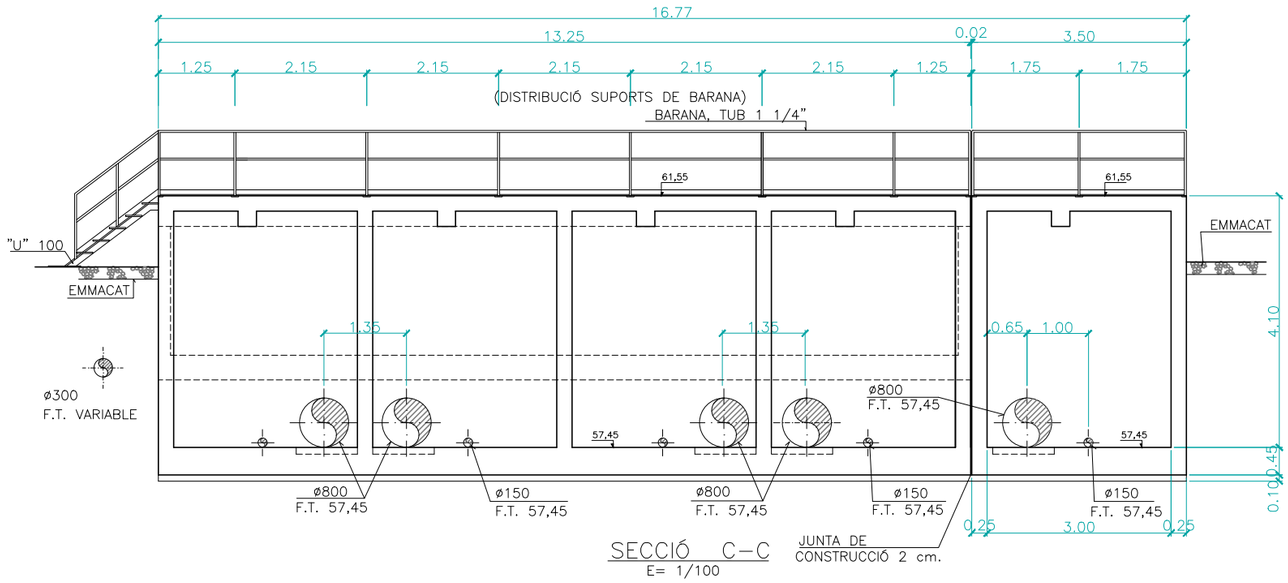
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

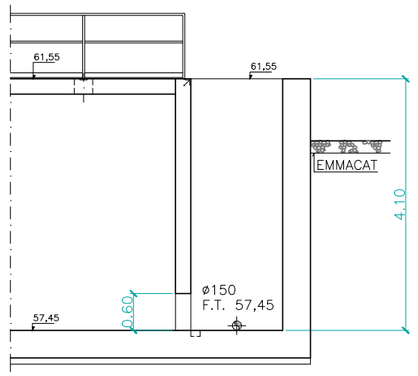
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0402 1a Fase (Formes II).dwg

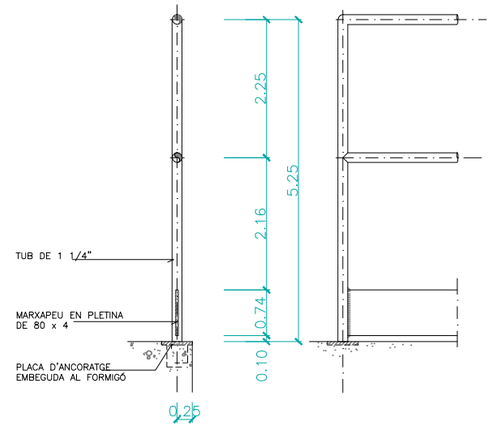
TAG maximo **ET030**	TÍTOL	**CAMBRES DE MESCLA** 1ª FASE. FORMES-2 - SECCIONS		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:100, 1:200	DATA d'impressió 18/11/2015	PLÀNOL núm. **4.2**	FULL 1 de 1



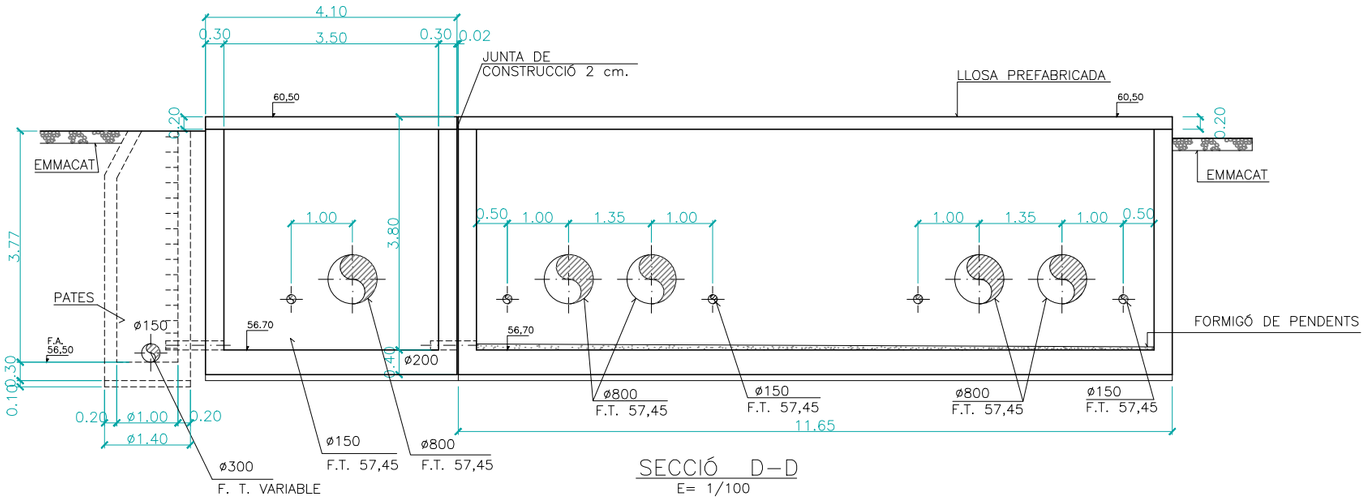
SECCIÓ C–C
E= 1/100



SECCIÓ E–E
E= 1/100



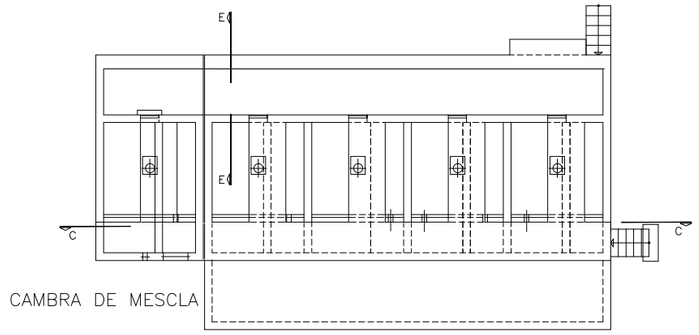
DETALL DE BARANA
E= 1/20



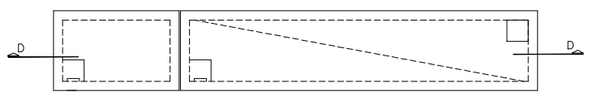
SECCIÓ D–D
E= 1/100



ESPECEJAMENT LLOSA MESURADOR CABAL
E= 1/100



CAMBRA DE MESCLA



PARTIDOR DE CABAL

PLANTA ESQUEMÀTICA
E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

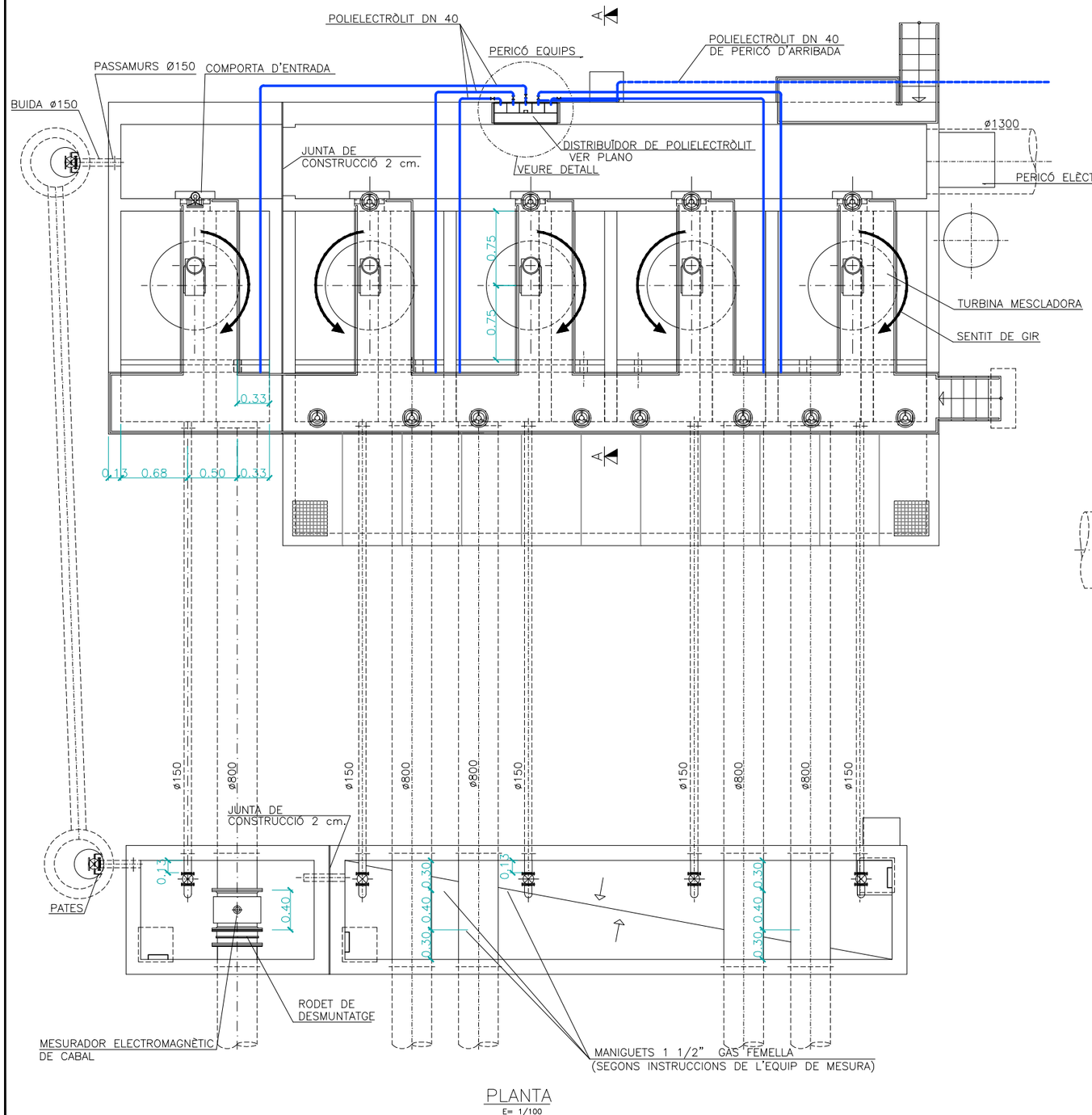
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
CAMBRES DE MESCLA
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

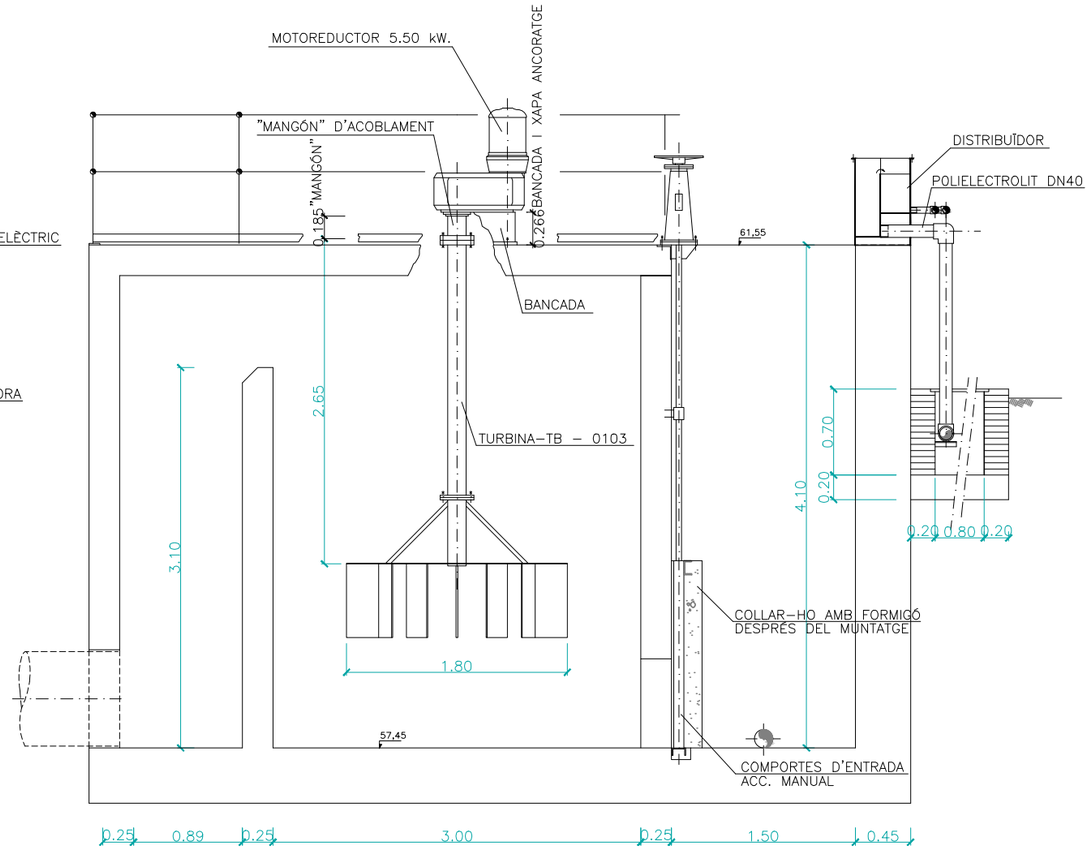
ET030-OC-0403 1a Fase (Formes III).dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET030	**CAMBRES DE MESCLA** 1ª FASE. FORMES-3 - SECCIONS			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	les indicades	18/11/2015	**4.3**	1 de 1



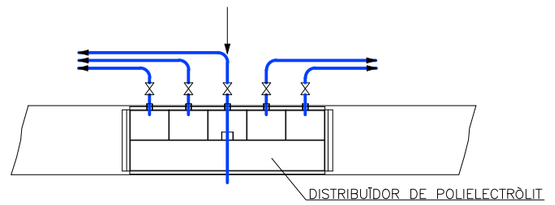
PLANTA

E= 1/100

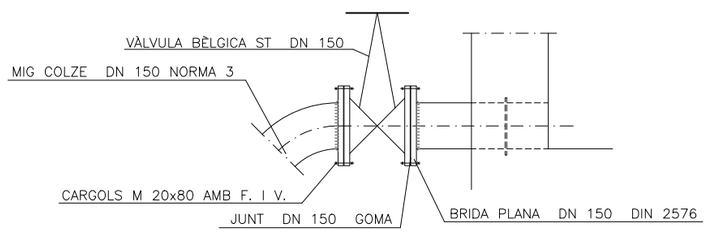


SECCIÓ A-A

E: 1/50



DETALL DISTRIBUÏDOR D'ELECTROLIT



DETALL COMÚ ALS BUIDATS

E: 1/20

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

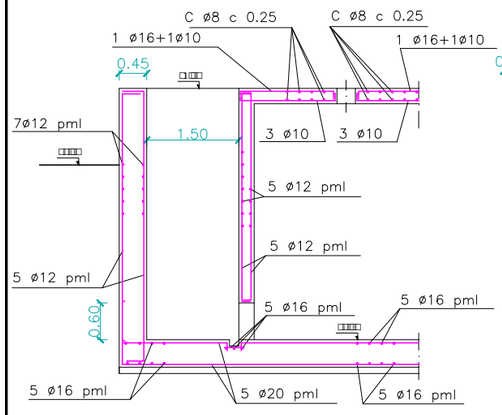
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

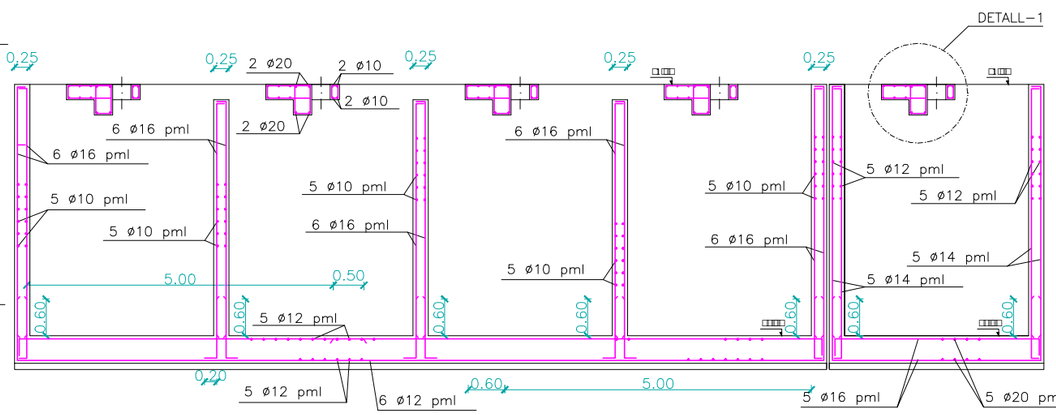
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0500 1a Fase (Muntatge).dwg

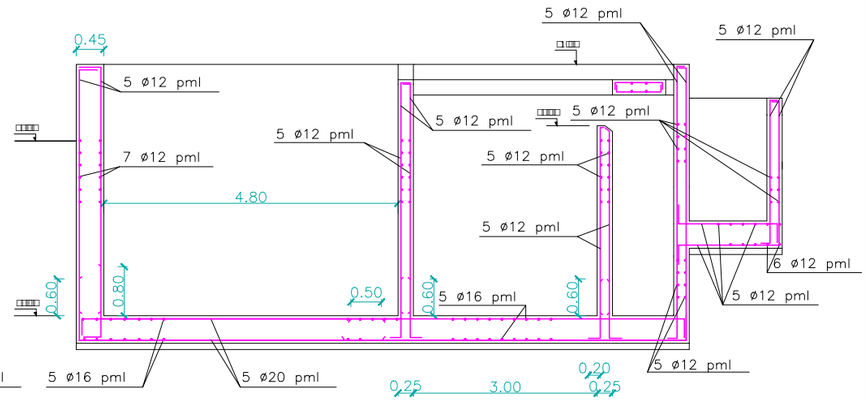
TAG maximo	TÍTOL	CAMBRES DE MESCLA			
ET030		1ª FASE. PLANTA i SECCIÓ - MUNTATGE			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL	
OP23L	les indicades	31/05/2022	5	1 de 1	



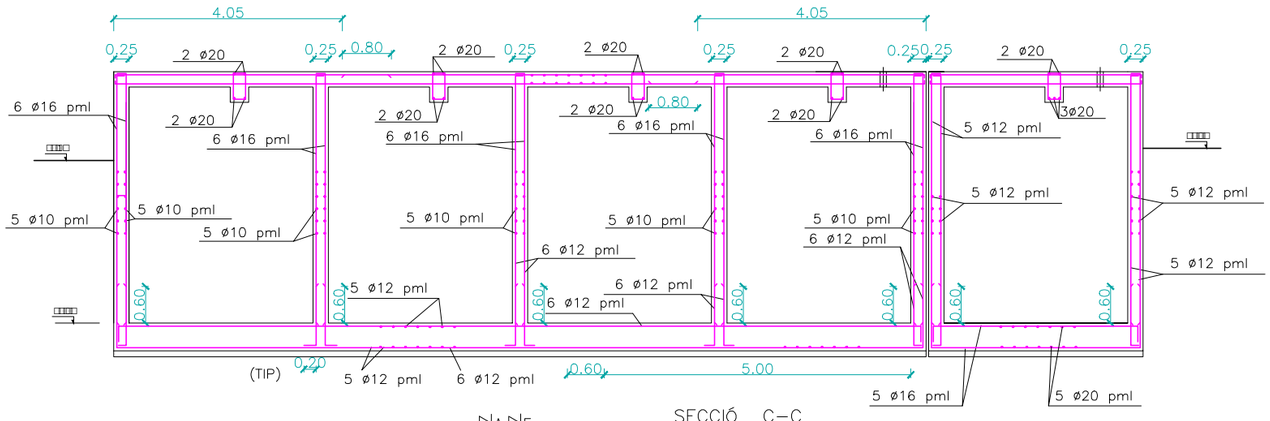
SECCIÓ E–E
E= 1/100



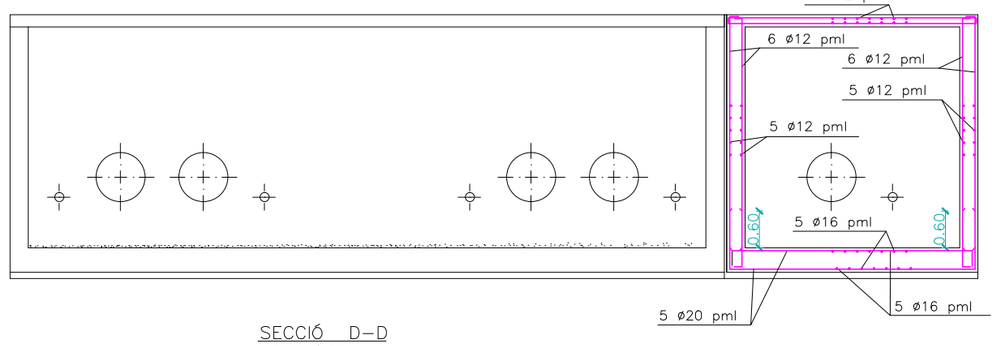
SECCIÓ B–B
E= 1/100



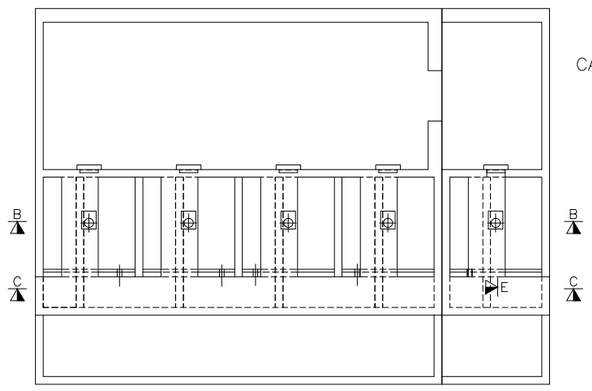
SECCIÓ A–A
E= 1/100



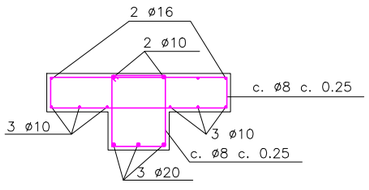
SECCIÓ C–C
E= 1/100



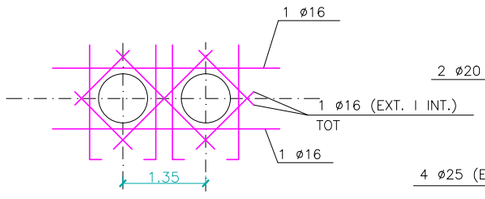
SECCIÓ D–D
E= 1/100



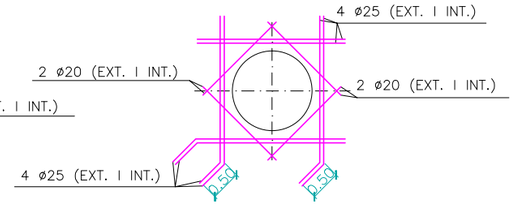
CAMBRA DE MESCLA



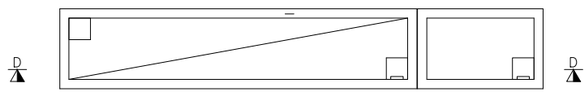
DETALL – 1
E= 1/40



REFORÇ DE FORAT ø800
E= 1/100



REFORÇ DE FORAT ø1300
E= 1/100



PARTIDOR DE CABAL

PLANTA ESQUEMÀTICA

NOTA: ELS MURS DE TANQUES QUE CONTENEN AIGUA I LES SABATES CORRESPONENTS HAN ESTAT DIMENSIONATS SEGONS LA NORMA DE LA BRITISH STANDARDS INSTITUTION BS – 5337 – 1976

Consorci d'Ahf dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

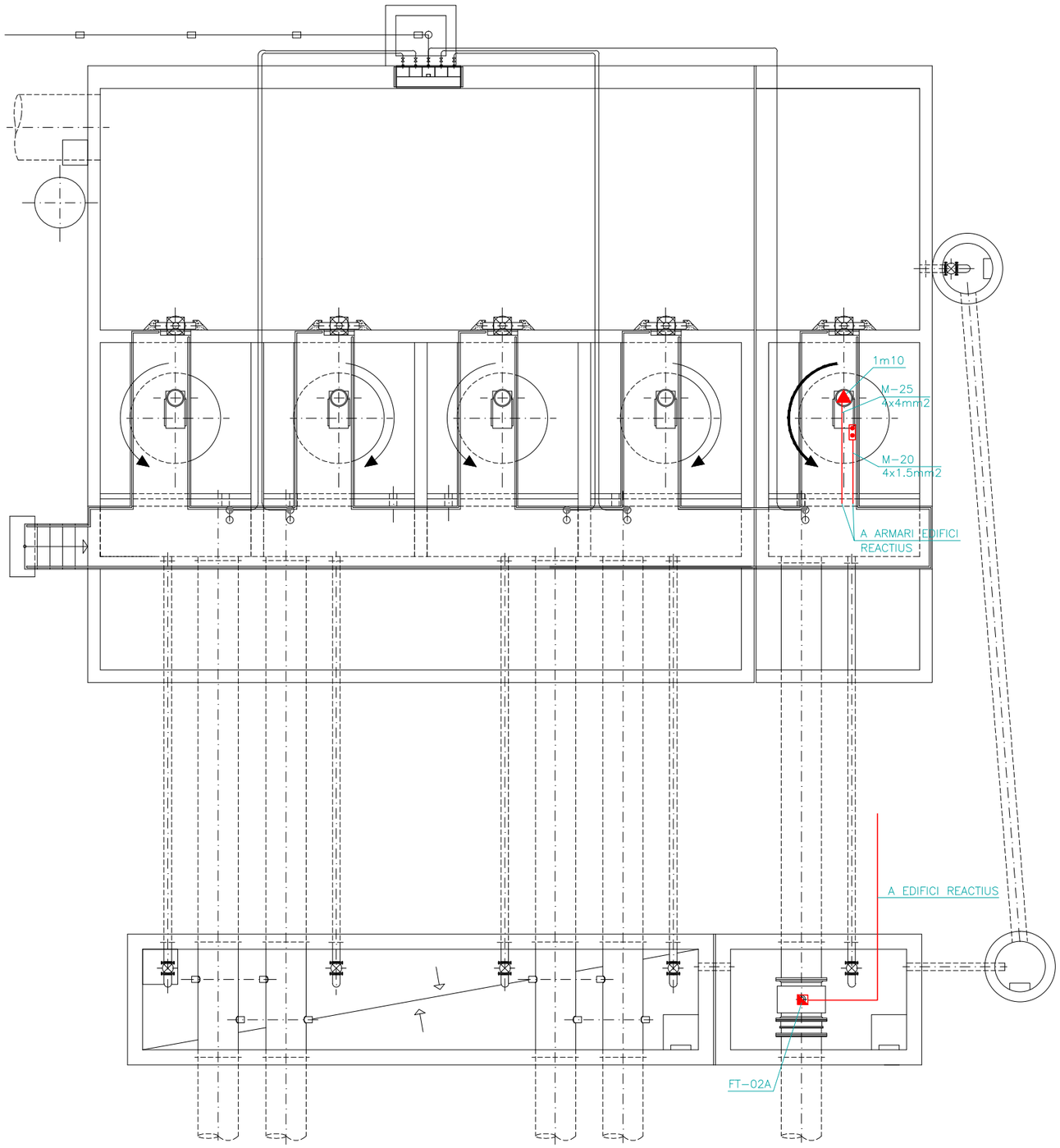
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0600 2a Fase (Armat).dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET030	CAMBRES DE MESCLA 2ª FASE. ARMADURES			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:40, 1:100, 1:200	18/11/2015	6	1 de 1



RECEPTORS ALIMENTATS DES D'ARMARI REACTIUS

1m10.–TURBINA MESCLA NÚM.10

FT–02A.–MESURADOR DE CABAL D'AIGUA DECANTADOR NÚM.10

SIMBOLS

- MOTOR A INSTALLAR
- COMANDAMENT LOCAL
- MESURADOR DE CABAL

Consorci d'Ahf˜dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

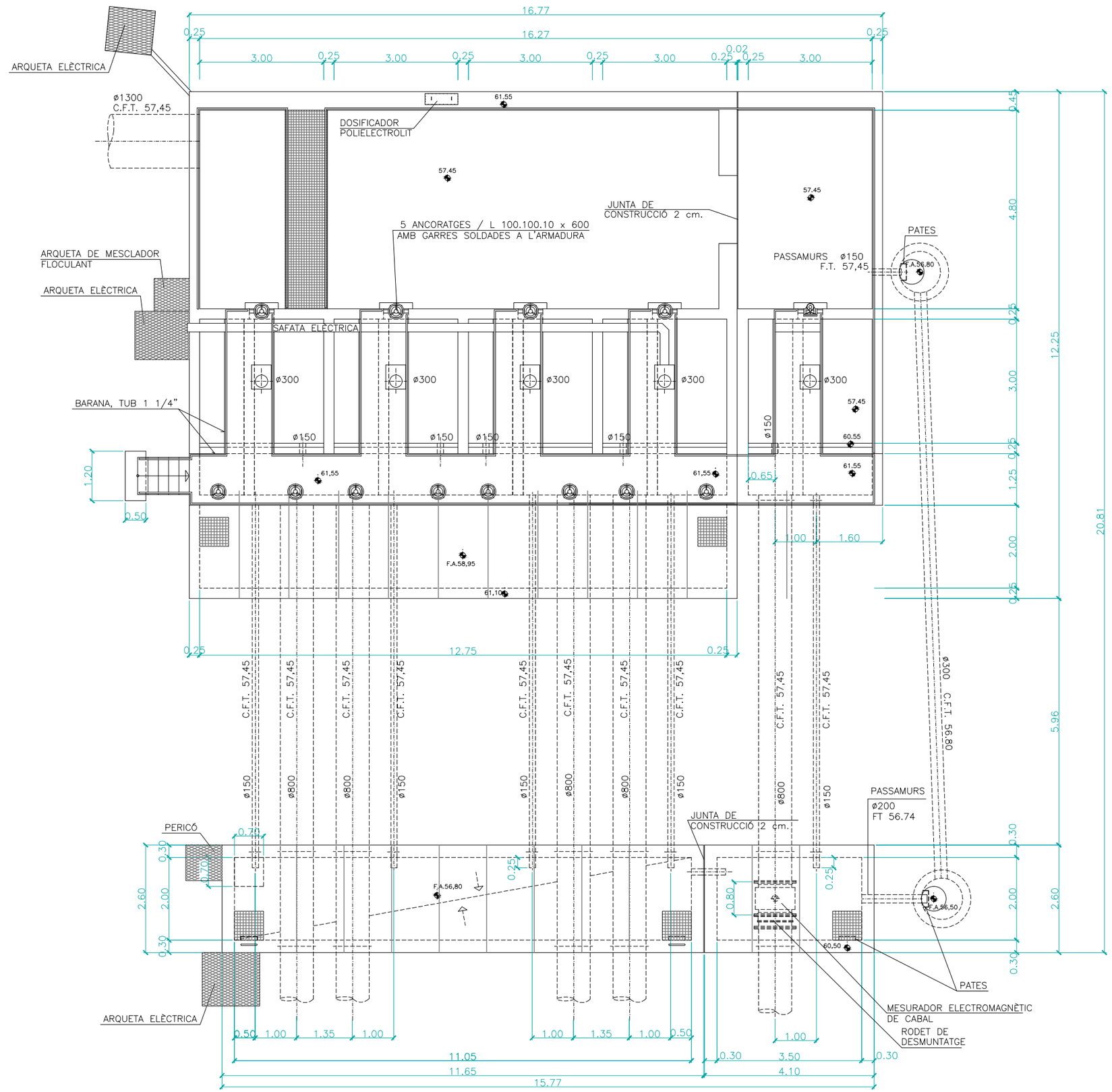
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET030-OC-0700 2a Fase (Elèctric L10).dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET030	**CAMBRES DE MESCLA** 2ª FASE. ELÈCTRIC LÍNIA 10			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:100	18/11/2015	**7**	1 de 1



Consorci d'Ahf dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

CAMBRES DE MESCLA

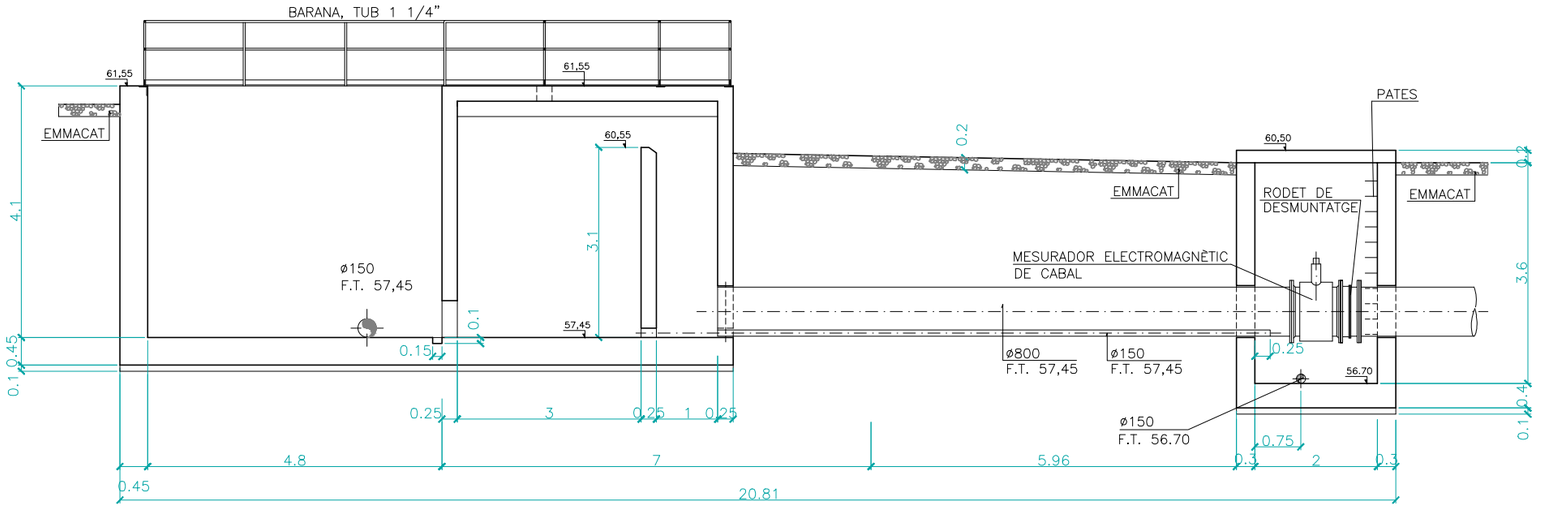
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

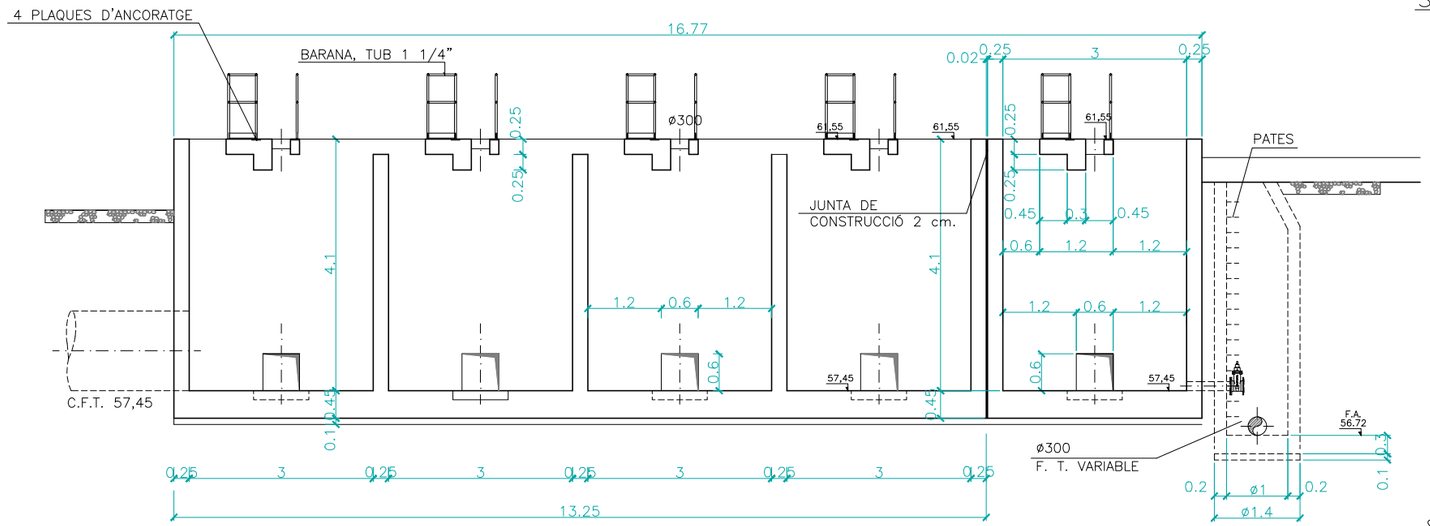
ET030-OC-0801 2a Fase (Formes I).dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET030	**CAMBRES DE MESCLA**	2ª FASE. FORMES-1 - PLANTA

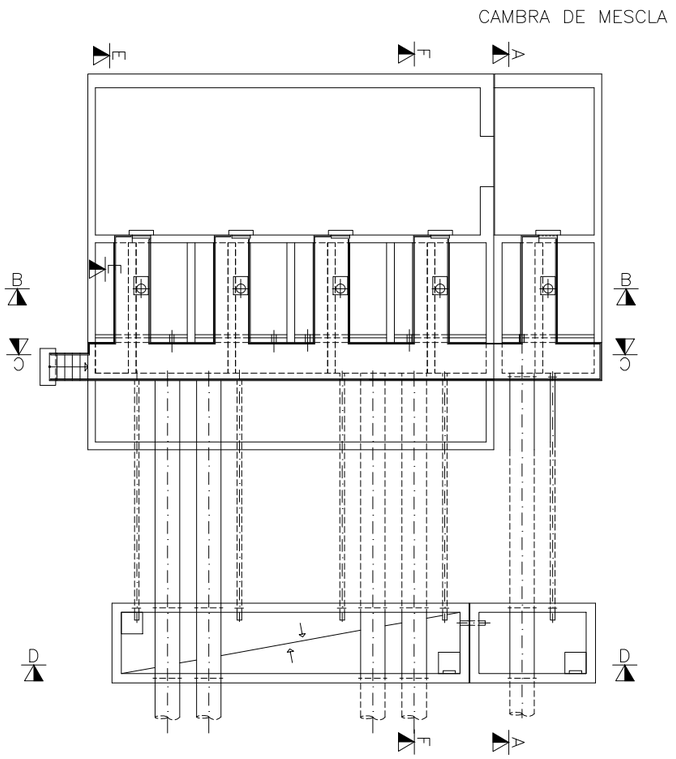
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:100	18/11/2015	**8.1**	1 de 1



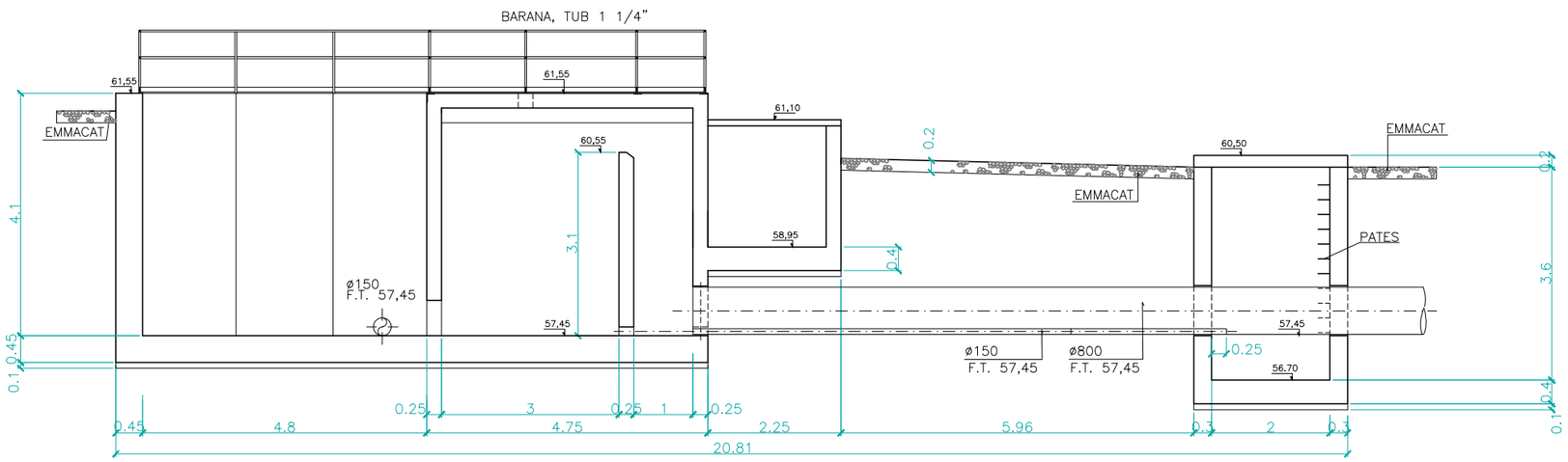
SECCIÓ A–A
E= 1/100



SECCIÓ B–B
E= 1/100



PLANTA ESQUEMÀTICA
E= 1/200



SECCIÓ F–F
E= 1/100

Consorci d'Ahf dr de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

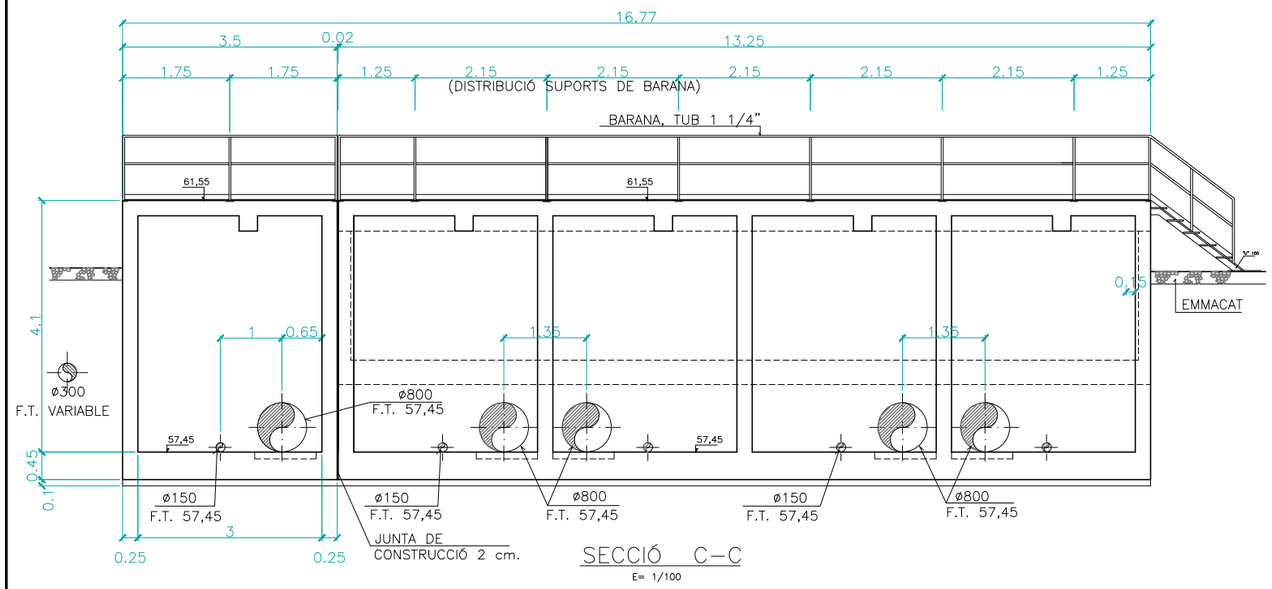
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

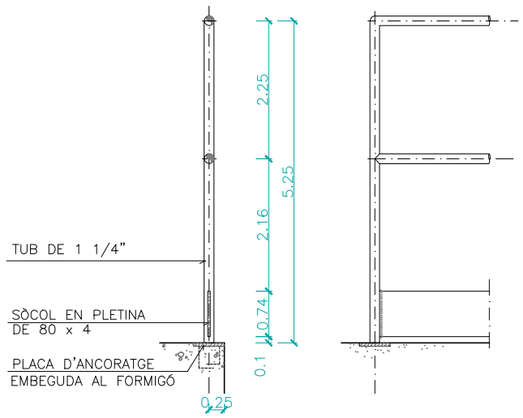
ET030-OC-0802 2a Fase (Formes II).dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET030	**CAMBRES DE MESCLA** 2ª FASE. FORMES-2 - SECCIONS			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:100, 1:200	18/11/2015	**8.2**	1 de 1



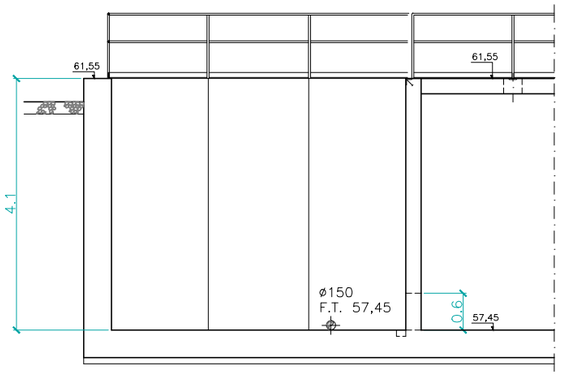
SECCIÓ C–C

E= 1/100



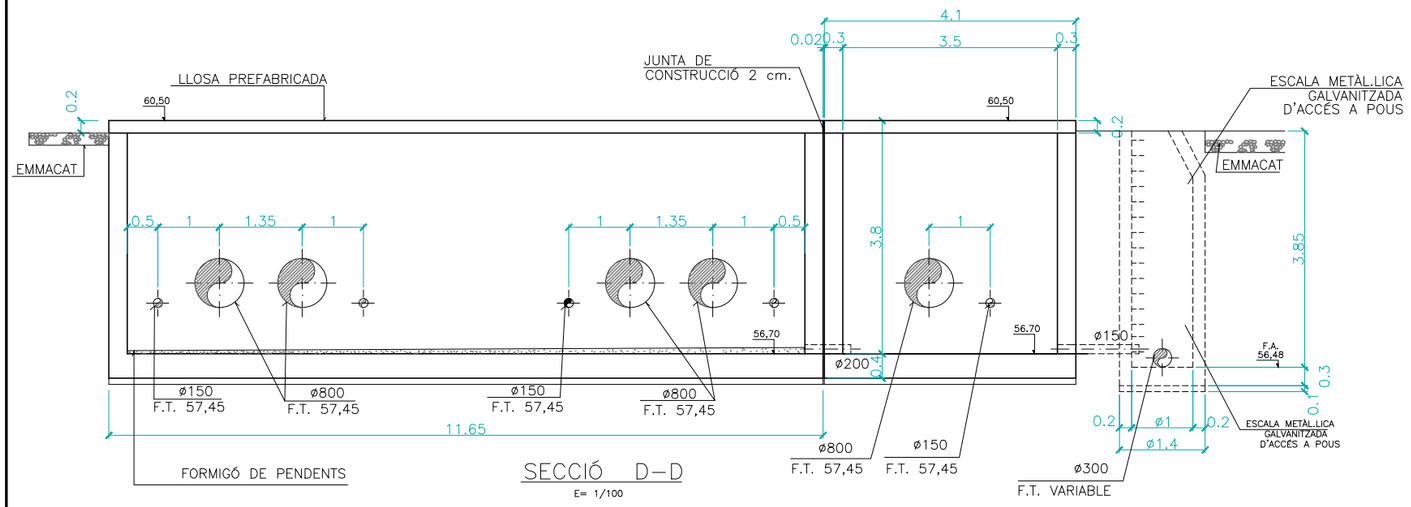
DETALL DE BARANA

E= 1/20



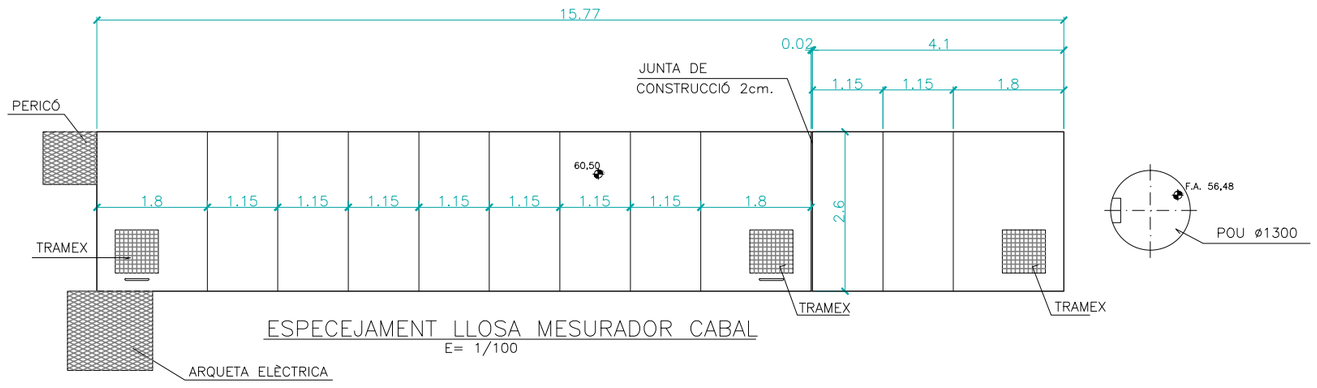
SECCIÓ E–E

E= 1/100



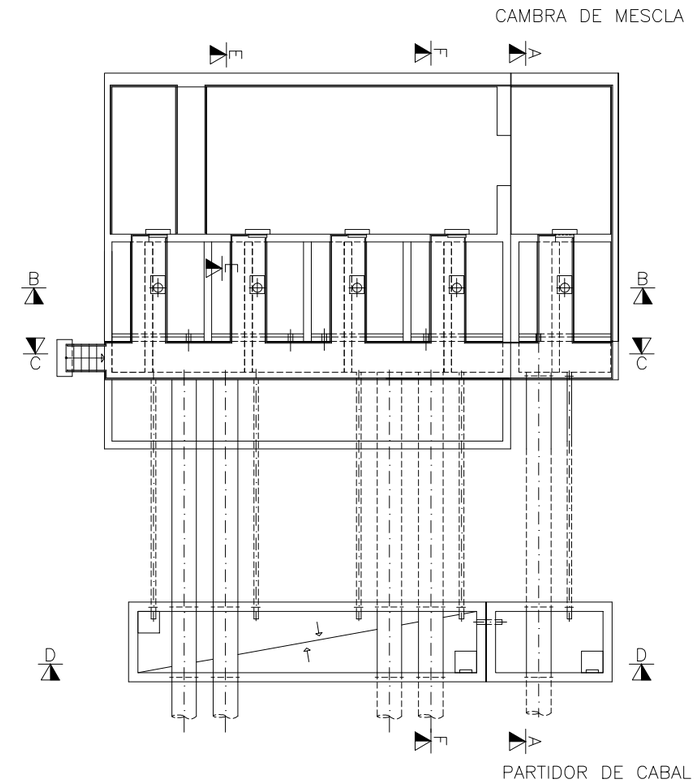
SECCIÓ D–D

E= 1/100



ESPECEJAMENT LLOSA MESURADOR CABAL

E= 1/100



PLANTA ESQUEMÀTICA

E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

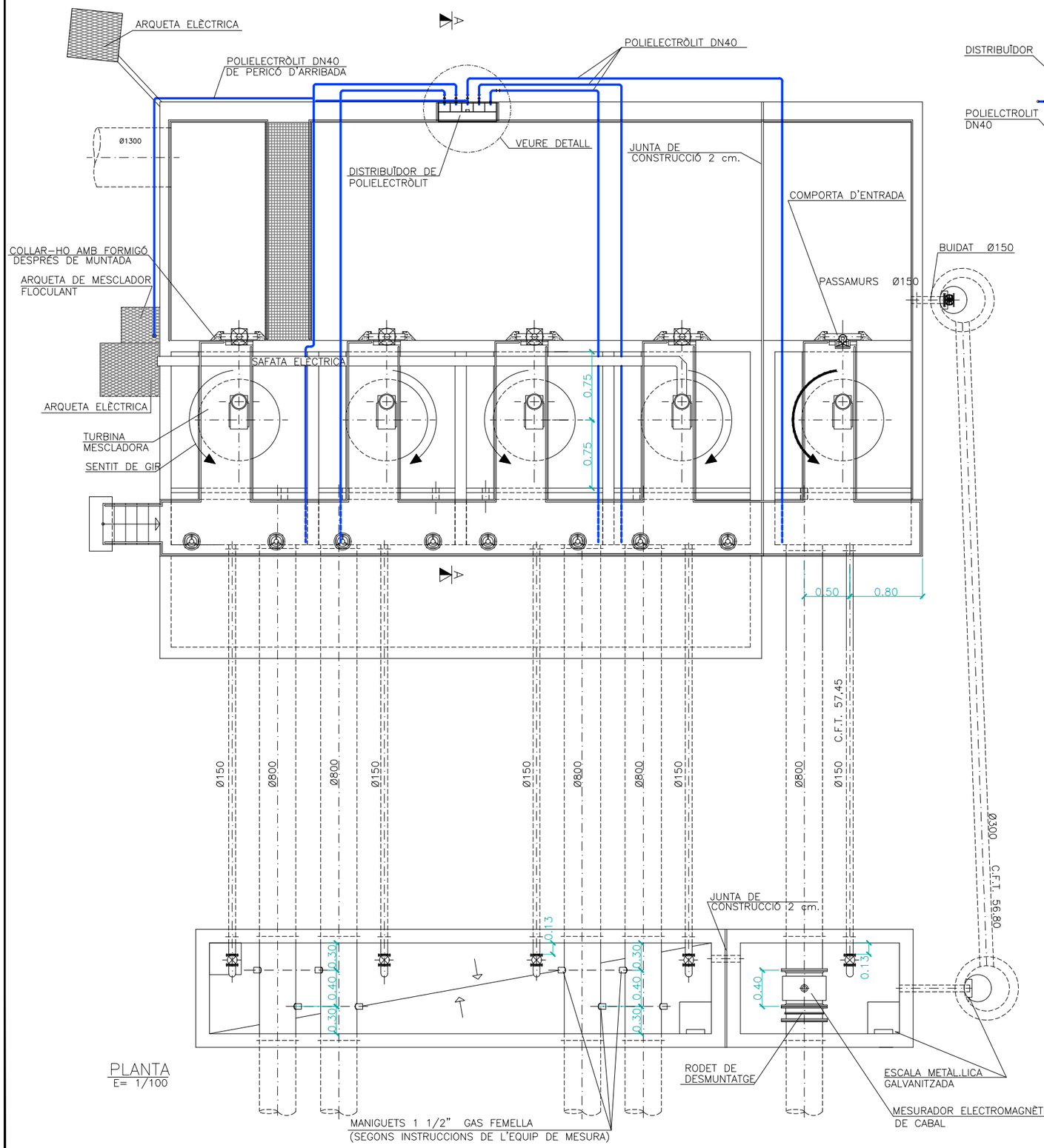
CAMBRES DE MESCLA

Obra Civil

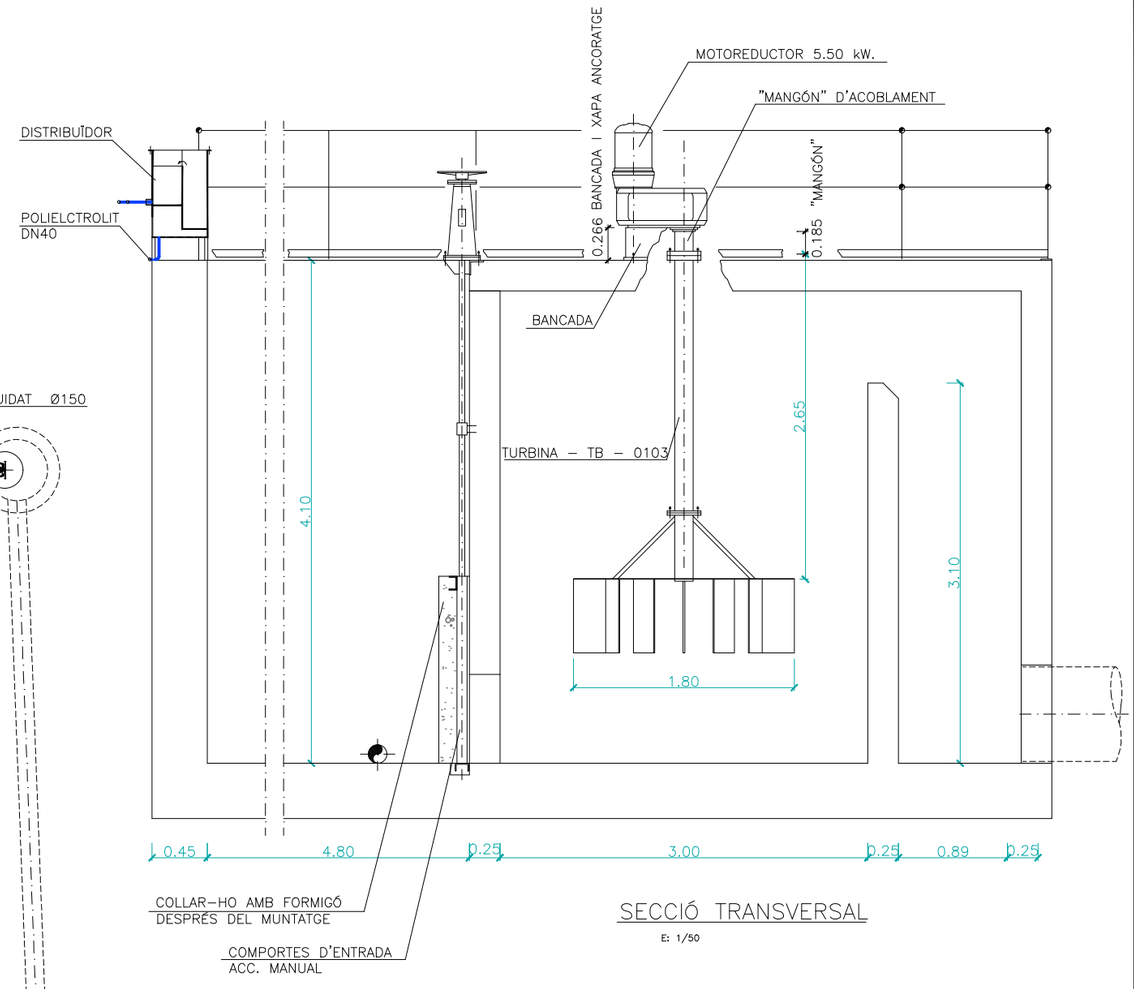
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	

ET030-OC-0803 2a Fase (Formes III).dwg

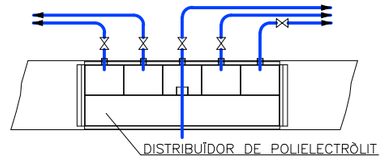
TAG maximo	TÍTOL			
ET030	**CAMBRES DE MESCLA** 2ª FASE. FORMES-3 - SECCIONS			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	les indicades	setembre 2015	8.3	1 de 1



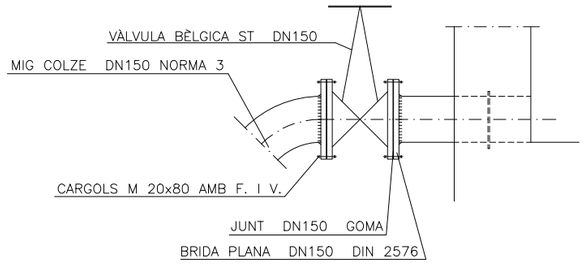
PLANTA
E= 1/100



SECCIÓ TRANSVERSAL
E: 1/50



DETALL DISTRIBUÏDOR D'ELECTROLIT



DETALL COMÚ ALS BUIDATS
E: 1/20

Consorci d'Aigües de Tarragona

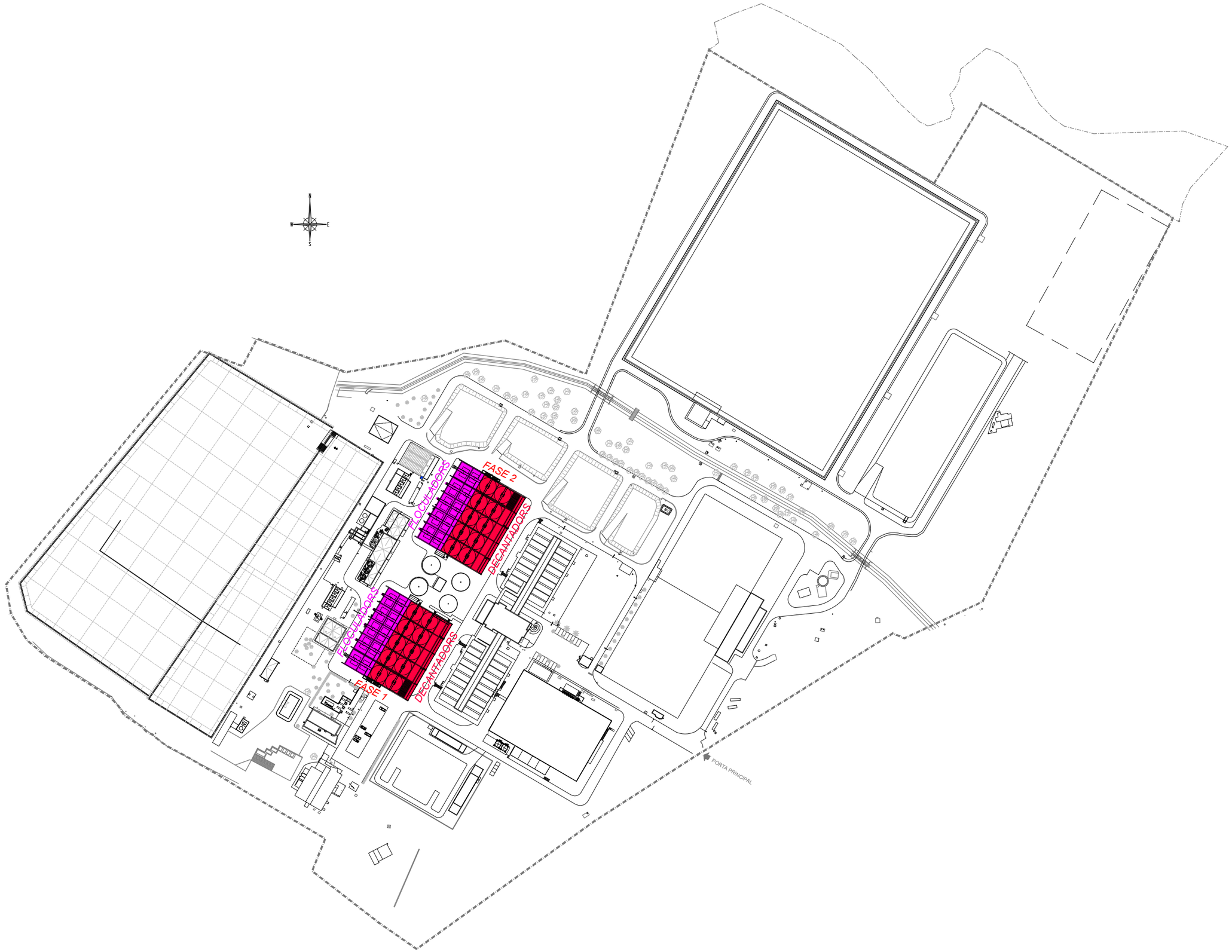
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
CAMBRES DE MESCLA
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-OC-0900 2a Fase (Muntatge).dwg

TAG maximo **ET030**	TÍTOL **CAMBRES DE MESCLA** 2ª FASE. PLANTA i SECCIÓ - MUNTATGE			
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 les indicades	DATA d'impressió 31/05/2022	PLÀNOL núm. **9**	FULL 1 de 1



Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

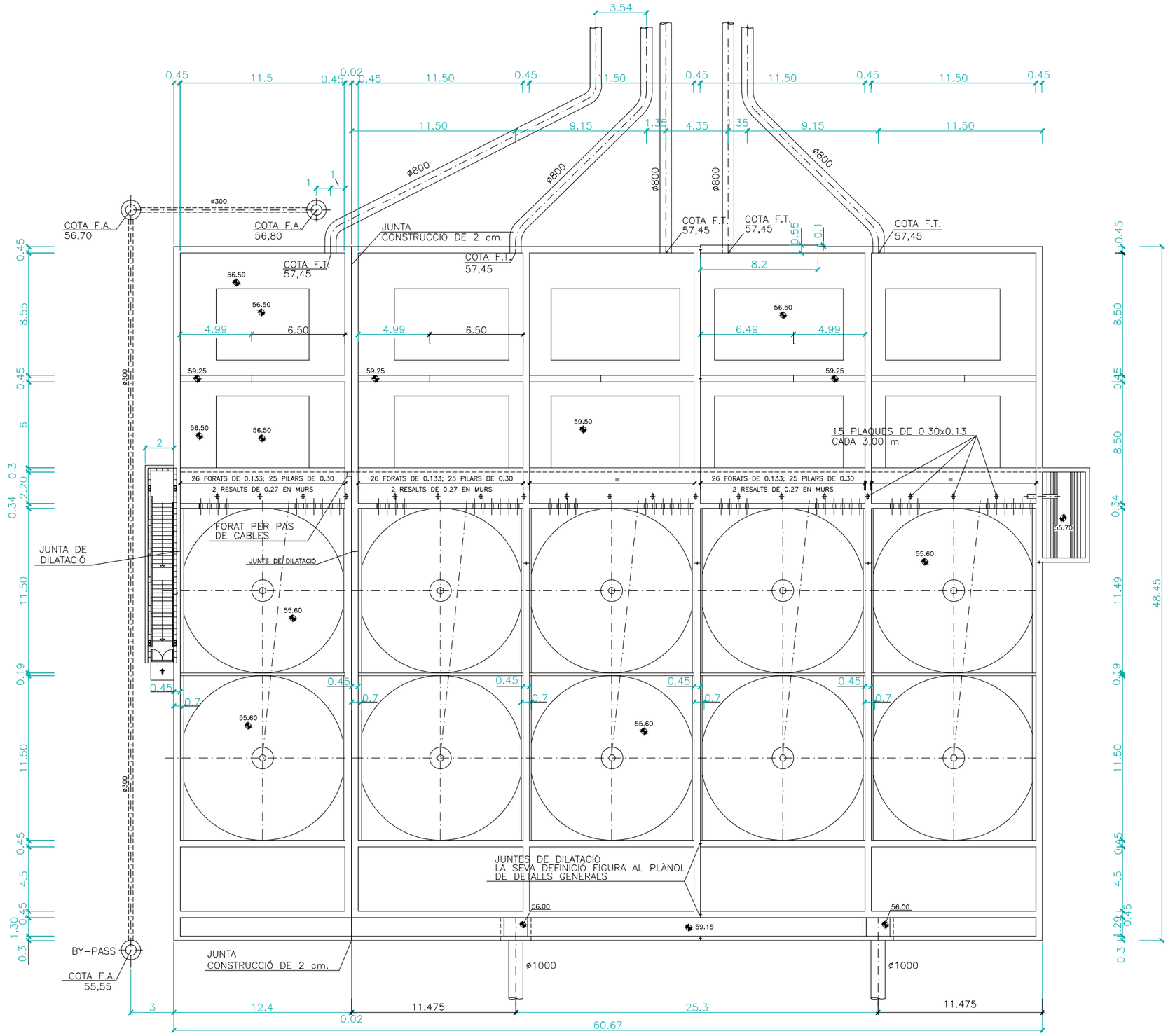
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0000 Situació Floculadors I Decantadors.dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** SITUACIÓ	
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió
OP23L	1:2500	19/11/2015

PLÀNOL núm.	FULL
0	1 de 1



PLANTA SECCIONADA A LA COTA 59,95

E= 1/300

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0101 1a Fase (Planta Formes I).dwg

TAG maximo: **ET040**

PROJECTE: **OP23L**

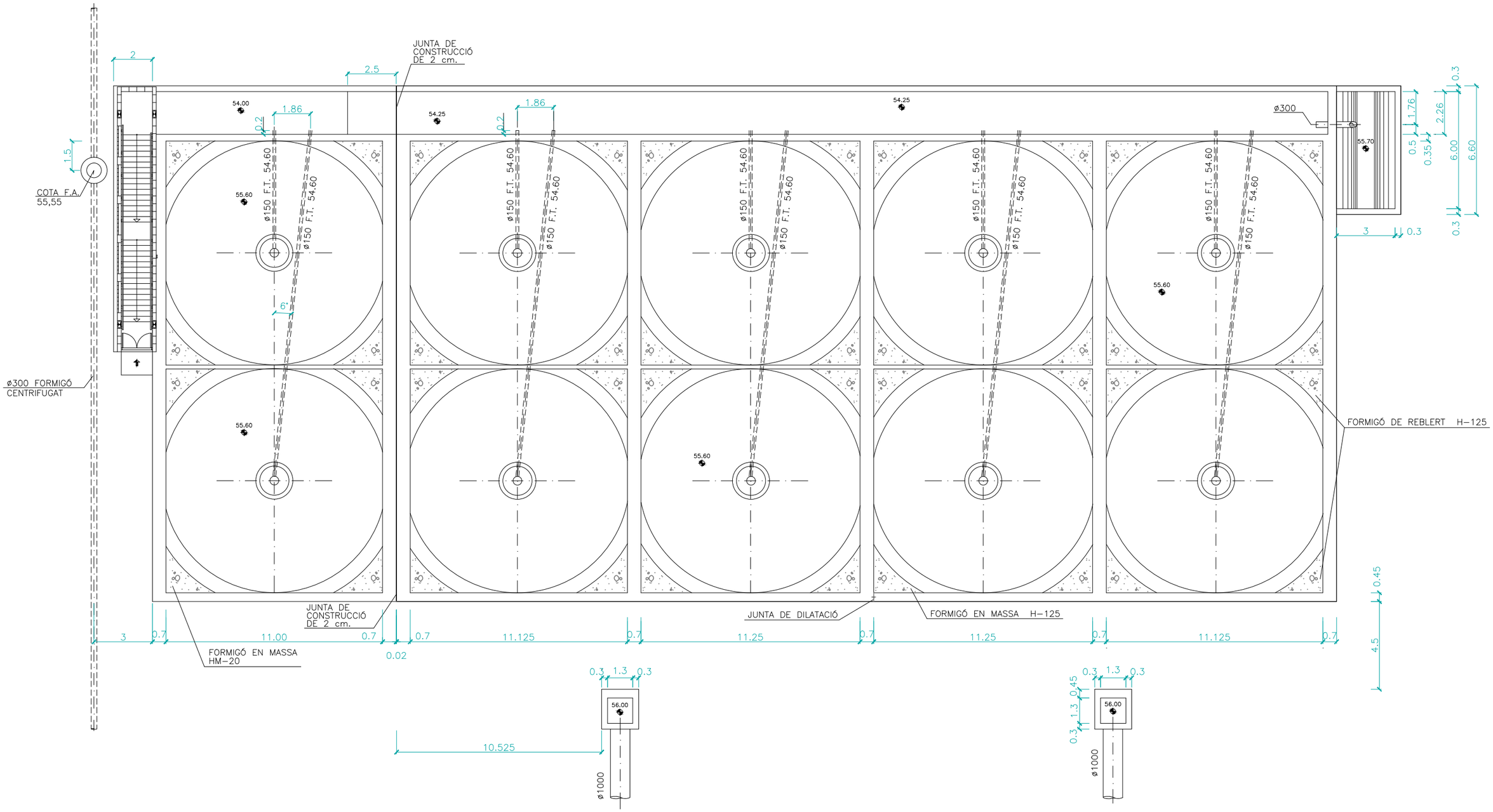
TÍTOL: **FLOCULADORS i DECANTADORS**
1ª FASE. PLANTA - FORMES 1

ESCALA EN DIN A3: 1:300

DATA d'impressió: 19/11/2015

PLÀNOL núm.: **1.1**

FULL: 1 de 1



PLANTA SECCIONADA A LA COTA 55,95

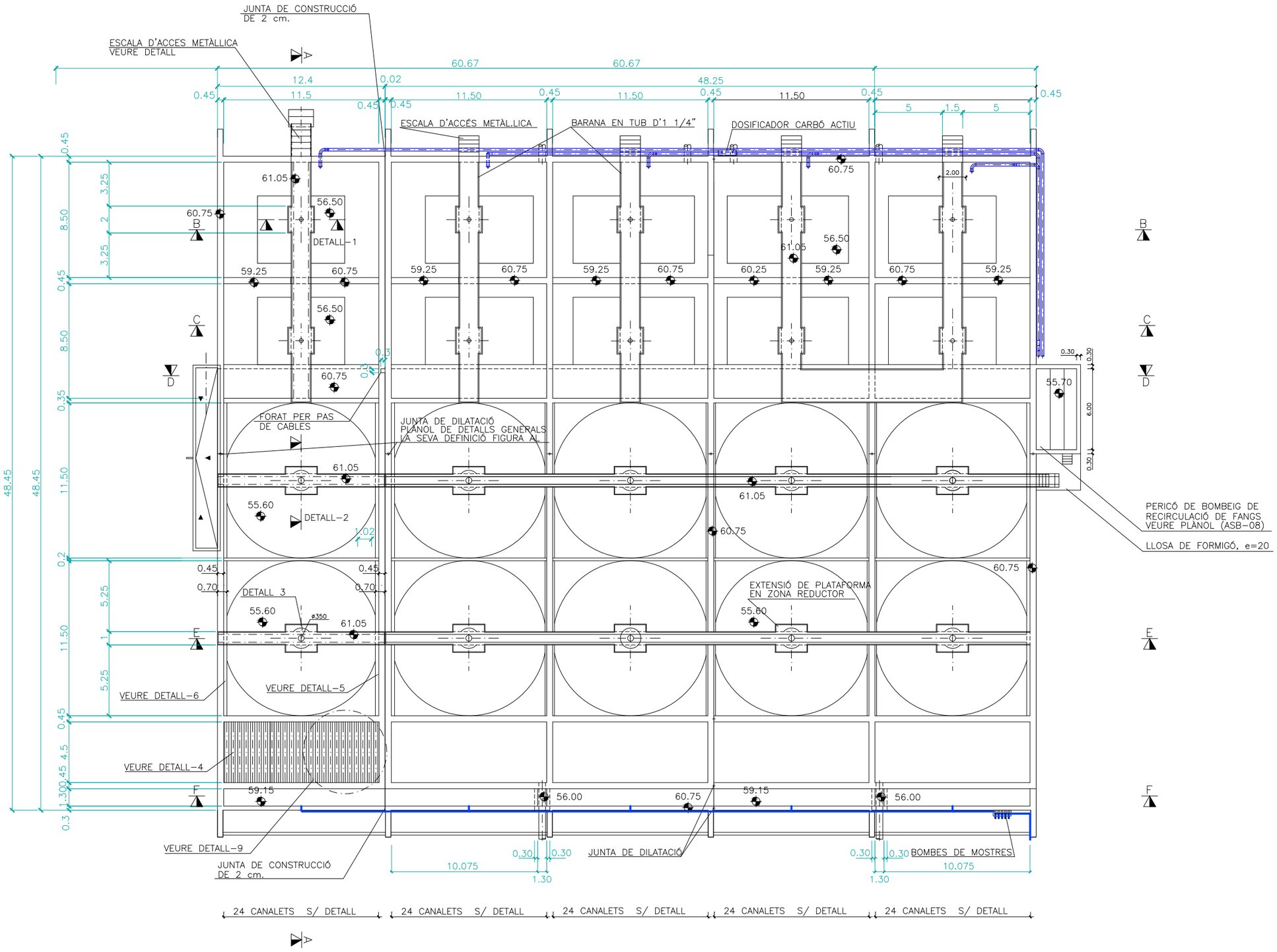
E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0102 1a Fase (Planta Formes II).dwg

TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. PLANTA - FORMES 2		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:200	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **1.2**	FULL 1 de 1



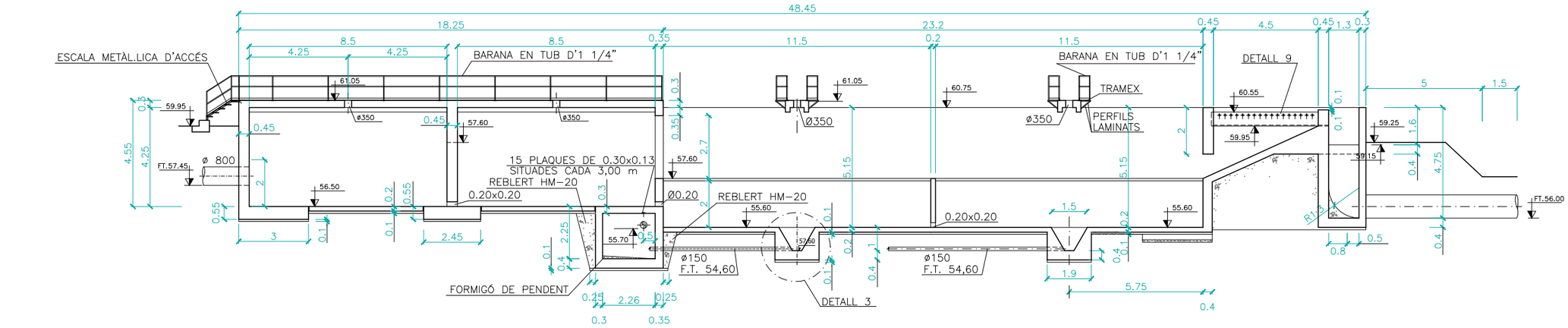
PLANTA
E= 1/300

Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	

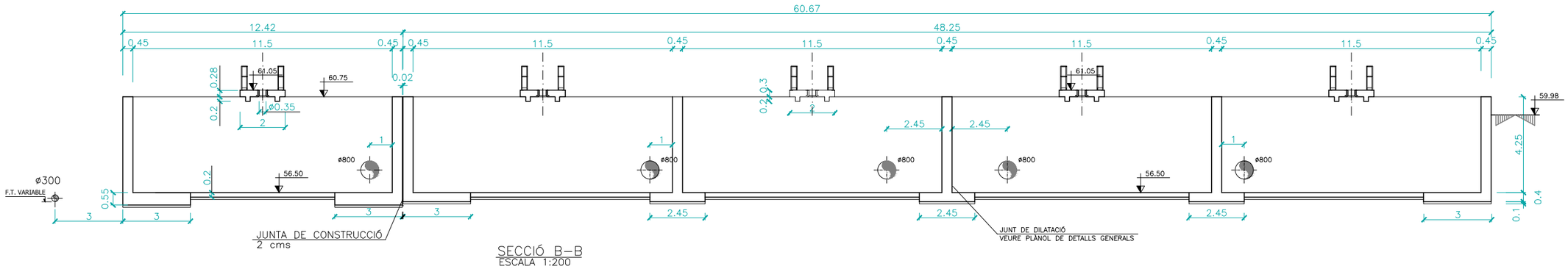
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-1-OC-0103 1a Fase (Planta Formes III).dwg

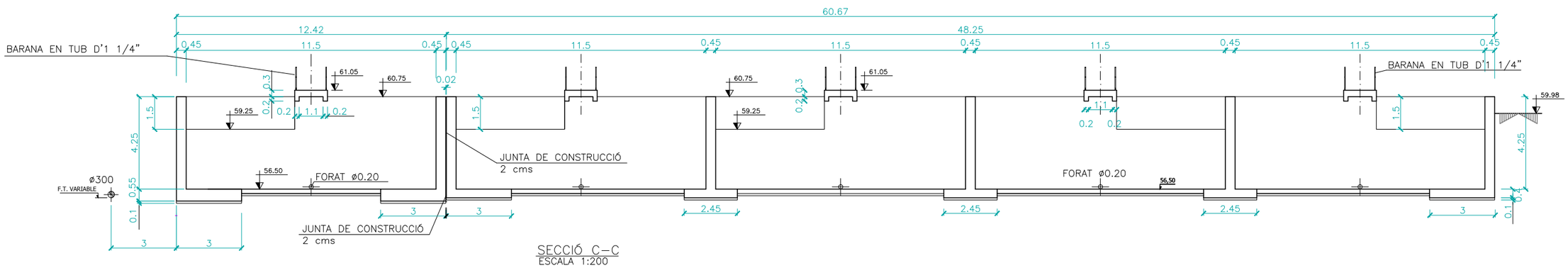
TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. PLANTA - FORMES 3		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:300	DATA d'impressió 28/10/2022	PLÀNOL núm. **1.3**	FULL 1 de 1



SECCIÓ A–A
ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B
ESCALA 1:200



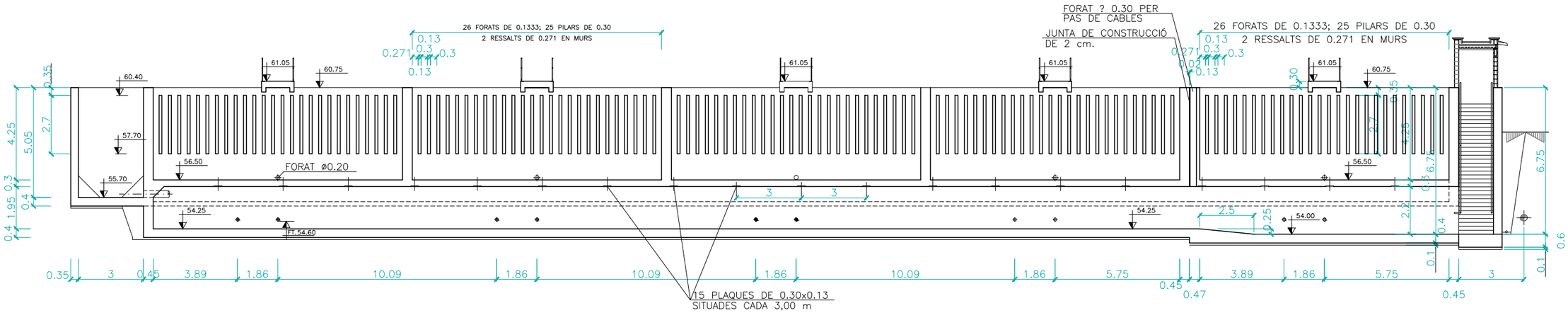
SECCIÓ C–C
ESCALA 1:200

Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	

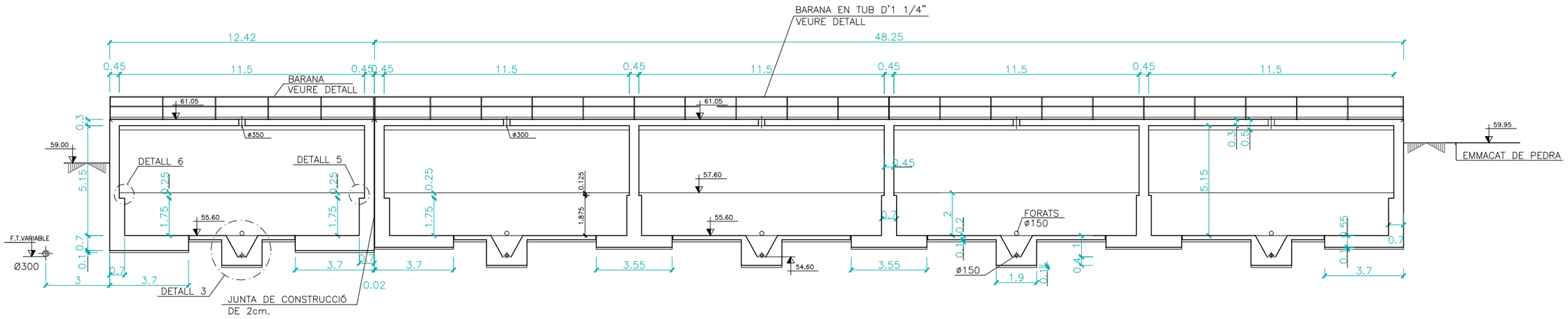
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0201 1a Fase (Seccions Formes I).dwg

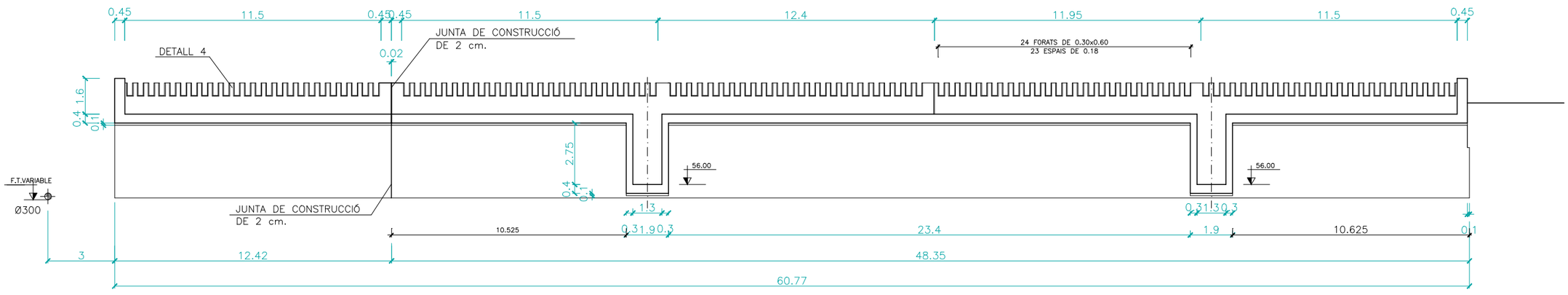
TAG maximo **ET040**	TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. SECCIONS - FORMES 1		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:300	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **2.1**
			FULL 1 de 1



SECCION D–D
ESCALA 1:200



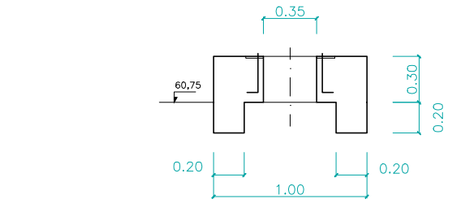
SECCION E–E
E= 1/200



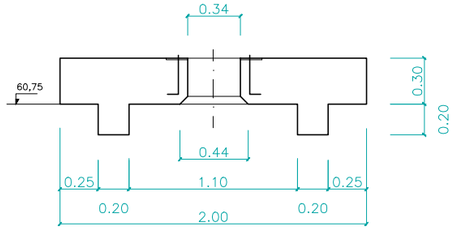
SECCION F–F
E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	REV. MODIFICACIÓ DATA SIGNAT . . . . *ET040-OC-0202 1a Fase (Seccions Formes II).dwg*

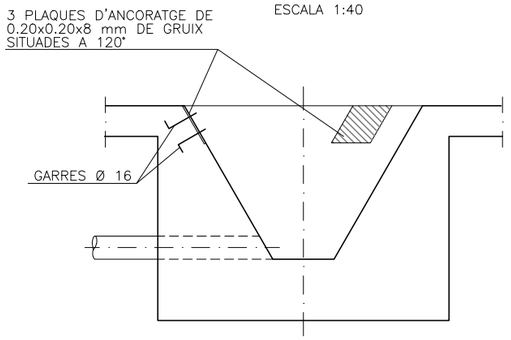
TAG maximo **ET040**	TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. SECCIONS - FORMES 2		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:200	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **2.2**
			FULL 1 de 1



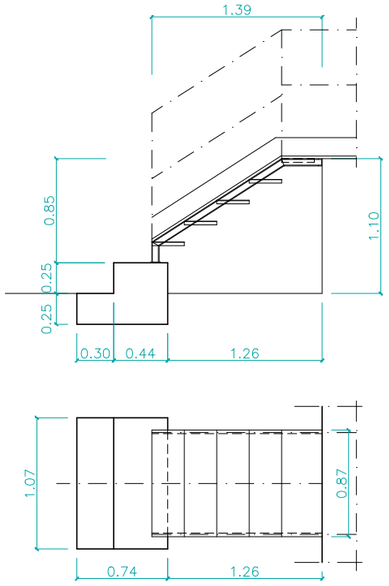
DETALL 1
ESCALA 1:40



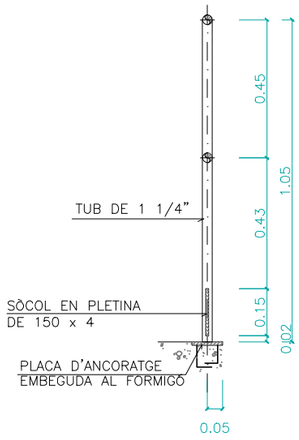
DETALL 2
ESCALA 1:40



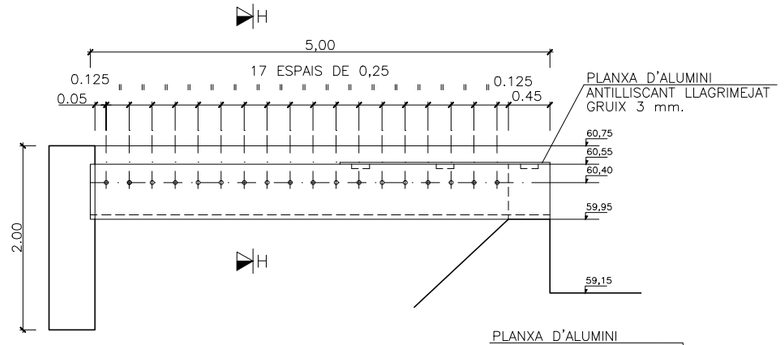
DETALL 3
ESCALA 1:20



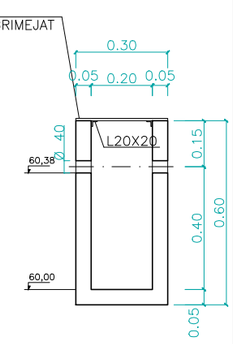
DETALL ESCALA 1
E= 1/50



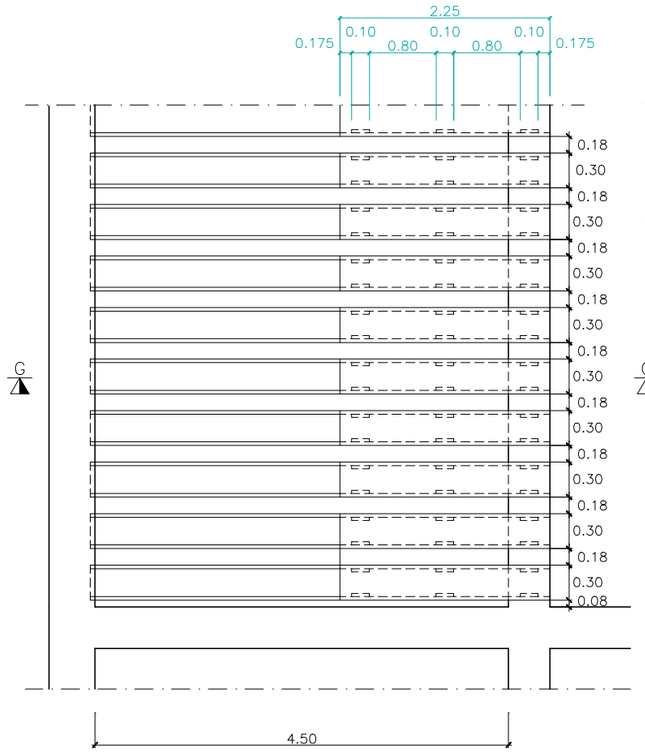
DETALL DE BARANA
E= 1/20



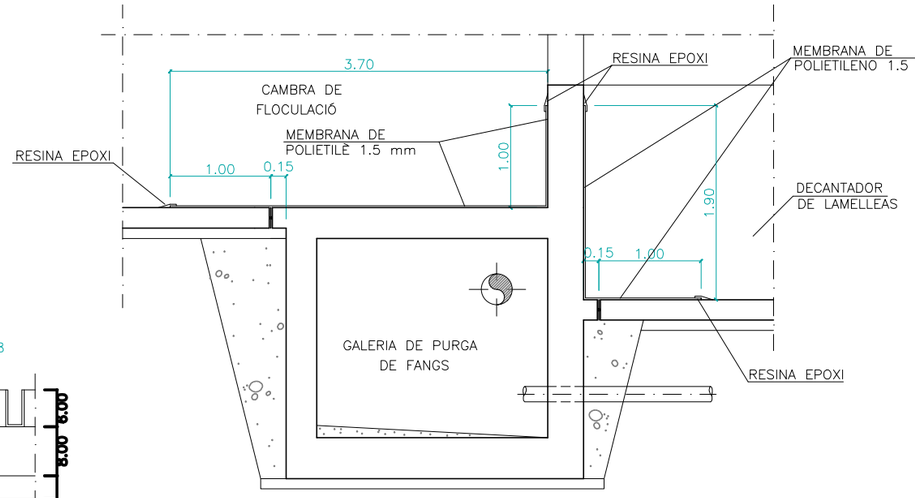
SECCIÓ G-G



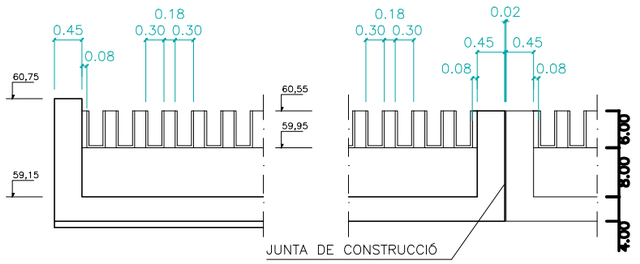
SECCIÓ H-H
E= 1/20



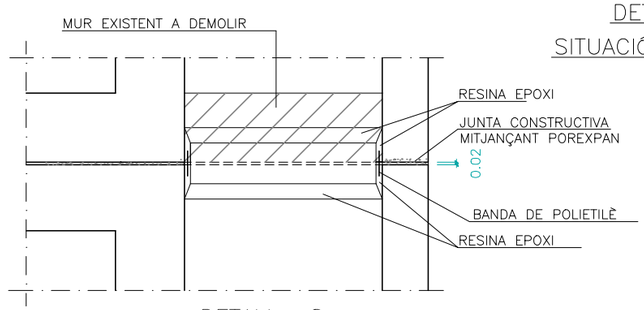
DETALL 9
SITUACIÓ DE CANALS



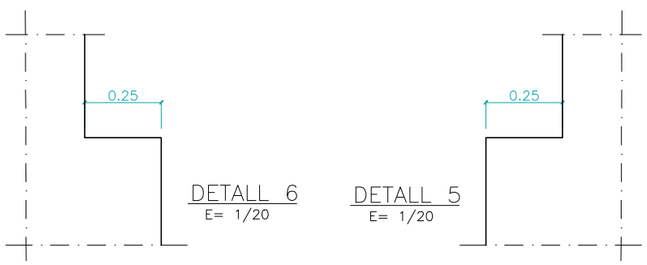
DETALL 7
E= 1/60



DETALL 4
CANALETES DE FORMIGÓ PREFABRICAT
E= 1/100



DETALL 8
CANAL DE SORTIDA D'AIGUA DECANTADA
E= 1/40



DETALL 6
E= 1/20

DETALL 5
E= 1/20

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

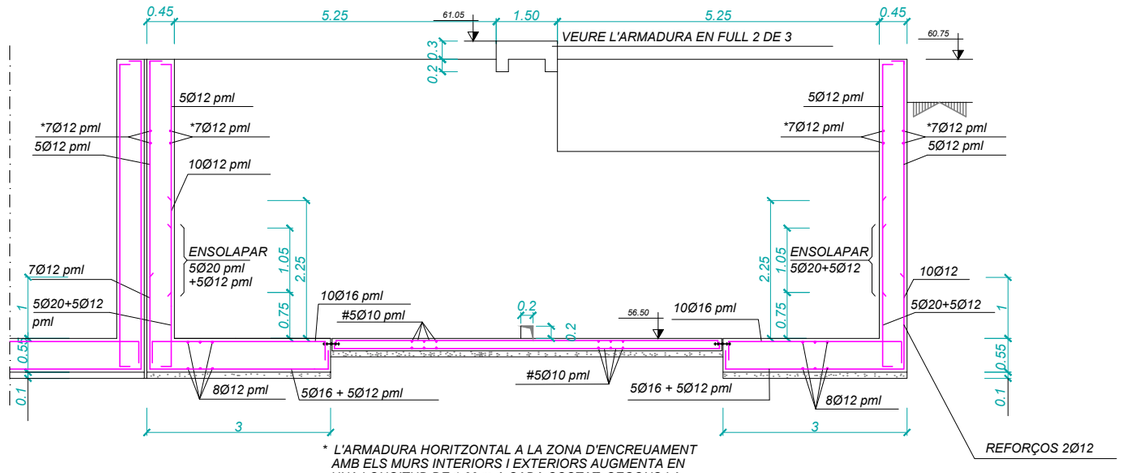
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

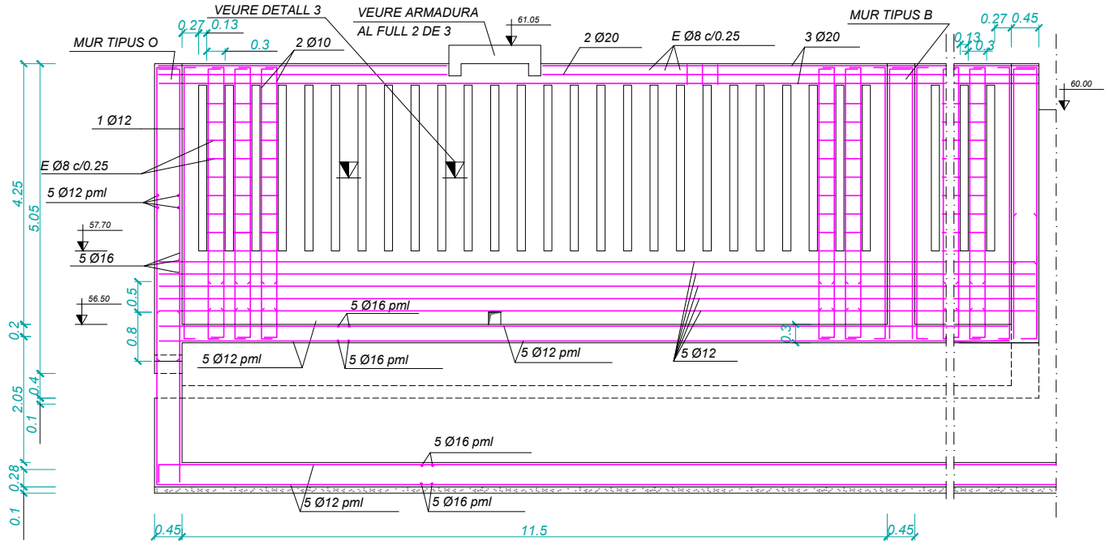
ET040-OC-0300 1a Fase (Detalls Formes).dwg

TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. DETALLS - FORMES		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 les indicades	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **3**	FULL 1 de 1

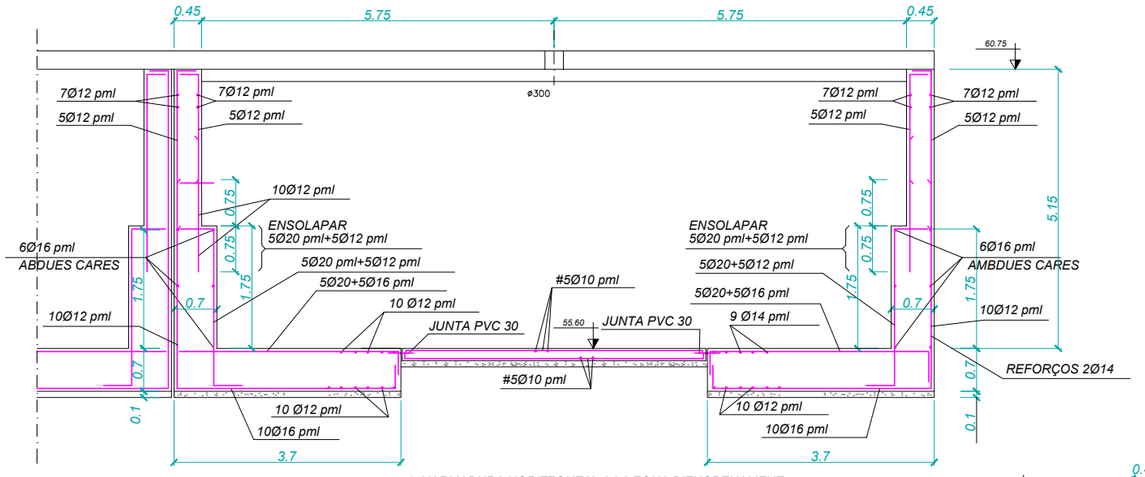


* L'ARMADURA HORITZONTAL A LA ZONA D'ENCREUAMENT AMB ELS MURS INTERIORS I EXTERIORS AUGMENTA EN UNA LONGITUD DE 1,00 m A CADA COSTAT, SEGONS LA SECCIÓ 1-1

SECCIÓ B-B
ESCALA 1:100

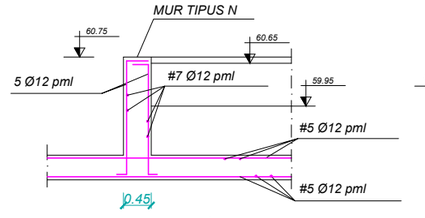


SECCIÓ D-D
ESCALA 1:100

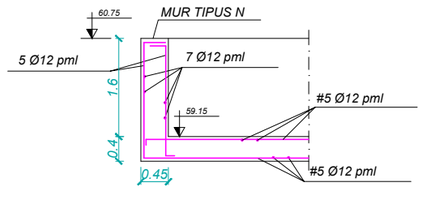


* L'ARMADURA HORITZONTAL A LA ZONA D'ENCREUAMENT AMB ELS MURS INTERIORS I EXTERIORS AUGMENTA EN UNA LONGITUD DE 2,00 m A CADA COSTAT, SEGONS LA SECCIÓ 2-2

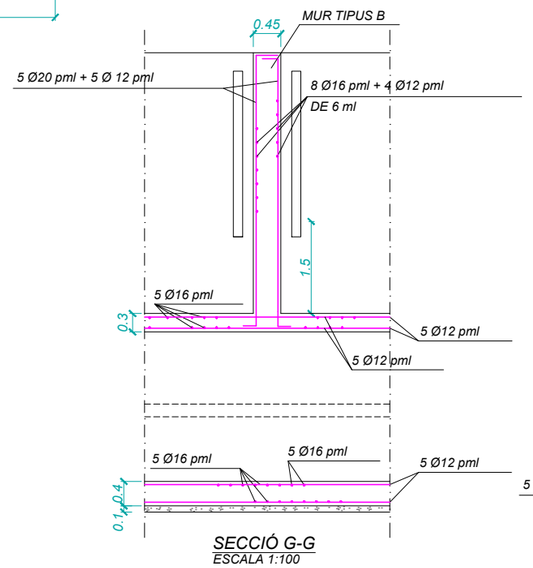
SECCIÓ C-C
ESCALA 1:100



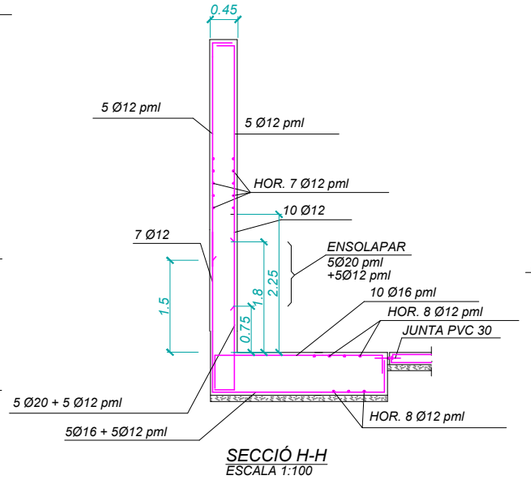
SECCIÓ E-E
ESCALA 1:100



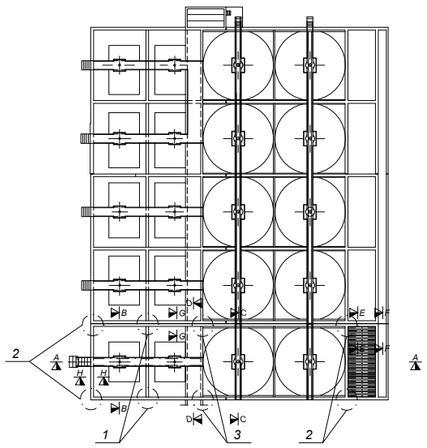
SECCIÓ F-F
ESCALA 1:100



SECCIÓ G-G
ESCALA 1:100



SECCIÓ H-H
ESCALA 1:100



PLANTA ESQUEMÀTICA

CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS

1. FORMIGONS
   - *En massa tipus HM-20/B/20/IV+Qc (fck>20 Mpa)*
   - *Per armar tipus HA-30/B/20/IV+Qc (fck>30 Mpa)*
   - *Relació aigua/ciment = 0.49*
2. ACERS
   - *Per armar tipus B:500s (fyk>500 Mpa)*
3. TIPUS DE CONTROL
   - *Formigons:* estadístic mitjançant provetes en obra
   - *Acer:* normal
   - *Execució:* intens
4. COEFICIENTS DE SEGURETAT

c = 1.5
s = 1.15
f = 1.5

RECOBRIMENTS ARMADURES	NOMINALS	MÍNIMS
En contacte amb l'aigua i sabates	5 cm.	4.5 cm.
La resta	4 cm.	3.5 cm.

Encavalcaments i esperes segons EHE

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

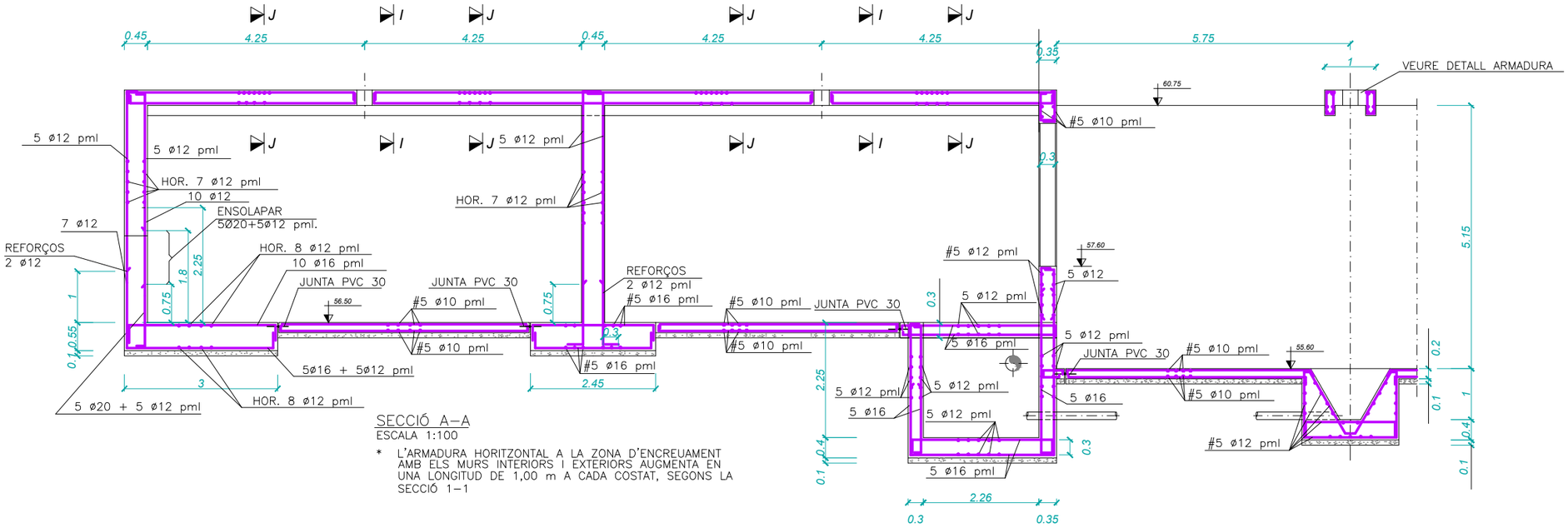
FLOCULADORS i DECANTADORS

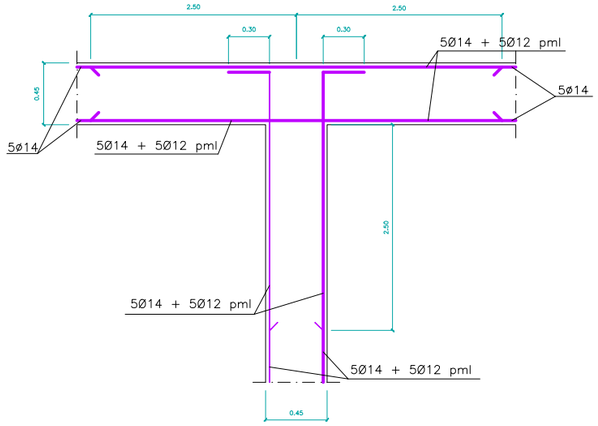
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0401 1a Fase (Armadures I).dwg

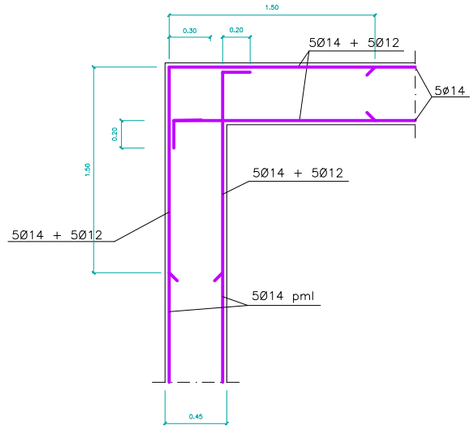
TAG maximo	TÍTOL			
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. ARMADURES 1			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:100	19/11/2015	**4.1**	1 de 1


5 ø12 pml
5 ø12 pml
HOR. 7 ø12 pml
10 ø12
ENSOLAPAR
5ø20+5ø12 pml.
7 ø12
REFORÇOS
2 ø12
HOR. 8 ø12 pml
10 ø16 pml
JUNTA PVC 30
#5 ø10 pml
5ø16 + 5ø12 pml
5 ø20 + 5 ø12 pml
HOR. 8 ø12 pml
HOR. 7 ø12 pml
REFORÇOS
2 ø12 pml
#5 ø16 pml
#5 ø12 pml
5 ø12
5 ø16
VEURE DETALL ARMADURA
#5 ø10 pml
5 ø12 pml
5 ø16 pml
5 ø16 pml
#5 ø12 pml
5 ø16 pml
5 ø12 pml
5 ø16
5 ø12 pml
#5 ø12 pml
#5 ø10 pml
#5 ø12 pml
#5 ø12 pml
#5 ø10 pml
#5 ø10 pml
#5 ø10



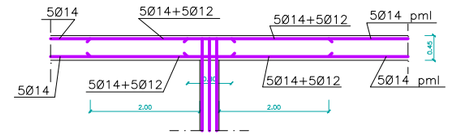
DETALL DE L'ARMADURA HORITZONTAL EN ENCONTRE DE MURS TIPUS 1

ESCALA 1:40



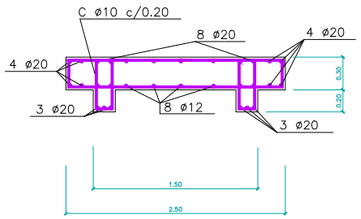
DETALL DE L'ARMADURA HORITZONTAL EN CANTONADA DE MURS TIPUS 2

ESCALA 1:40



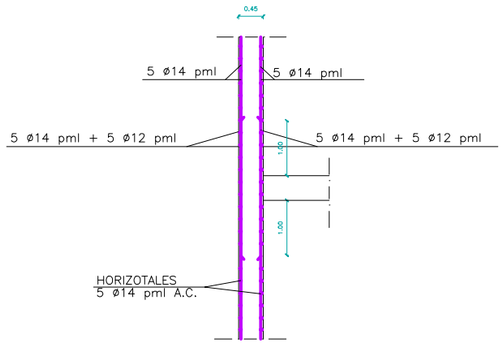
DETALL DE L'ARMADURA HORITZONTAL EN ENCREUAMENT DE MURS TIPUS 3

ESCALA 1:100



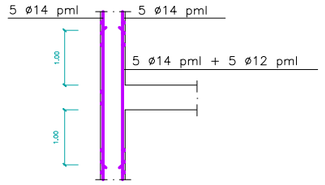
SECCIÓ I–I

ESCALA 1:50



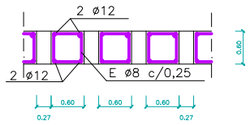
DETALL 1

ESCALA 1:100



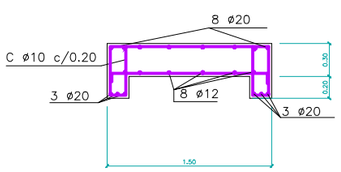
DETALL 2

ESCALA 1:100



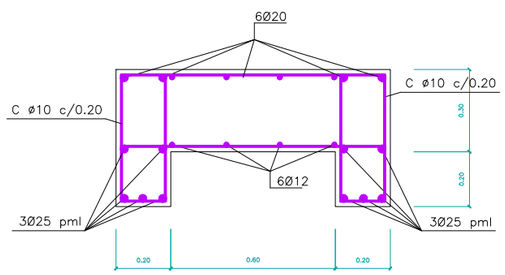
DETALL 3–3

ESCALA 1:50



SECCIÓ J–J

ESCALA 1:50



BIGA–PASSAREL.LA EN CAMBRA DE DECANTACIÓ

ESCALA 1:20

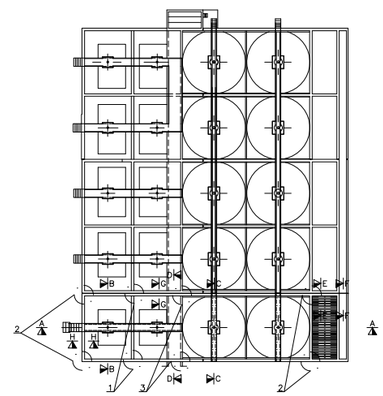
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS

1. FORMIGONS
   - En massa tipus HM–20/B/20/IV+Qc (fck>20 Mpa)
   - Per armar tipus HA–30/B/20/IV+Qc (fck>30 Mpa)
   - Relació aigua/ciment = 0.49
2. ACERS
   - Per armar tipus B:500s (fyk>500 Mpa)
3. TIPUS DE CONTROL
   - Formigons: estadístic mitjançant provetes en obra
   - Acer: normal
   - Execució: intens
4. COEFICIENTS DE SEGURETAT

c = 1.5
s = 1.15
f = 1.5

RECOBRIMENTS ARMADURES	NOMINALS	MINIMS
En contacte amb l'aigua i sabates	5 cm.	4.5 cm.
La resta	4 cm.	3.5 cm.

Encavalcaments i esperes segons EHE



+ = J.D. (JUNT DILATACIÓ)

PLANTA ESQUEMÀTICA

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0403 1a Fase (Armadures III).dwg

TAG maximo: **ET040**

PROJECTE: **OP23L**

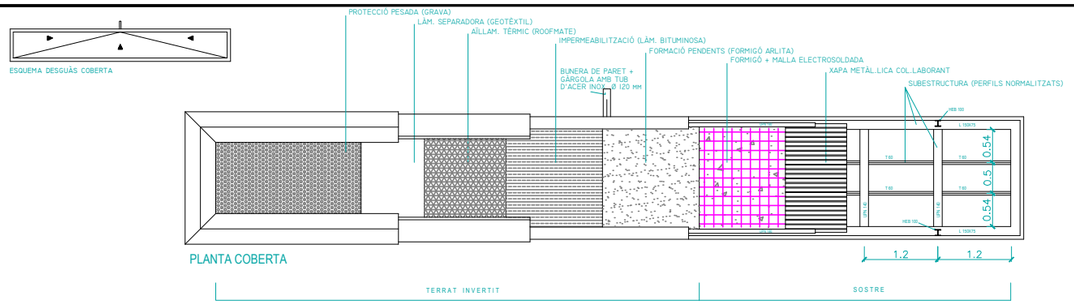
TÍTOL: **FLOCULADORS i DECANTADORS**
1ª FASE. ARMADURES 3

ESCALA EN DIN A3: les indicades

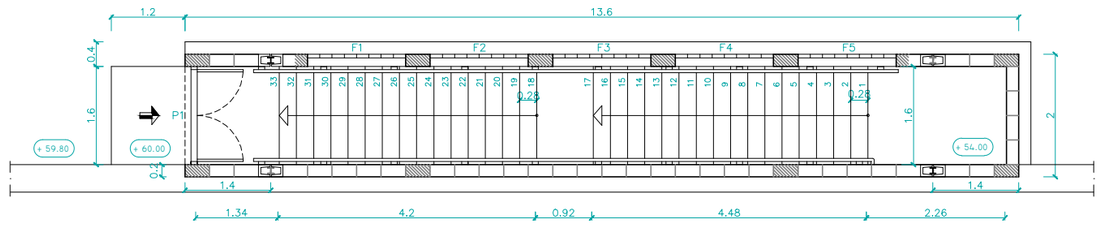
DATA d'impressió: 19/11/2015

PLÀNOL núm.: **4.3**

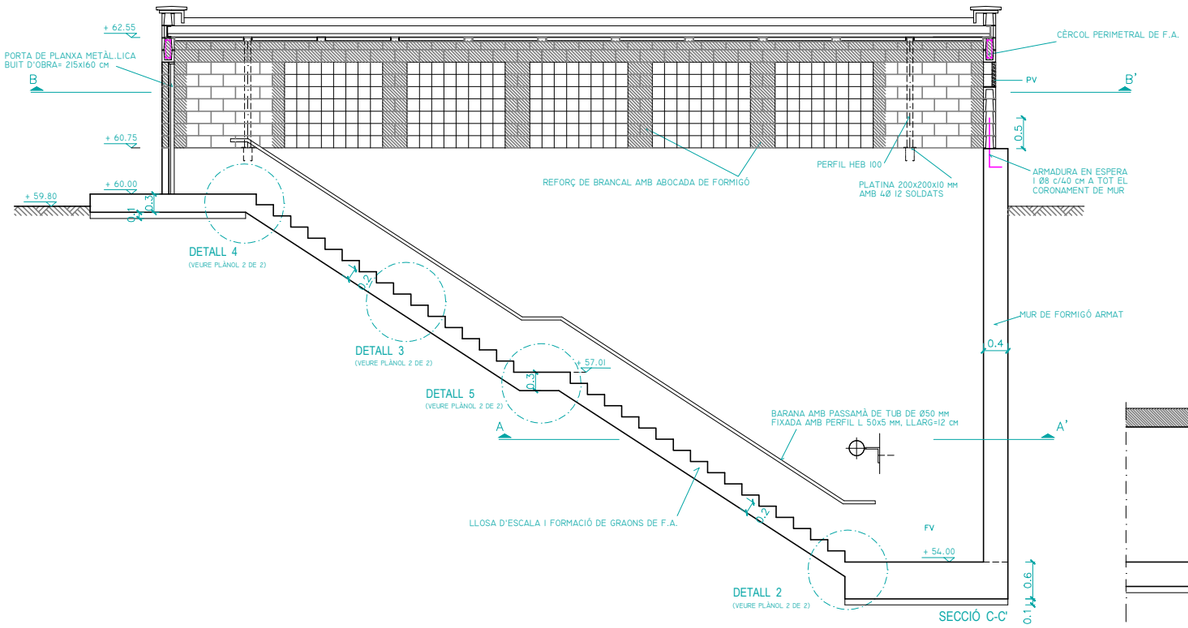
FULL: 1 de 1

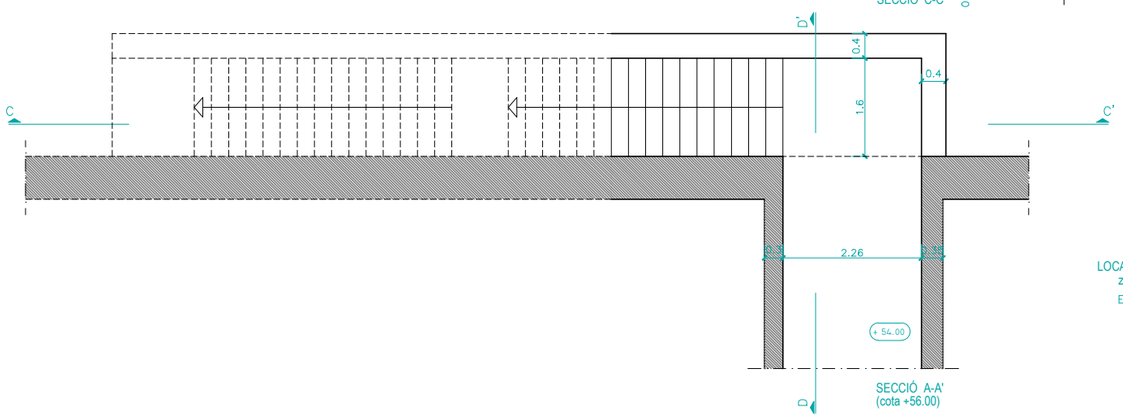


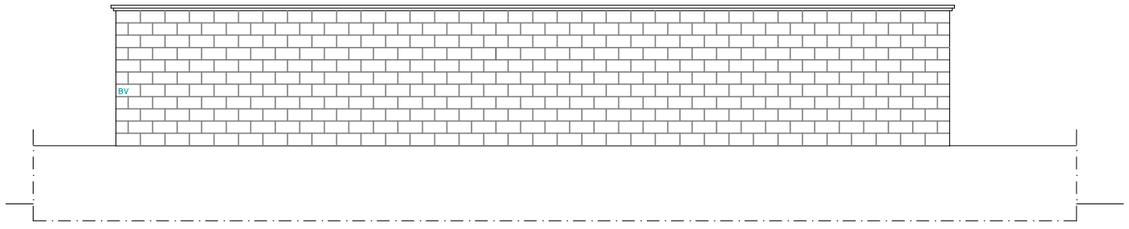
PLANTA COBERTA

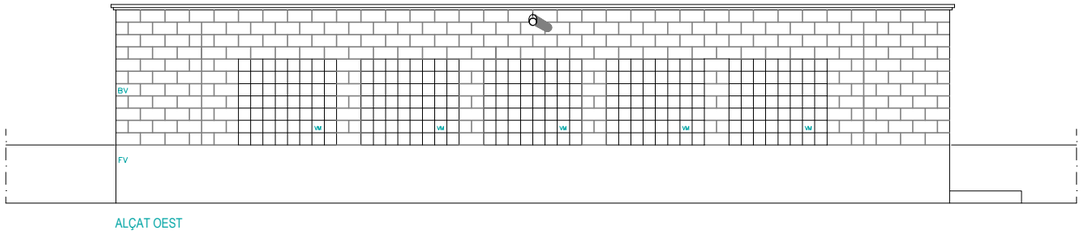


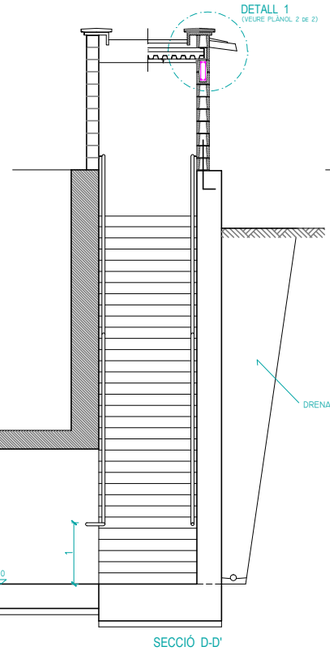
SECCIÓ B-B'
(cota +61.65)

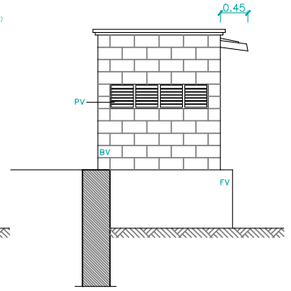


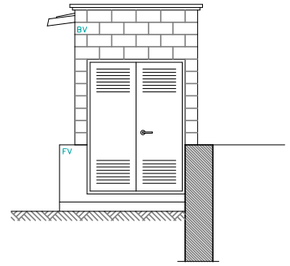


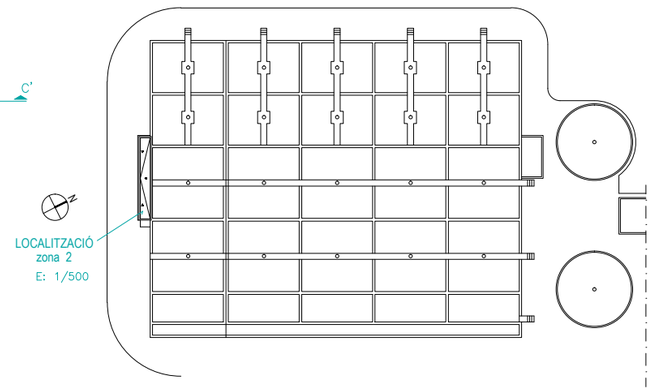












FV = FORMIGÓ VIST, HA-30/10/P/IIa
BV = BLOC DE FORMIGÓ, SPLIT, 40x20x20, VIST
PV = PERSIANA DE LAMEL.LES FIXES DE FORMIGÓ, "P-40" (SAS) PINTADA EN BLANC
VM = VIDRE MOLDEJAT, "PRIMALIT" 200x200x60 mm

0 1m

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET040-OC-0501 1a Fase (Escales Accés Galeria I).dwg

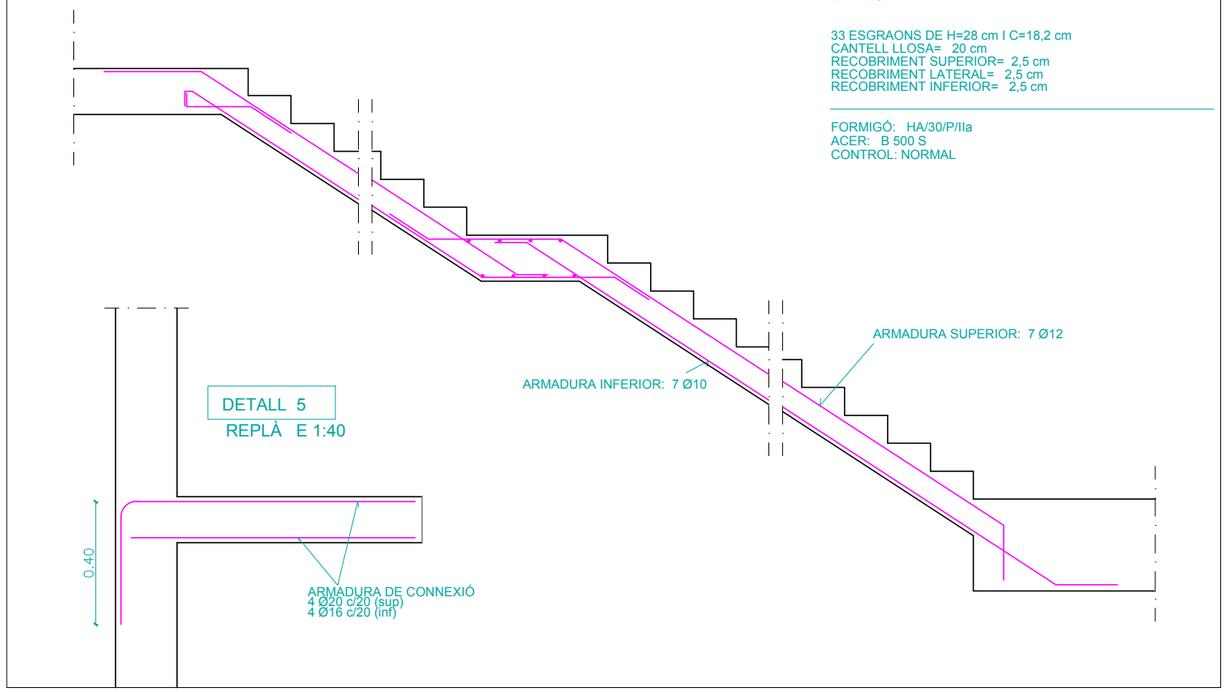
TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS**	1ª FASE. ESCALA ACCÈS GALERIA 1

PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:100, 1:500	19/11/2015	**5.1**	1 de 1

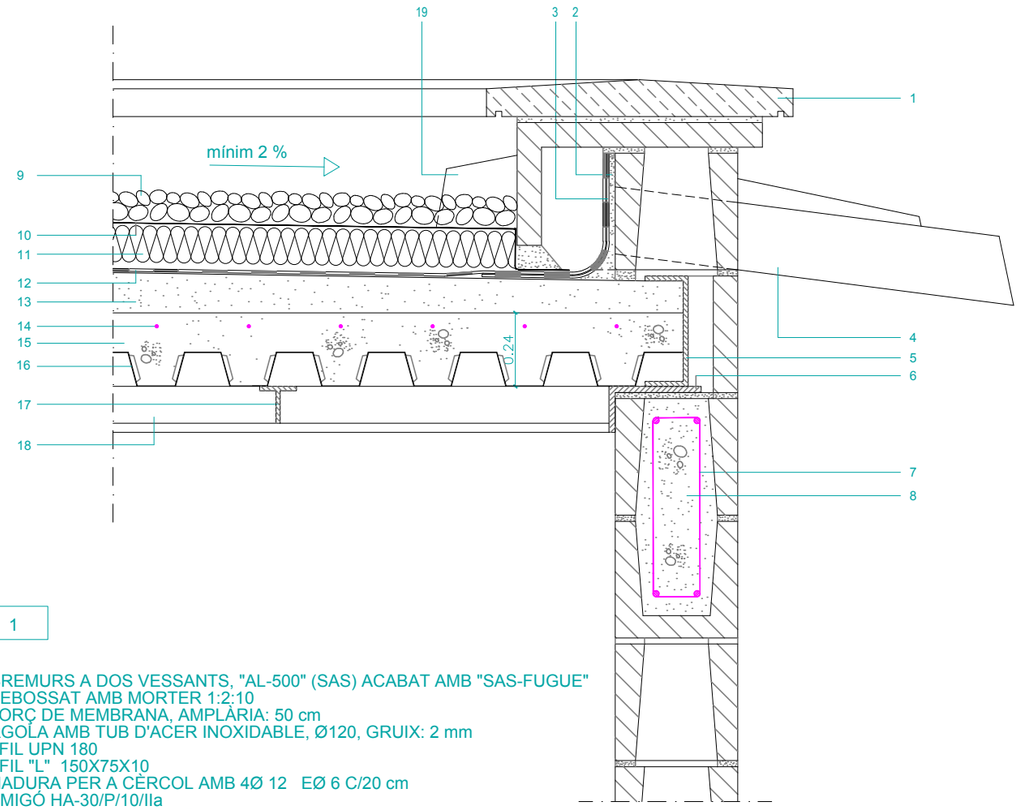
DISPOSICIÓ ARMADURES LONGITUDINALS
E: 1/20

33 ESGRAONS DE H=28 cm I C=18,2 cm
CANTELL LLOSA= 20 cm
RECOBRIMENT SUPERIOR= 2,5 cm
RECOBRIMENT LATERAL= 2,5 cm
RECOBRIMENT INFERIOR= 2,5 cm

FORMIGÓ: HA/30/P/IIa
ACER: B 500 S
CONTROL: NORMAL



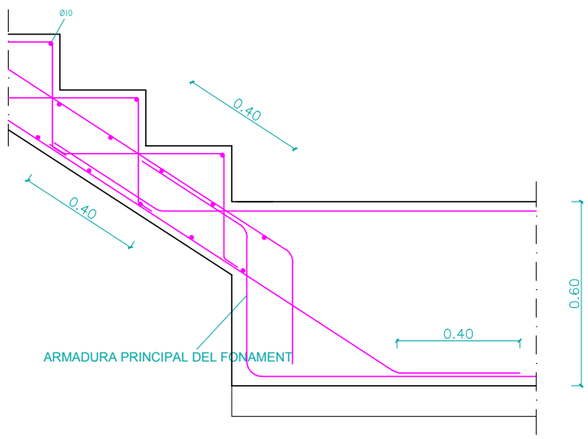
DETALL 5
REPLÀ E 1:40



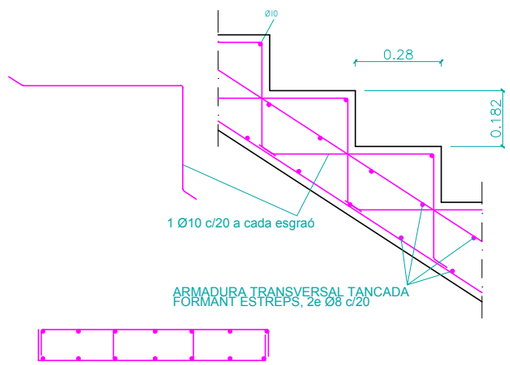
DETALL 1
E 1:10

1. COBREMURS A DOS VESSANTS, "AL-500" (SAS) ACABAT AMB "SAS-FUGUE"
2. ARREBOSSAT AMB MORTER 1:2:10
3. REFORÇ DE MEMBRANA, AMPLÀRIA: 50 cm
4. GÀRGOLA AMB TUB D'ACER INOXIDABLE, Ø120, GRUIX: 2 mm
5. PERFIL UPN 180
6. PERFIL "L" 150X75X10
7. ARMADURA PER A CERCOL AMB 4Ø 12 EØ 6 C/20 cm
8. FORMIGÓ HA-30/P/10/IIa
9. GRAVA 40-60 mm, GRUIX= 5 cm
10. GEOTÈXTIL, 110 g/m2
11. PLACA "ROOFMATE", GRUIX= 40 mm
12. MEMBRANA AMB LÀMINA BITUMINOSA LBM (SBS)-40
13. FORMIGÓ ALLEUGERIT AMB ARLITA
14. MALLA ELECTROSOLDADA 15x15x5 mm
15. FORMIGÓ HA-30/P/10/IIa
16. XAPA NERVADA "HI-BOND" (IMETSOL), GRUIX= 1mm
17. PERFIL T, 60x60x7 mm
18. PERFIL UPN 140
19. MORRIÓ

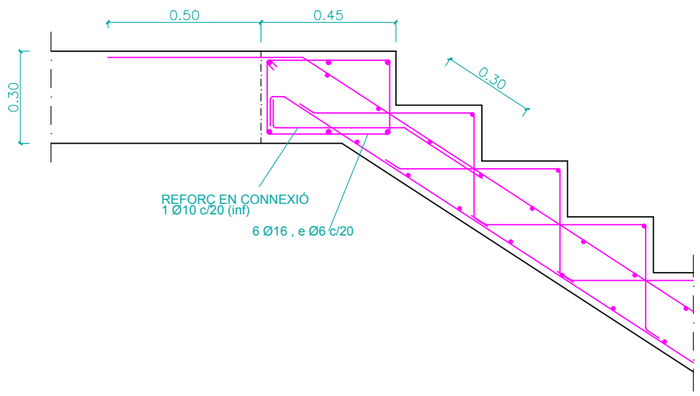
DETALL 2
ARRENCADA E 1:10



DETALL 3
TRAM CENTRAL E 1:10



DETALL 4
CORONAMENT E: 1/10



Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP
FLOCULADORS i DECANTADORS
Obra Civil

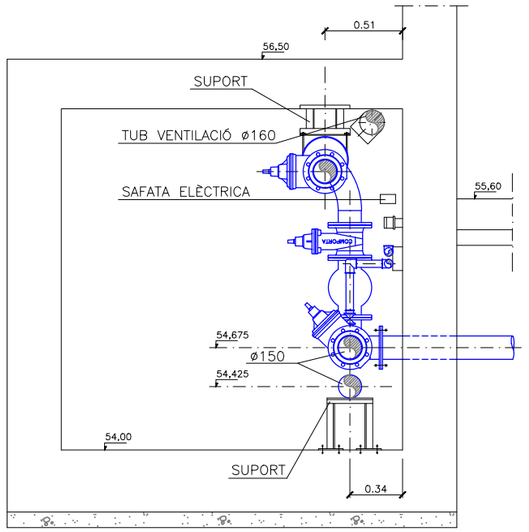
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0502 1a Fase (Escales Accés Galeria II).dwg

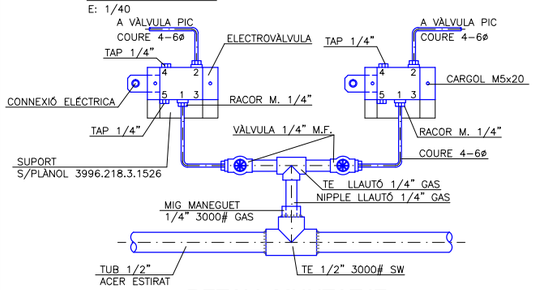
TAG maximo **ET040**
PROJECTE **OP23L**

TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS**
1ª FASE. ESCALA ACCÈS GALERIA 2

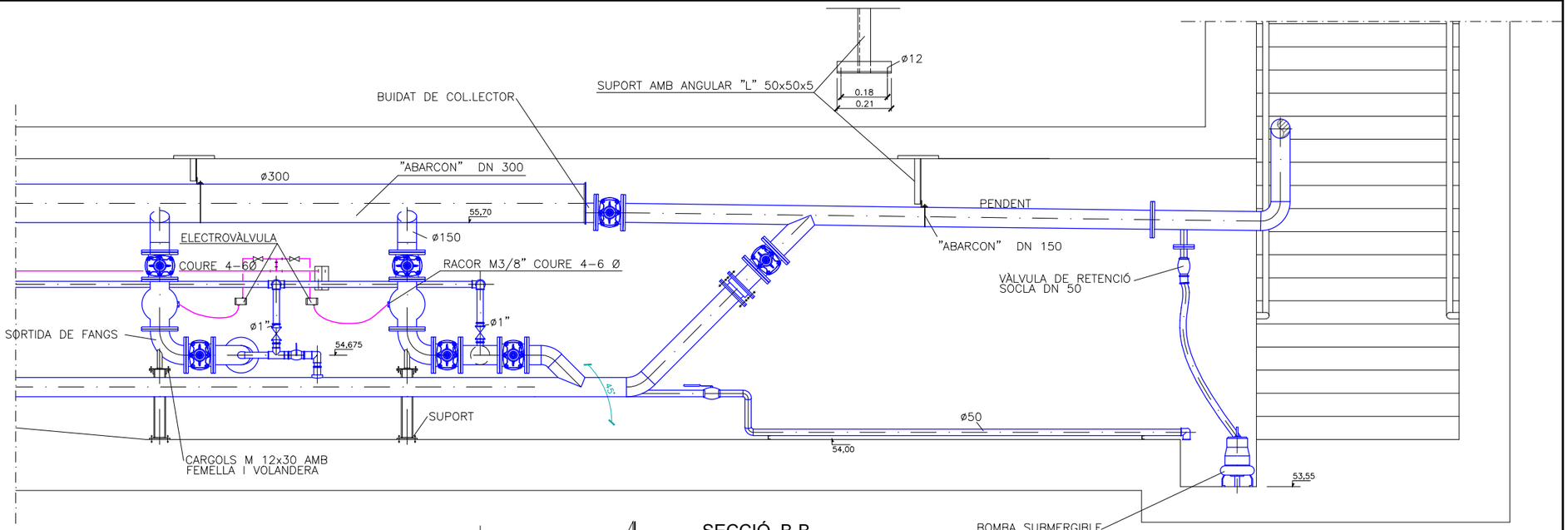
ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
1:10, 1:40	19/11/2015	**5.2**	1 de 1



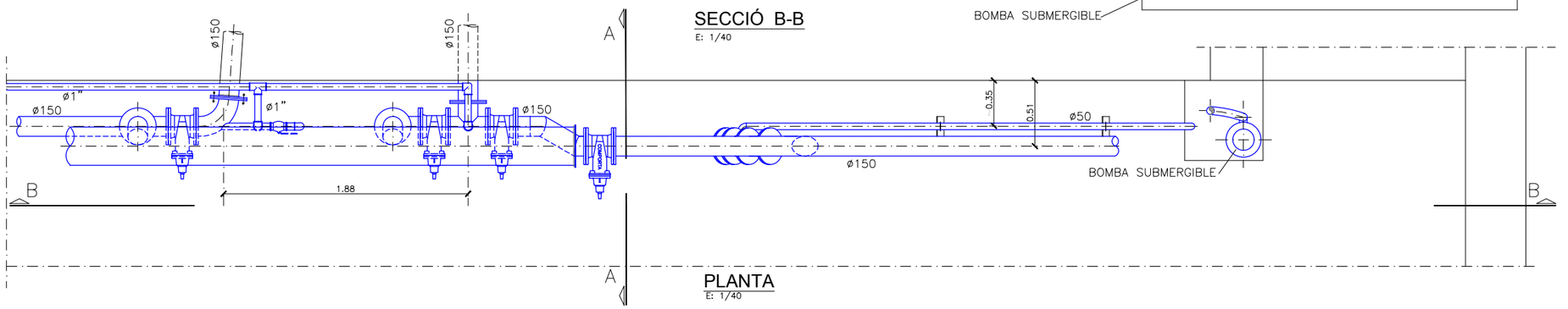
SECCIÓ A-A
E: 1/40



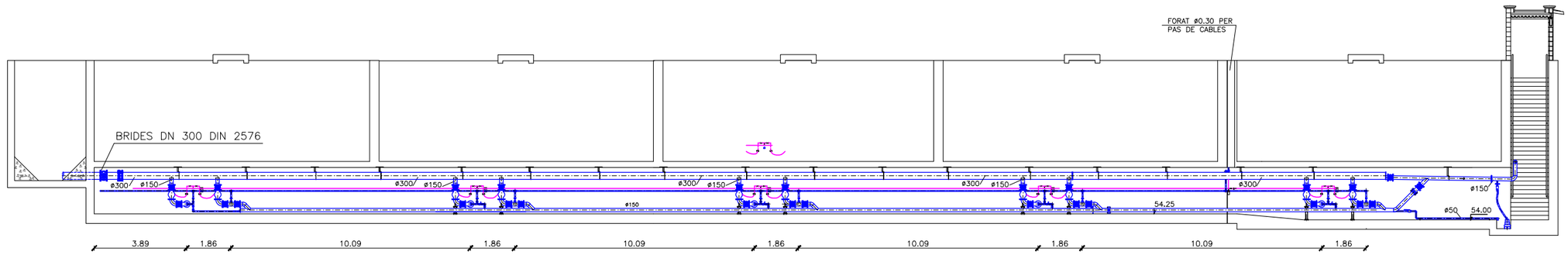
DETALL MUNTATJE
ELECTROVÀLVULES



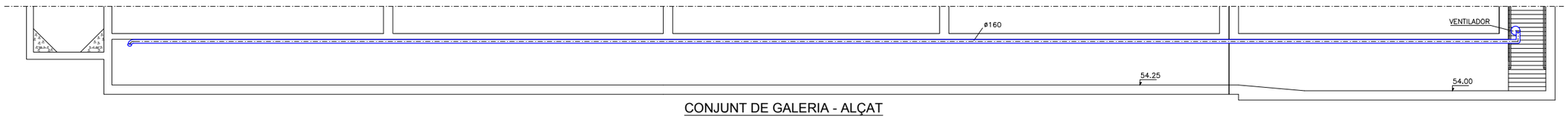
SECCIÓ B-B
E: 1/40



PLANTA
E: 1/40



CONJUNT DE GALERIA - ALÇAT
DE CONDUCCIÓ DE PURGA
E: 1/200



CONJUNT DE GALERIA - ALÇAT
SISTEMA DE VENTILACIÓ
E: 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

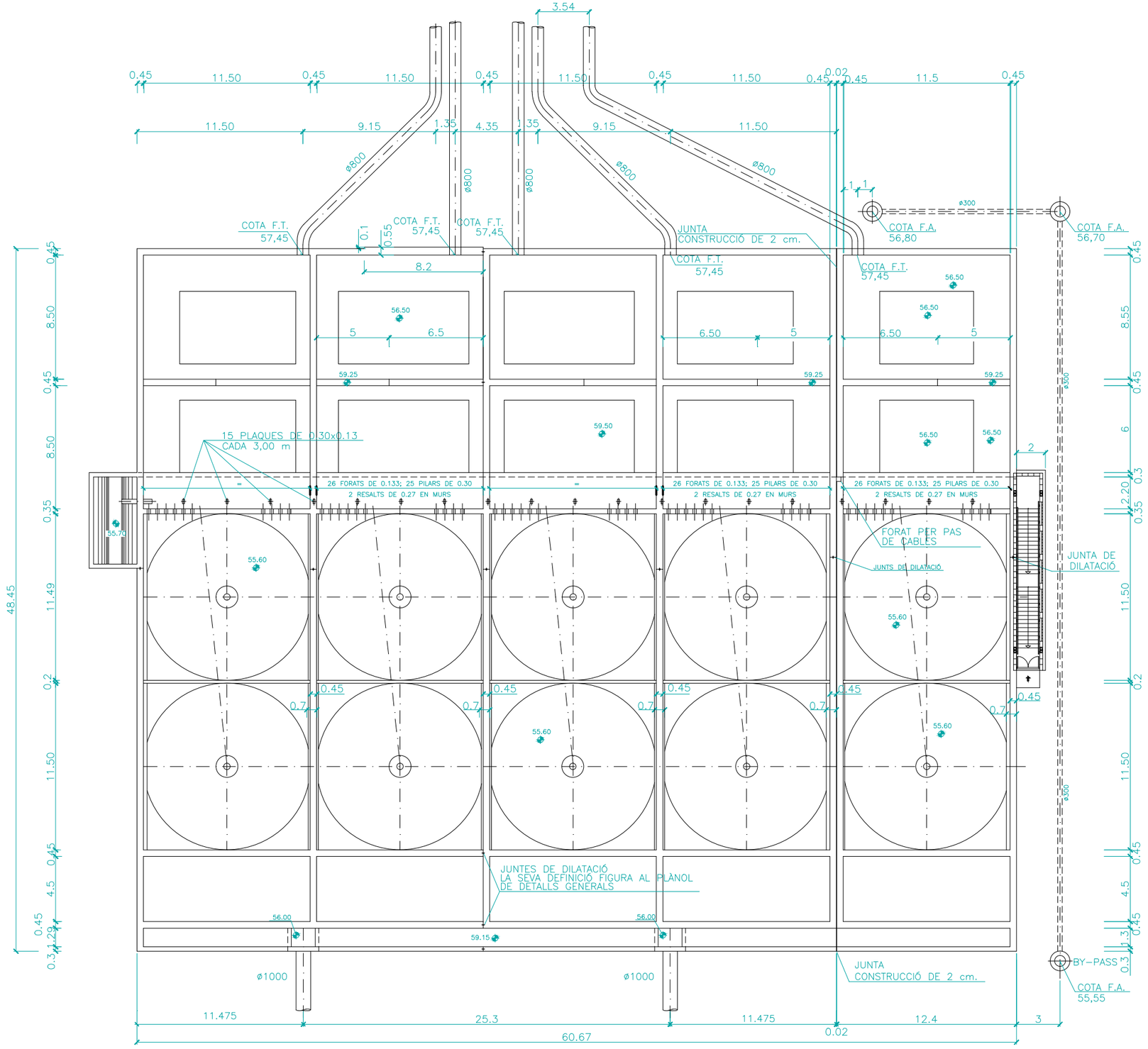
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0600 1a Fase (Purga De Fangs).dwg

TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 1ª FASE. PURGA DE FANGS		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:200, 1:40	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **6**	FULL 1 de 1



PLANTA SECCIONADA A LA COTA 59,95

E= 1/150

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

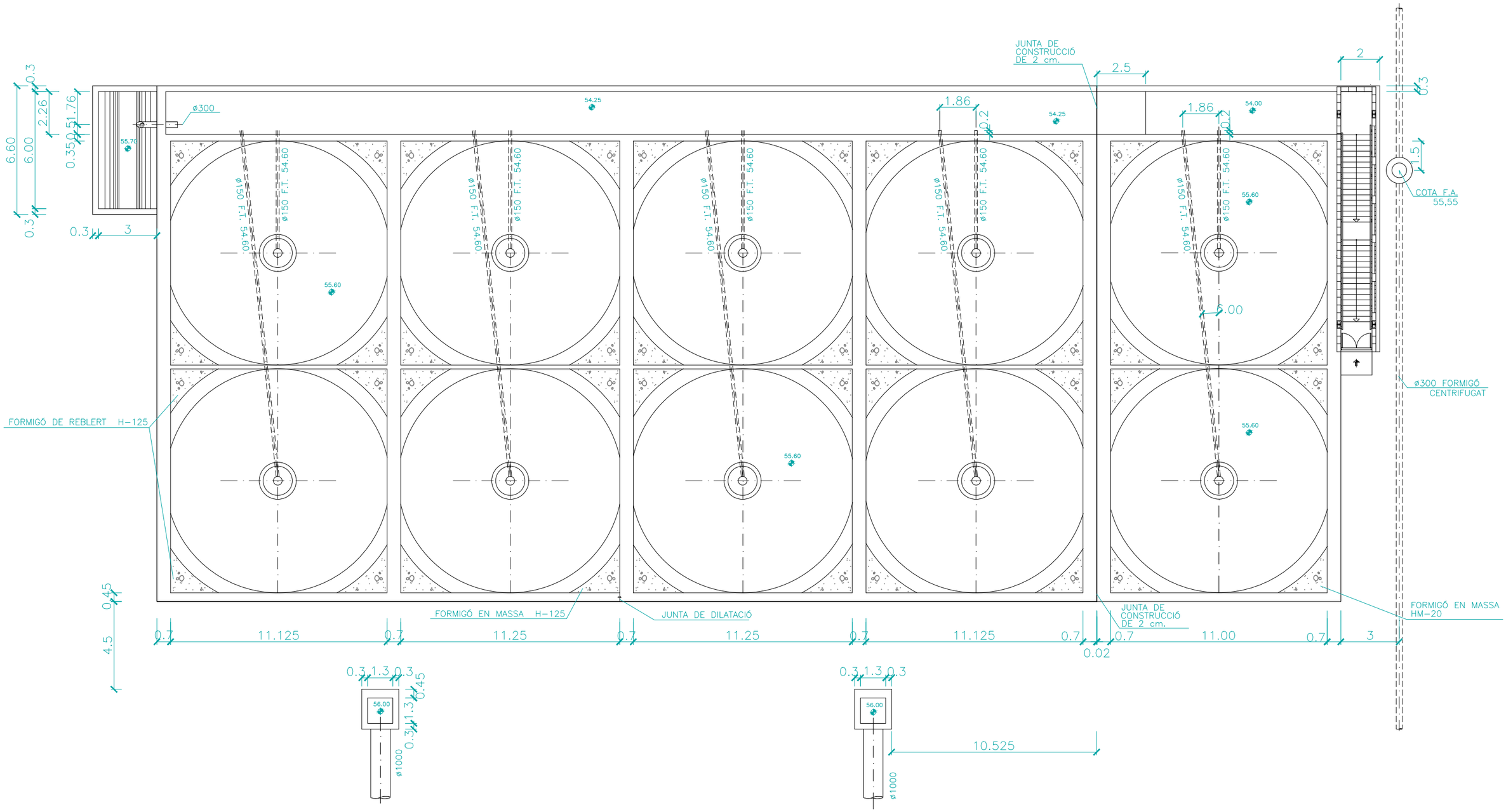
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0701 2a Fase (Planta Formes I).dwg

TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. PLANTA - FORMES 1		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:300	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **7.1**	FULL 1 de 1



PLANTA SECCIONADA A LA COTA 55,95

E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

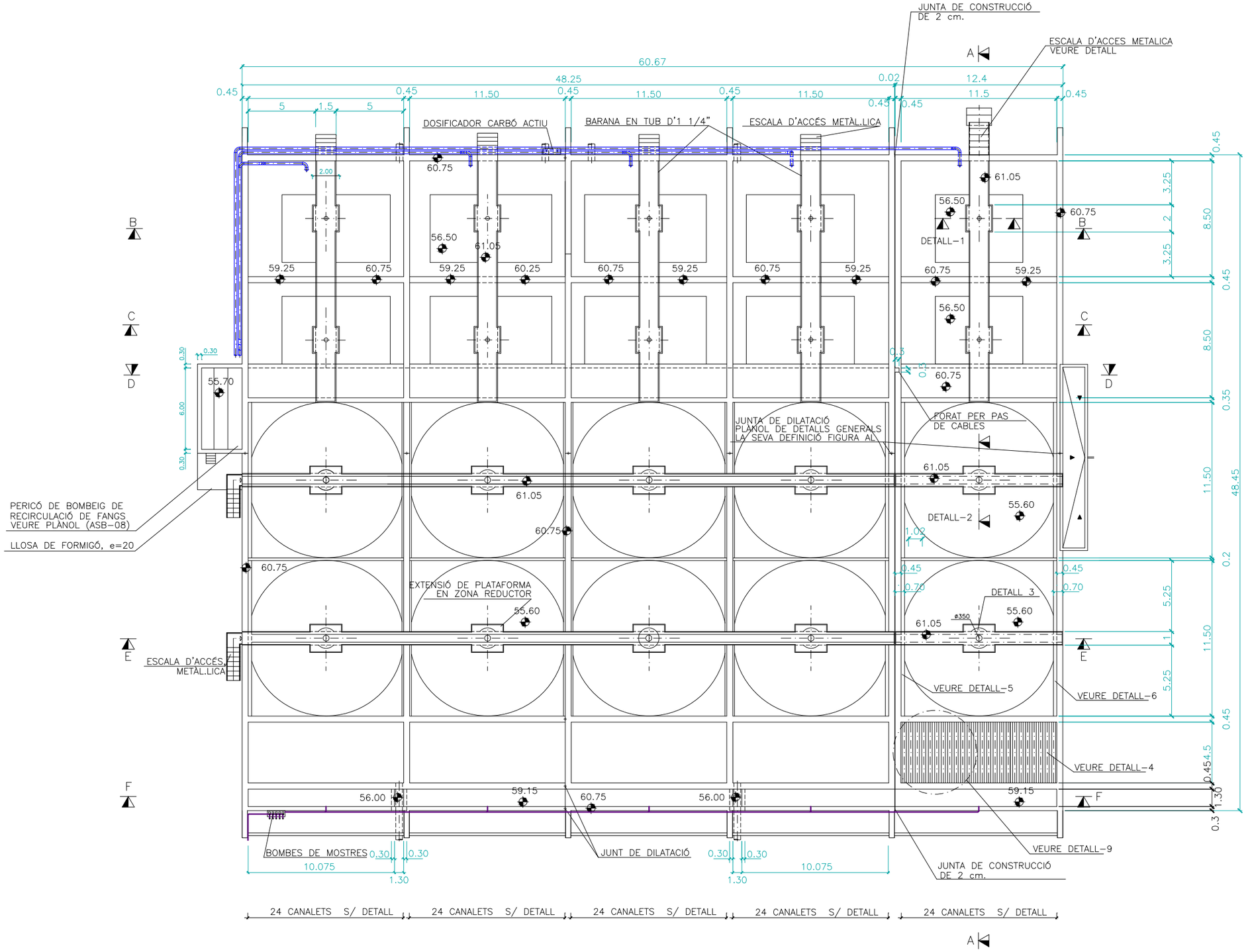
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

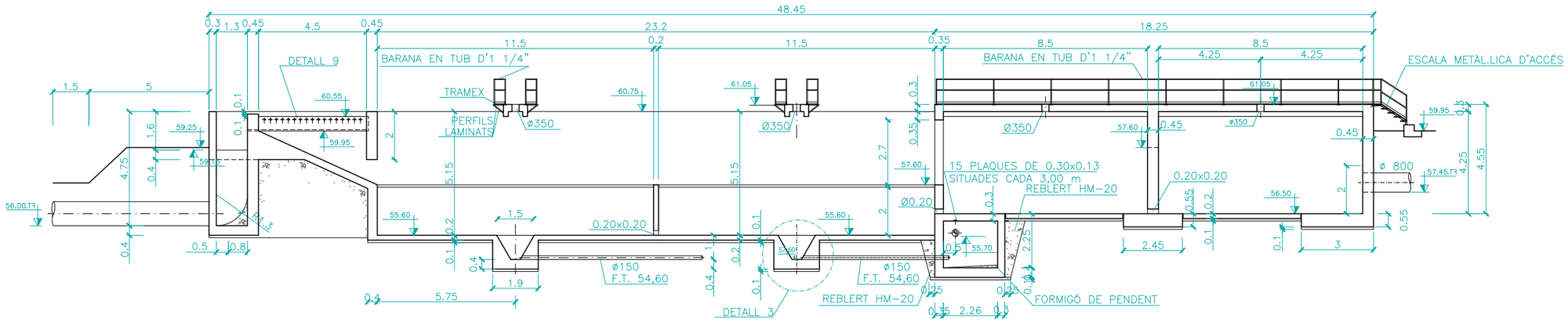
ET040-OC-0702 2a Fase (Planta Formes II).dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. PLANTA - FORMES 2	
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:200	DATA d'impressió 19/11/2015
PLÀNOL núm. **7.2**	FULL 1 de 1	

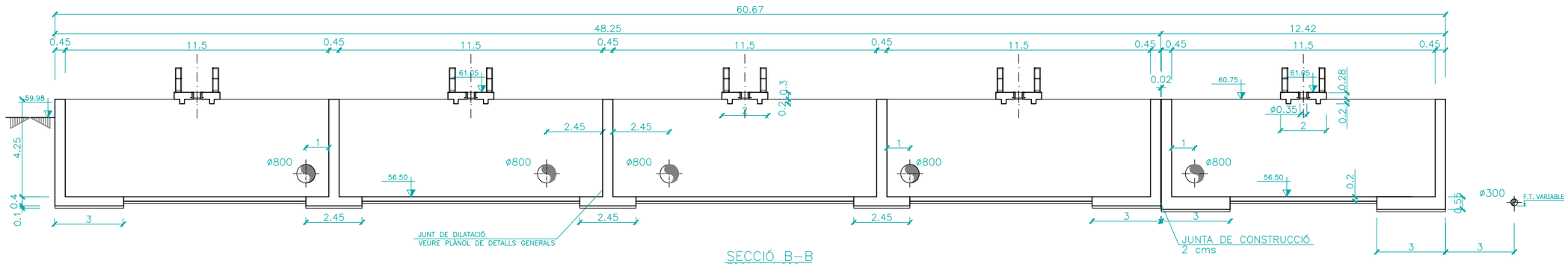


PLANTA
E= 1/150

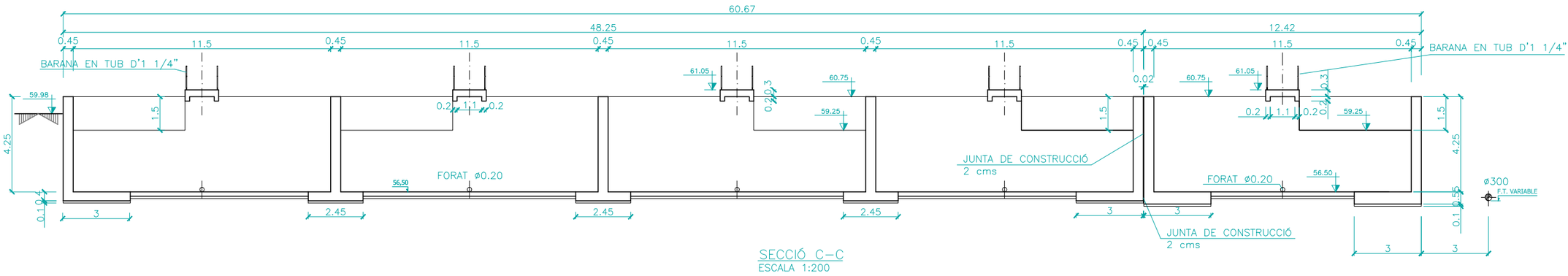
Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	REV. / MODIFICACIÓ / DATA / SIGNAT	TAG maximo **ET040**	TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. PLANTA - FORMES 3		
				PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:300	DATA d'impressió 28/10/2022	PLÀNOL núm. **7.3** / FULL 1 de 1
			ET040-1-OC-0703 2a Fase (Planta Formes III).dwg				



SECCIÓ A–A
ESCALA 1:200

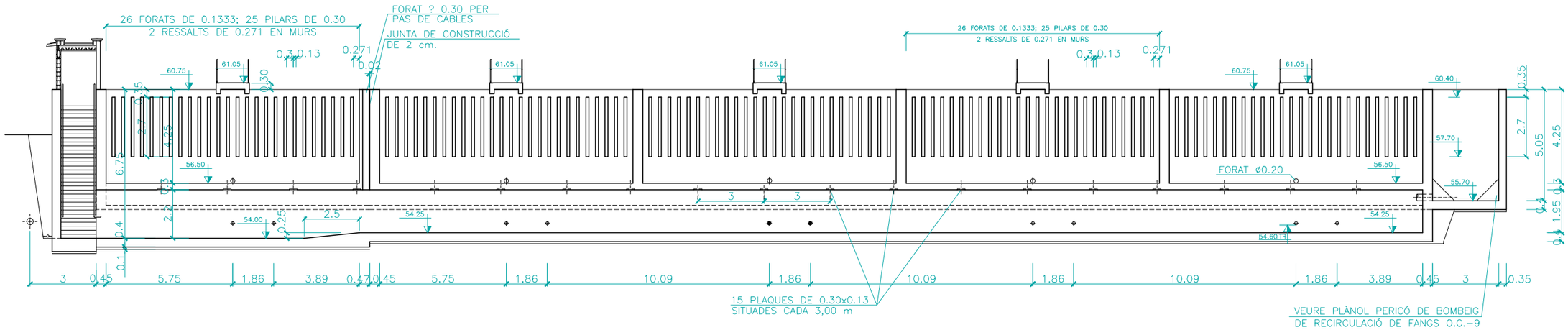


SECCIÓ B–B
ESCALA 1:200

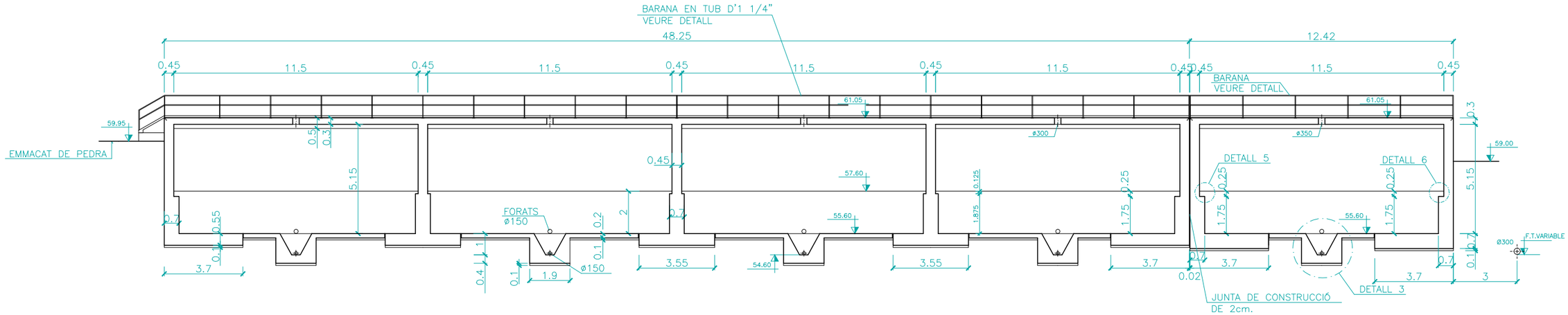


SECCIÓ C–C
ESCALA 1:200

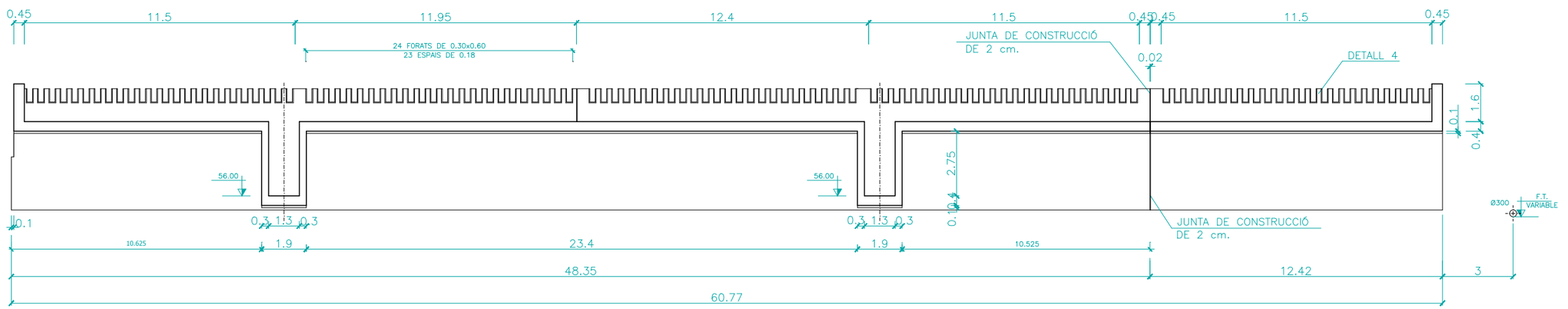
Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	REV. / MODIFICACIÓ / DATA / SIGNAT	TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. SECCIONS - FORMES 1	
			ET040-OC-0801 2a Fase (Seccions Formes I).dwg	PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:300	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **8.1** / FULL 1 de 1



SECCIÓ D-D
ESCALA 1/200



SECCIÓ E-E
ESCALA 1/200



SECCIÓ F-F
ESCALA 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

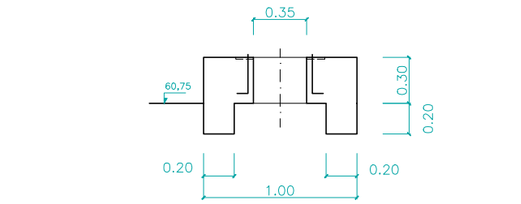
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

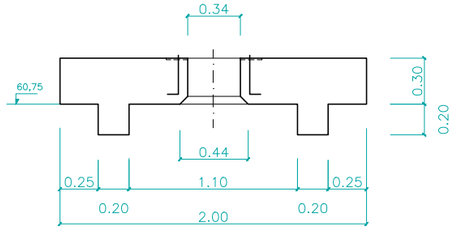
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET040-OC-0802 2a Fase (Seccions Formes II).dwg

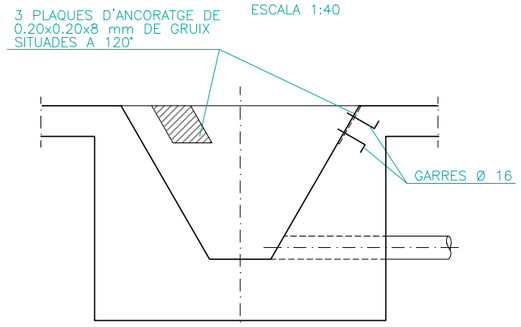
TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. SECCIONS - FORMES 2		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:200	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **8.2**	FULL 1 de 1



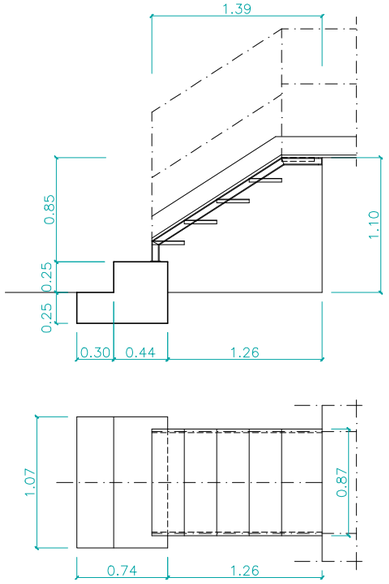
DETALL 1
ESCALA 1:40



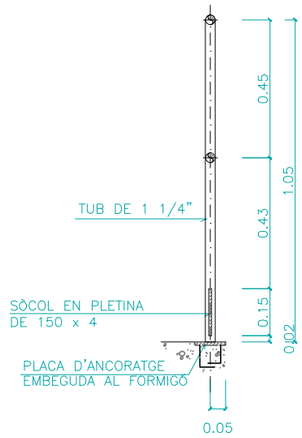
DETALL 2
ESCALA 1:40



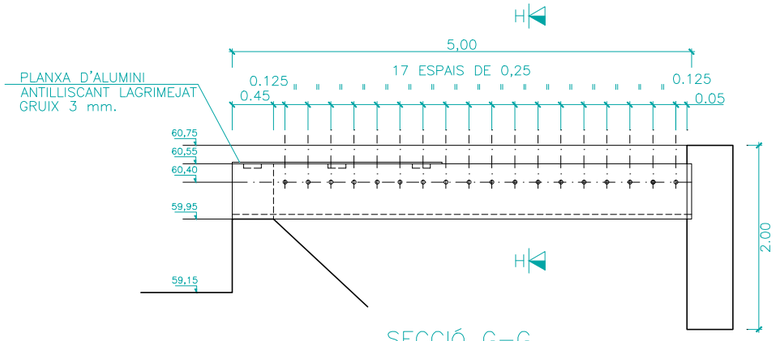
DETALL 3
ESCALA 1:40



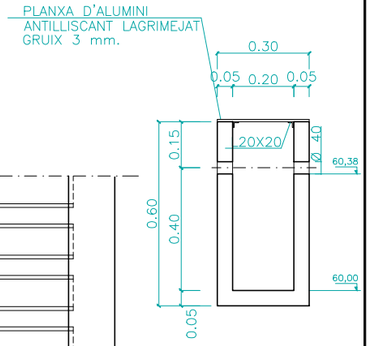
DETALL ESCALA 1
E= 1/50



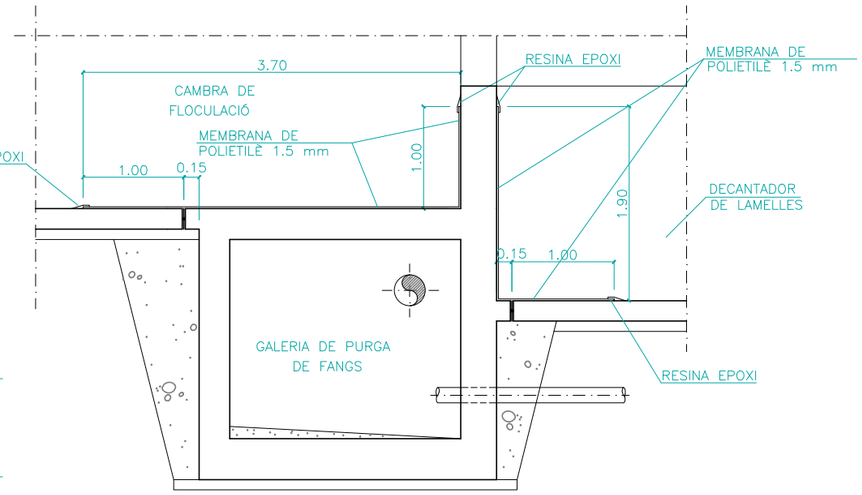
DETALL DE BARANA
E= 1/20



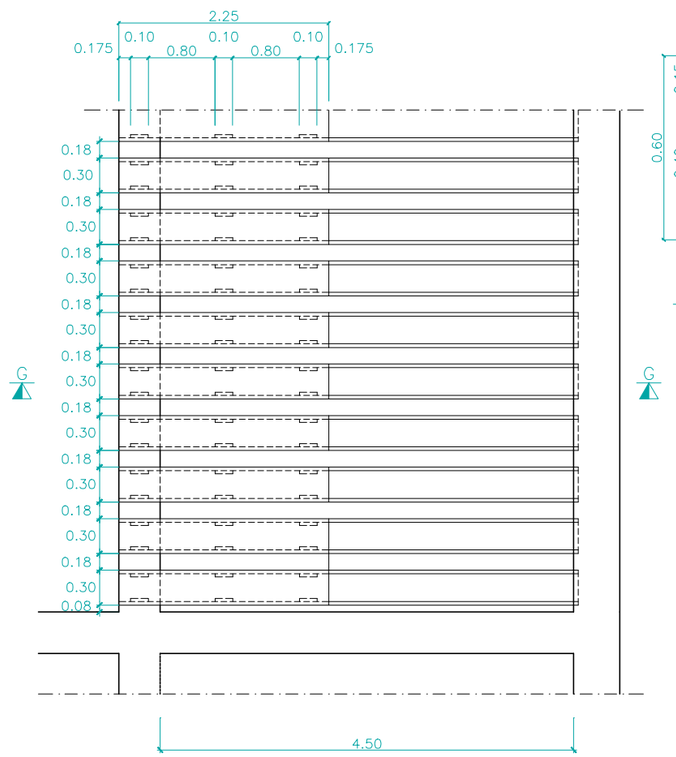
SECCIÓ G–G



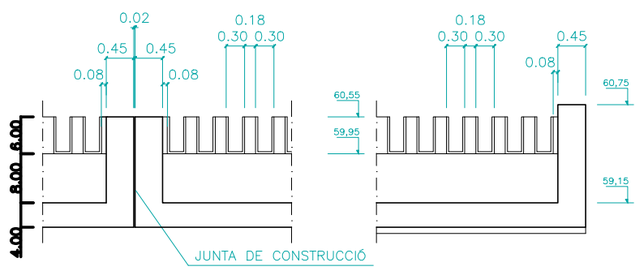
SECCIÓ H–H
2



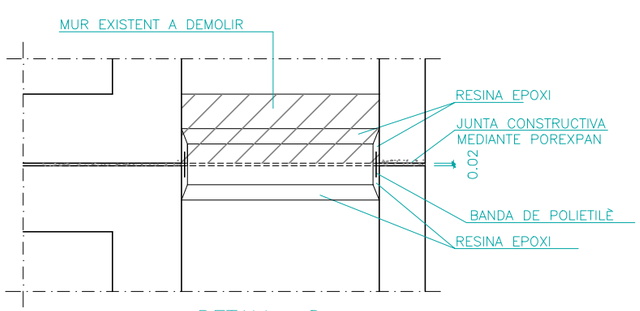
DETALL 7
E= 1/60



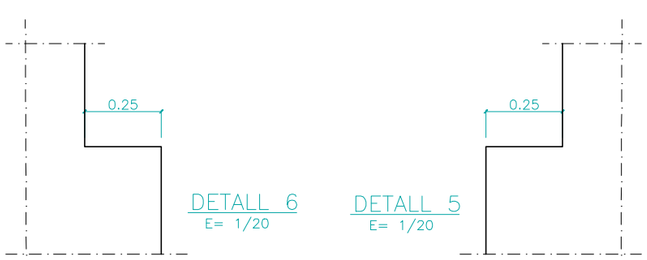
DETALL 9
SITUACIÓ DE CANALS



DETALL 4
CANALETES DE FORMIGÓ PREFABRICAT
E= 1/100



DETALL 8
CANAL DE SORTIDA D'AIGUA DECANTADA
E= 1/40



DETALL 6
E= 1/20

DETALL 5
E= 1/20

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

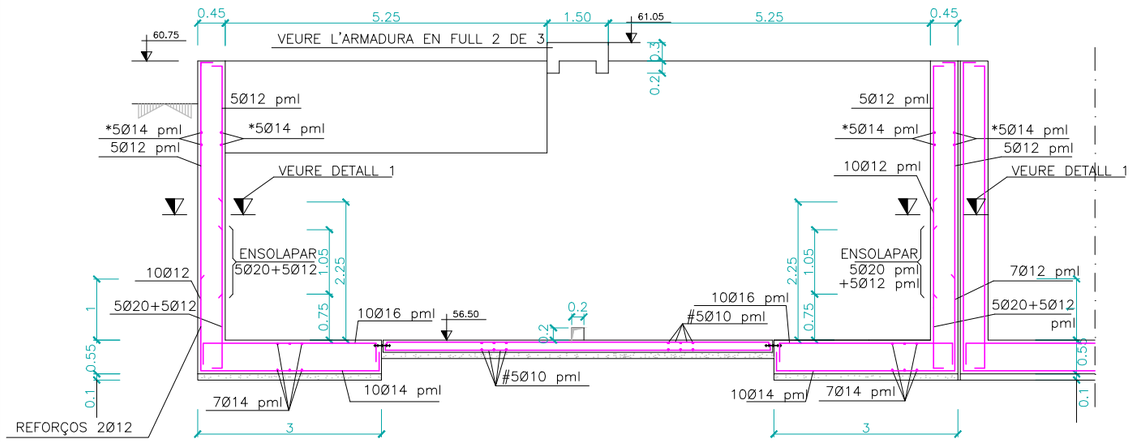
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

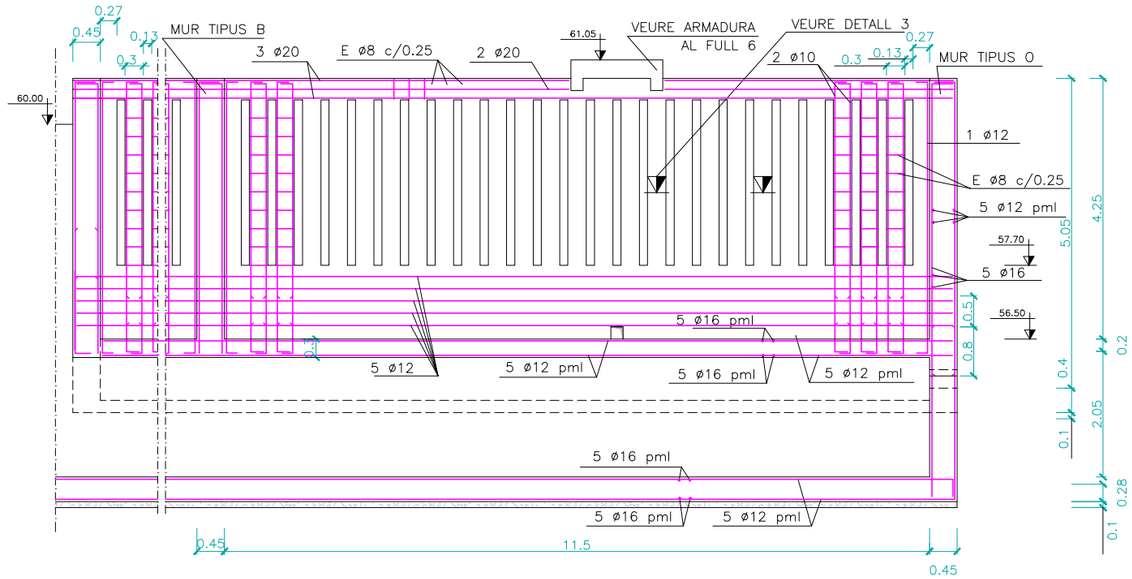
ET040-OC-0900 2a Fase (Detalls Formes).dwg

TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. DETALLS - FORMES		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 les indicades	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **9**	FULL 1 de 1

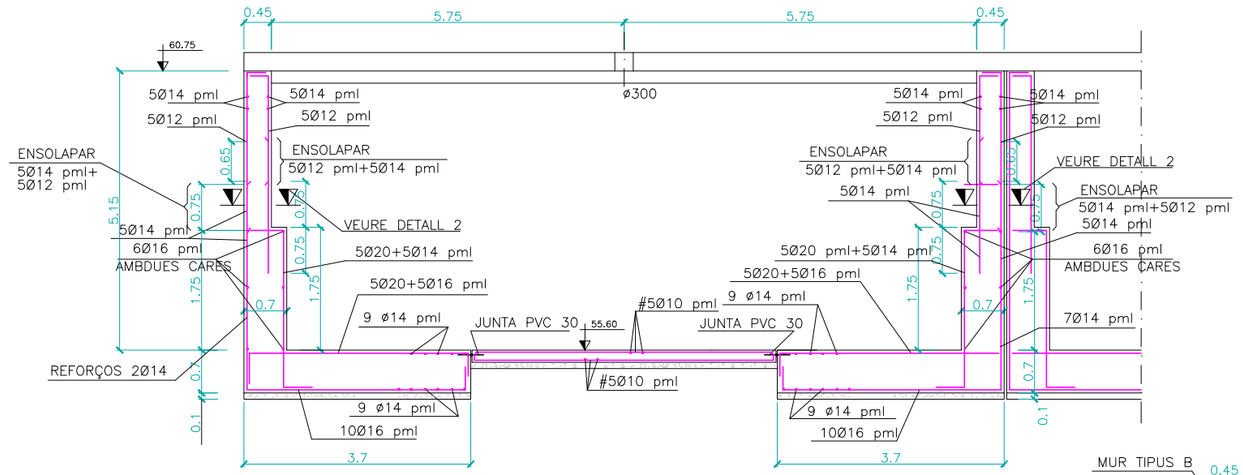


* L'ARMADURA HORITZONTAL A LA ZONA D'ENCREUAMENT AMB ELS MURS INTERIORS I EXTERIORS AUGMENTA EN UNA LONGITUD DE 1,00 m A CADA COSTAT, SEGONS LA SECCIÓ 1–1

SECCIÓ B–B
ESCALA 1:100

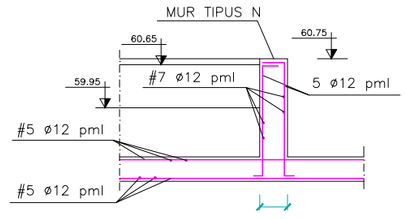


SECCIÓ D–D
ESCALA 1:100

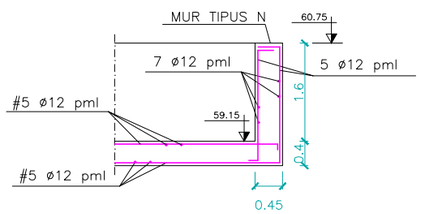


* L'ARMADURA HORITZONTAL A LA ZONA D'ENCREUAMENT AMB ELS MURS INTERIORS I EXTERIORS AUGMENTA EN UNA LONGITUD DE 2,00 m A CADA COSTAT, SEGONS LA SECCIÓ 2–2

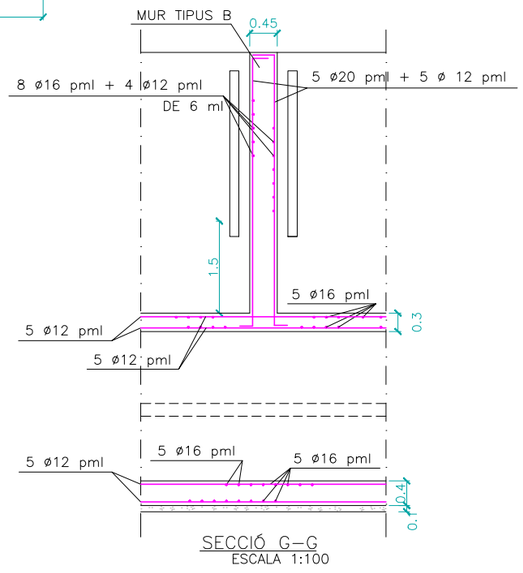
SECCIÓ C–C
ESCALA 1:100



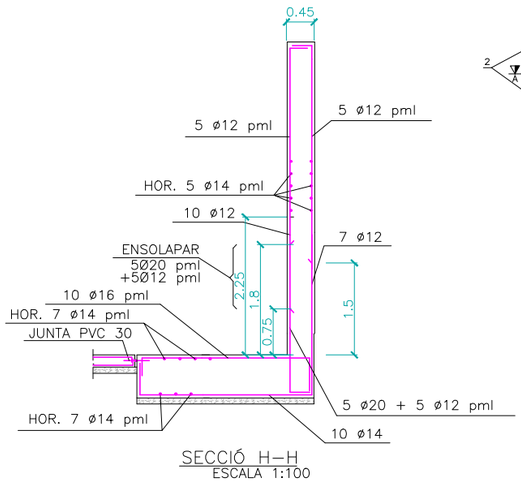
SECCIÓ E–E
ESCALA 1:50



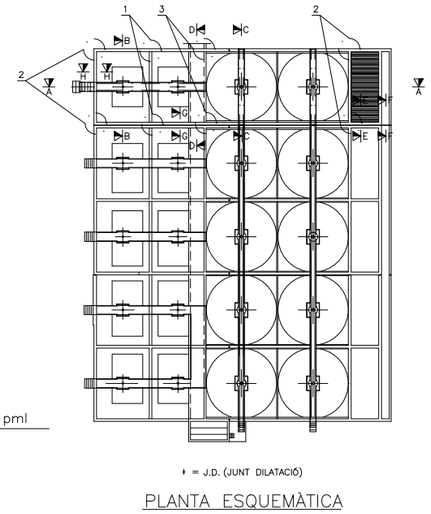
SECCIÓ F–F
ESCALA 1:50



SECCIÓ G–G
ESCALA 1:100



SECCIÓ H–H
ESCALA 1:100



PLANTA ESQUEMÀTICA

CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS

1. FORMIGONS
   - En massa tipus HM–20/B/20/IV+Qc (fck>20 Mpa)
   - Per armar tipus HA–30/B/20/IV+Qc (fck>30 Mpa)
   - Relació aigua/ciment = 0.49
2. ACERS
   - Per armar tipus B:500s (fyk>500 Mpa)
3. TIPUS DE CONTROL
   - Formigons: estadístic mitjançant provetes en obra
   - Acer: normal
   - Execució: intens
4. COEFICIENTS DE SEGURETAT

c = 1.5
s = 1.15
f = 1.5

RECOBRIMENTS ARMADURES	*NOMINALS*	*MÍNIMS*
En contacte amb l'aigua i sabates	5 cm.	4.5 cm.
La resta	4 cm.	3.5 cm.

Encavalcaments i esperes segons EHE

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0901 2a Fase (Armadures I).dwg

TAG maximo **ET040**

PROJECTE **OP23L**

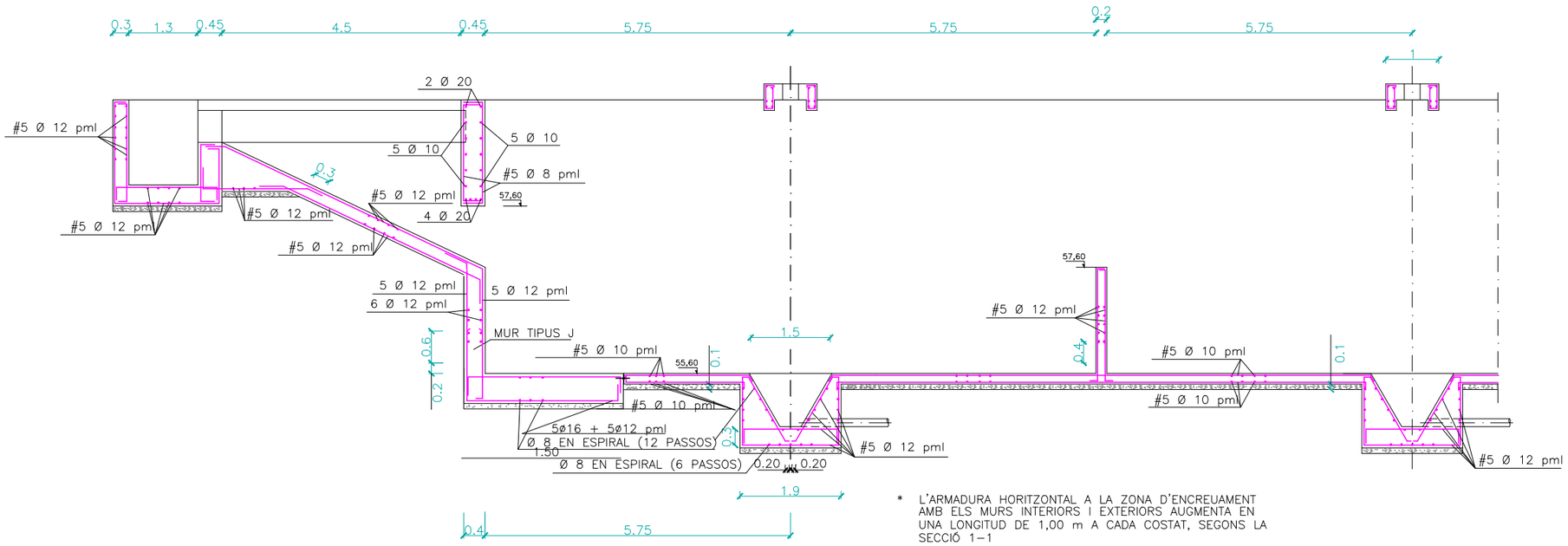
TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. ARMADURES 1

ESCALA EN DIN A3: 1:100

DATA d'impressió: 19/11/2015

PLÀNOL núm.: **9.1**

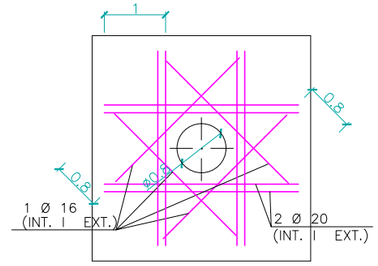
FULL: 1 de 1

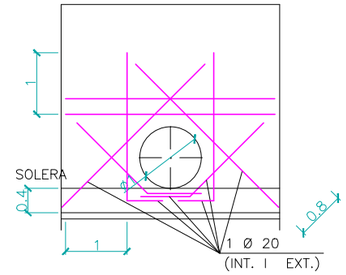


* L'ARMADURA HORITZONTAL A LA ZONA D'ENCREUAMENT AMB ELS MURS INTERIORS I EXTERIORS AUGMENTA EN UNA LONGITUD DE 1,00 m A CADA COSTAT, SEGONS LA SECCIÓ 1–1

SECCIÓ A–A

ESCALA 1:100





ARMADURA DE REFORÇ EN FORATS Ø 800 I Ø 1000

ESCALA 1:100

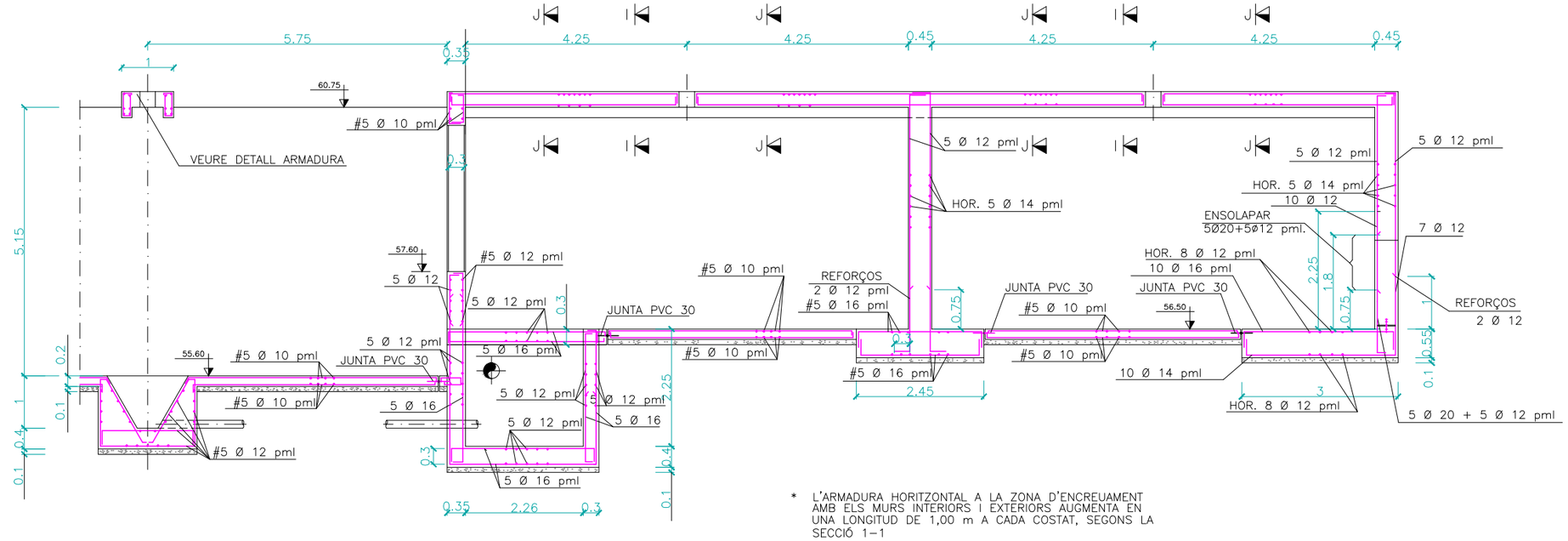
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS

1. FORMIGONS
   - En massa tipus HM–20/B/20/IV+Qc (fck>20 Mpa)
   - Per armar tipus HA–30/B/20/IV+Qc (fck>30 Mpa)
   - Relació aigua/ciment = 0.49
2. ACERS
   - Per armar tipus B:500s (fyk>500 Mpa)
3. TIPUS DE CONTROL
   - Formigons: estadístic mitjançant provetes en obra
   - Acer: normal
   - Execució: intens
4. COEFICIENTS DE SEGURETAT

c = 1.5
s = 1.15
f = 1.5

RECOBRIMENTS ARMADURES		
	NOMINALS	*MÍNIMS*
En contacte amb l'aigua i sabates	5 cm.	4.5 cm.
La resta	4 cm.	3.5 cm.

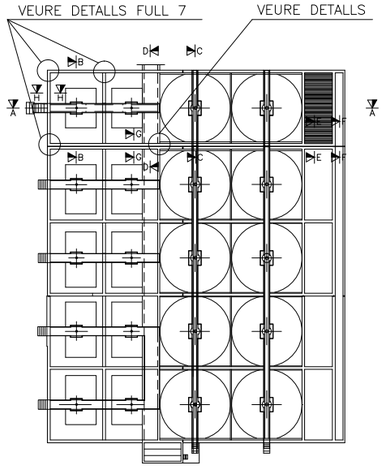
Encavalcaments i esperes segons EHE



* L'ARMADURA HORITZONTAL A LA ZONA D'ENCREUAMENT AMB ELS MURS INTERIORS I EXTERIORS AUGMENTA EN UNA LONGITUD DE 1,00 m A CADA COSTAT, SEGONS LA SECCIÓ 1–1

SECCIÓ A–A (cont.)

ESCALA 1:100



PLANTA ESQUEMÀTICA

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

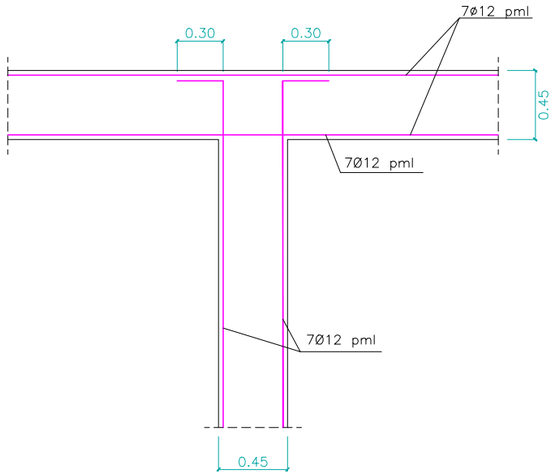
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

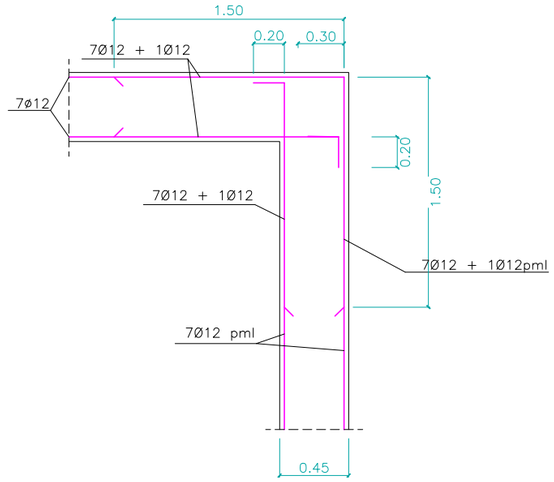
ET040-OC-0902 2a Fase (Armadures II).dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. ARMADURES 2	
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:100	DATA d'impressió 19/11/2015
PLÀNOL núm. **9.2**	FULL 1 de 1	



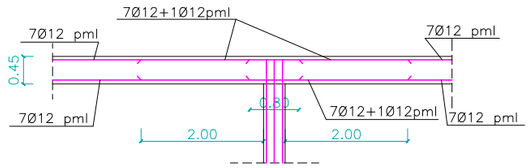
DETALL DE L'ARMADURA HORITZONTAL EN ENCONTRE DE MURS TIPUS 1

ESCALA 1:40



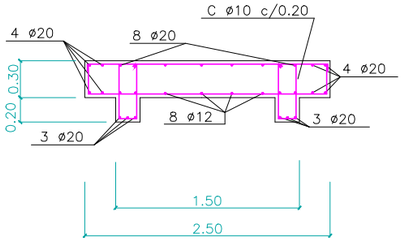
DETALL DE L'ARMADURA HORITZONTAL EN CANTONADA DE MURS TIPUS 2

ESCALA 1:40



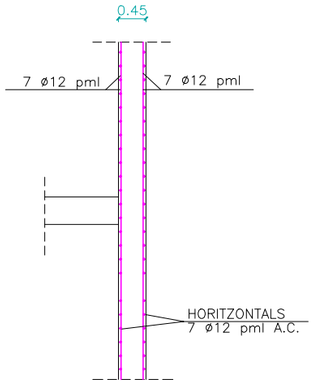
DETALL DE L'ARMADURA HORITZONTAL EN ENCREUAMENT DE MURS TIPUS 3

ESCALA 1:100



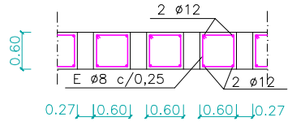
SECCIÓ I–I

ESCALA 1:50



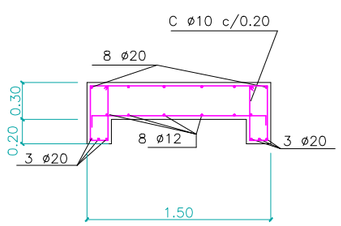
DETALL 1

ESCALA 1:100



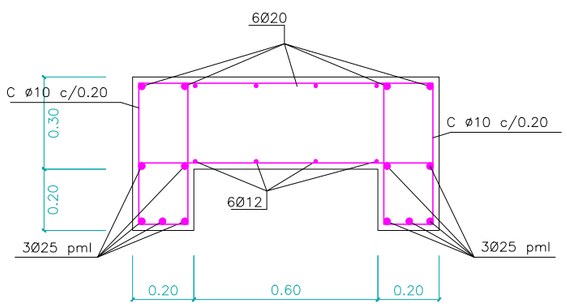
DETALL 3–3

ESCALA 1:25



SECCIÓ J–J

ESCALA 1:50



BIGA–PASSAREL.LA EN CAMBRA DE DECANTACIÓ

ESCALA 1:20

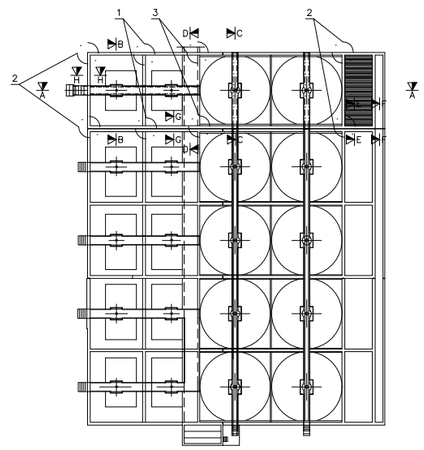
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS

1. FORMIGONS
   - En massa tipus HM–20/B/20/IV+Qc (fck>20 Mpa)
   - Per armar tipus HA–30/B/20/IV+Qc (fck>30 Mpa)
   - Relació aigua/ciment = 0.49
2. ACERS
   - Per armar tipus B:500s (fyk>500 Mpa)
3. TIPUS DE CONTROL
   - Formigons: estadístic mitjançant provetes en obra
   - Acer: normal
   - Execució: intens
4. COEFICIENTS DE SEGURETAT

c = 1.5
s = 1.15
f = 1.5

RECOBRIMENTS ARMADURES	NOMINALS	MÍNIMS
En contacte amb l'aigua i sabates	5 cm.	4.5 cm.
La resta	4 cm.	3.5 cm.

Encavalcaments i esperes segons EHE



+ = J.D. (JUNT DILATACIÓ)

PLANTA ESQUEMÀTICA

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-0903 2a Fase (Armadures III).dwg

TAG maximo **ET040**

PROJECTE **OP23L**

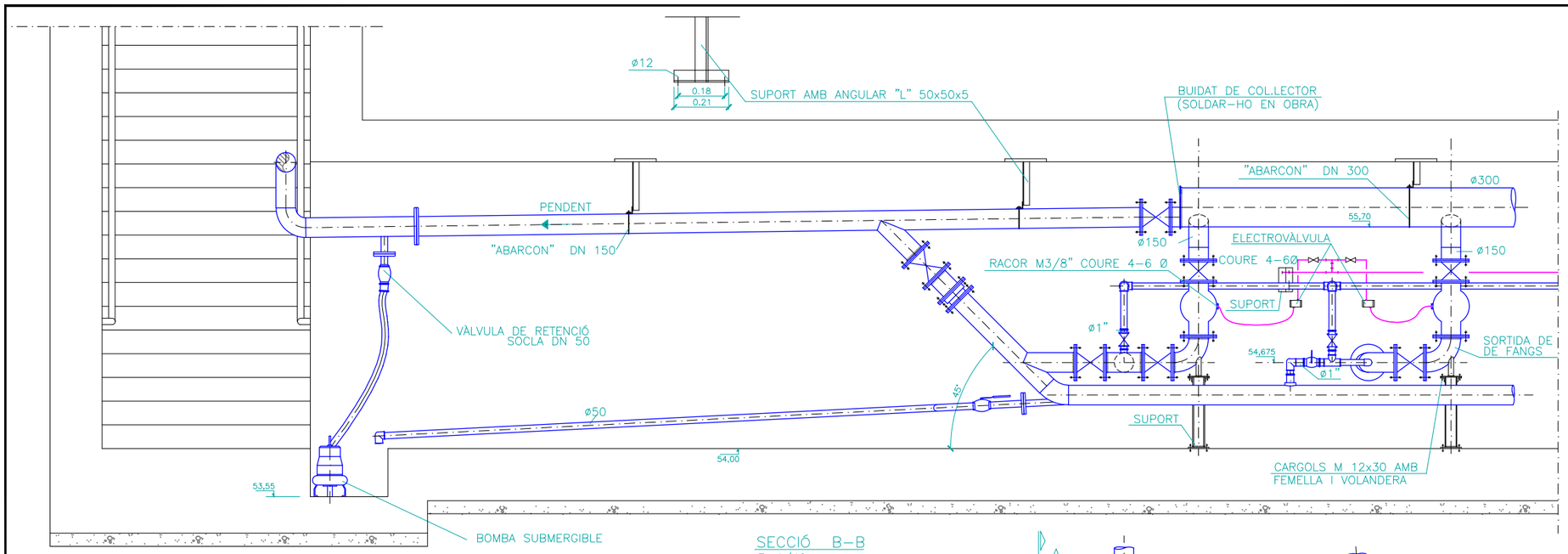
TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. ARMADURES 3

ESCALA EN DIN A3: les indicades

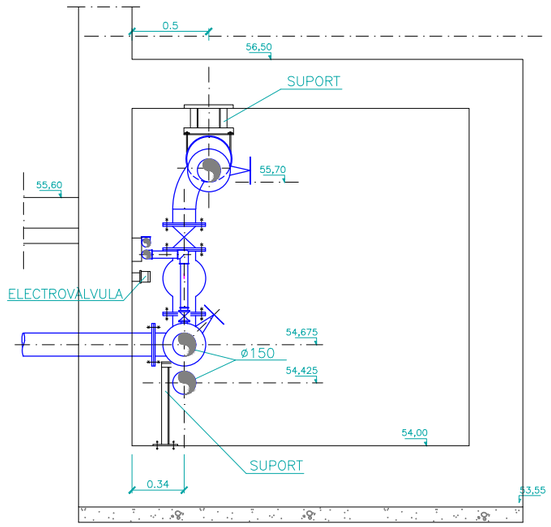
DATA d'impressió: 19/11/2015

PLÀNOL núm.: **9.3**

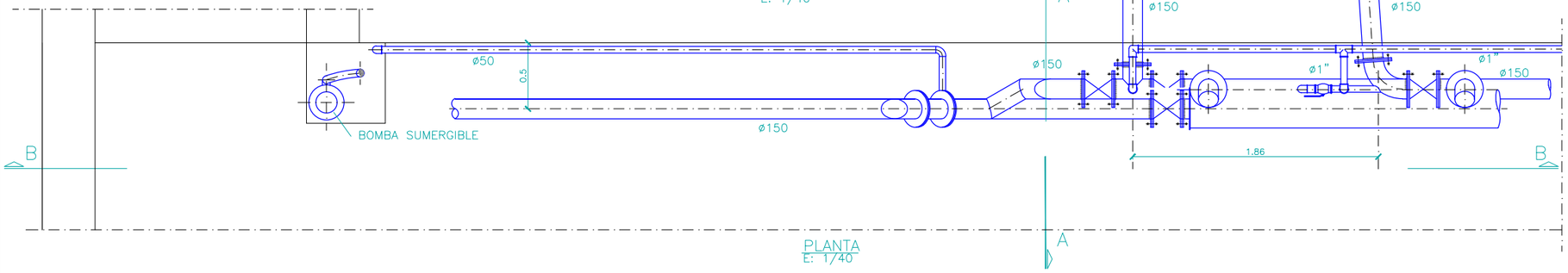
FULL: 1 de 1



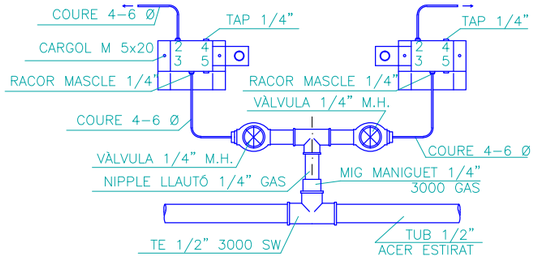
SECCIÓ B-B
E: 1/40



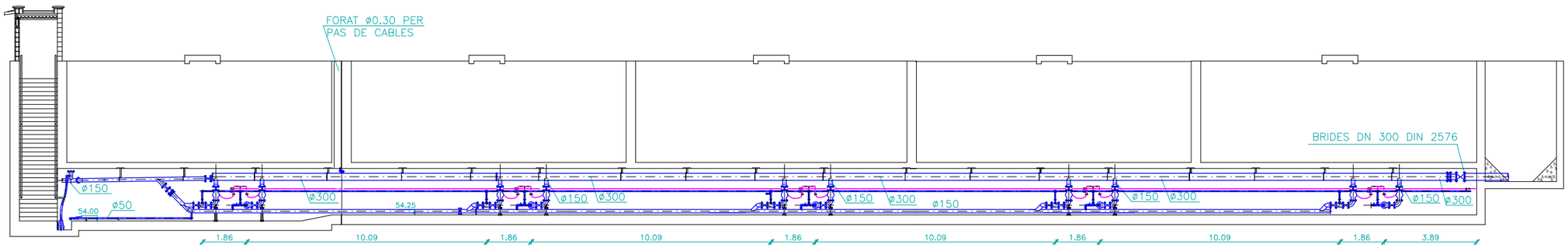
SECCIÓ A-A
E: 1/40



PLANTA
E: 1/40



DETALL MUNTATGE
D'ELECTROVÀLVULES



CONJUNT DE GALERIA - ALÇAT
DE CONDUCCION DE PURGA
E: 1/200



CONJUNT DE GALERIA - ALÇAT
SISTEMA DE VENTILACIÓ
E: 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

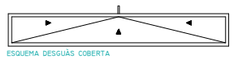
FLOCULADORS i DECANTADORS

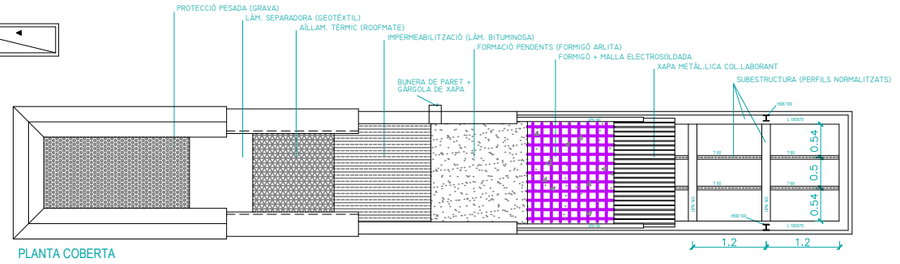
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

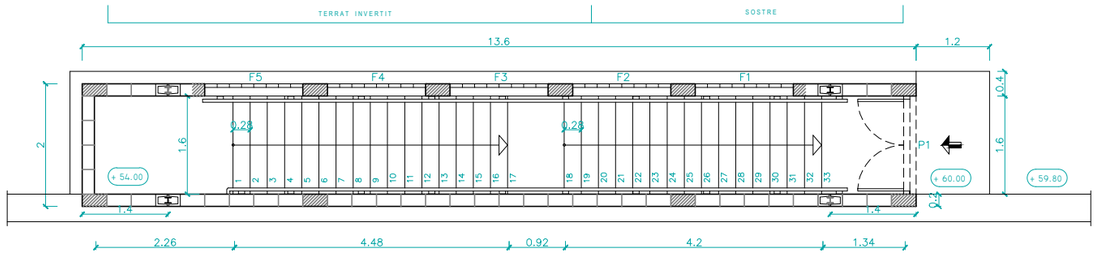
ET040-OC-1000 2a Fase (Purga De Fangs).dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. PURGA DE FANGS	
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:40, 1:200	DATA d'impressió 19/11/2015
PLÀNOL núm. **10**	FULL 1 de 1	

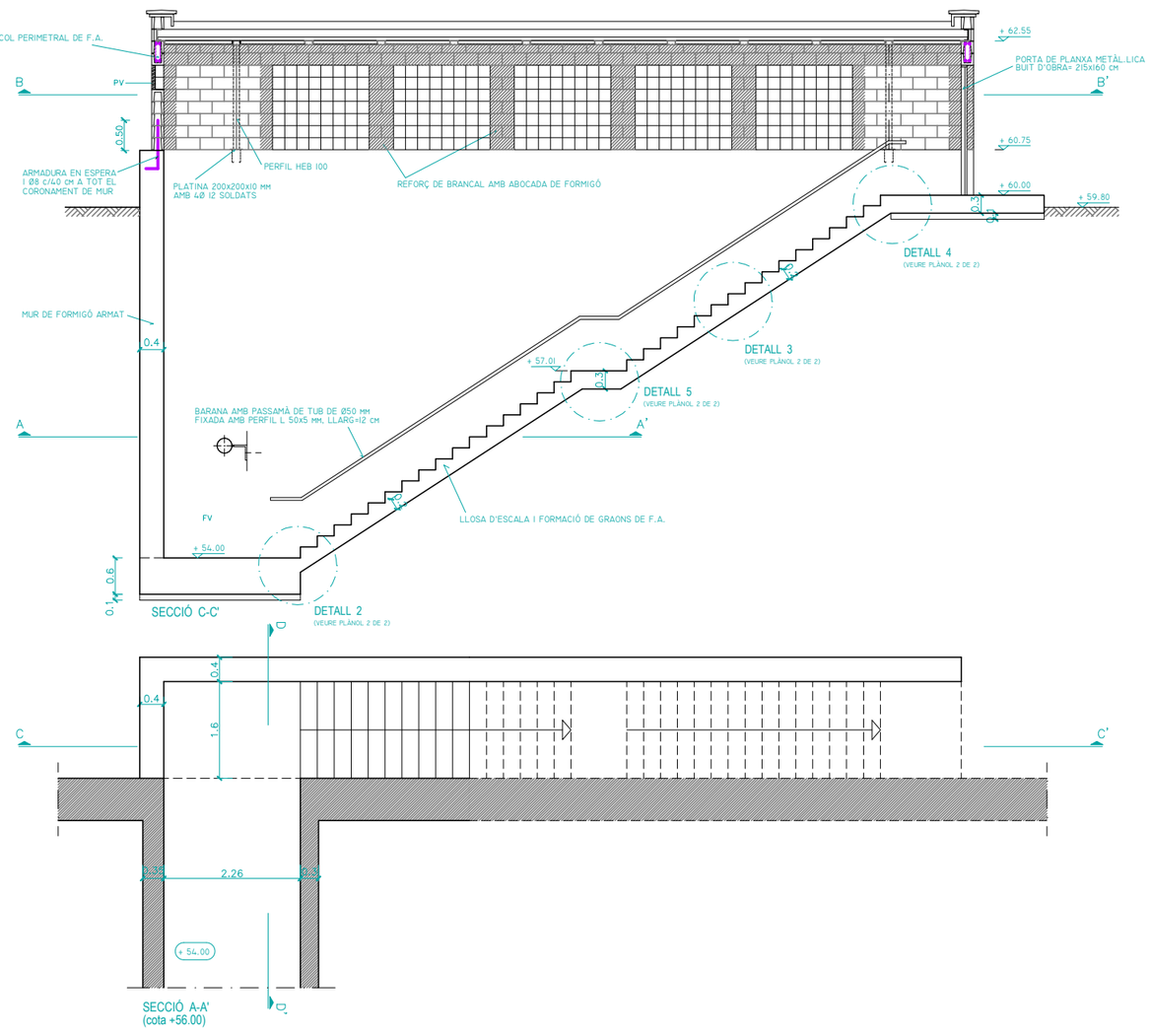




PLANTA COBERTA

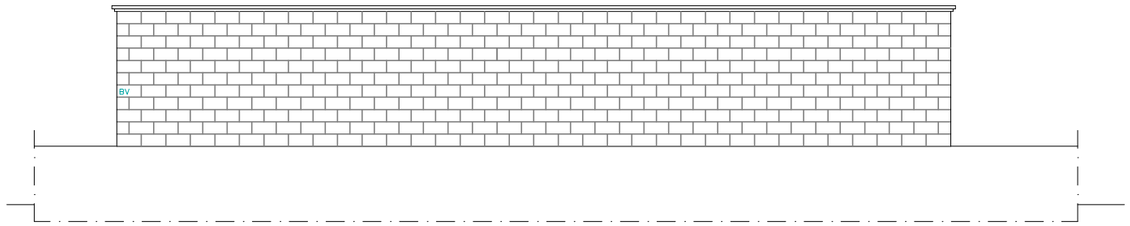


SECCIÓ B-B'
(cota +61.65)

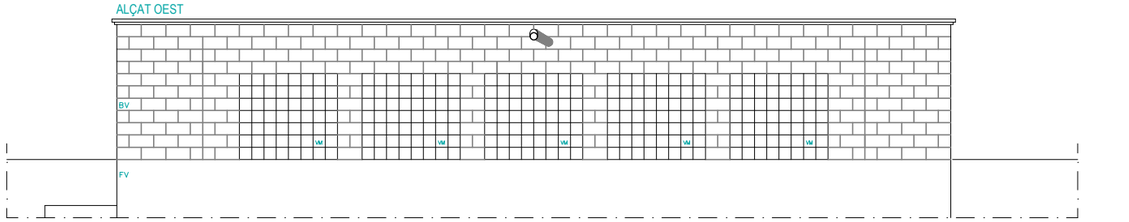


SECCIÓ C-C'

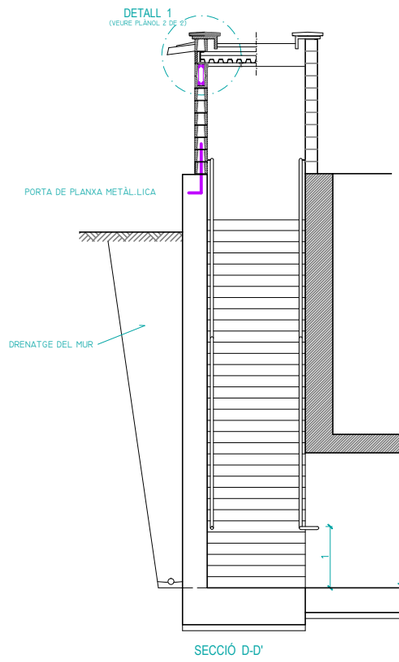
SECCIÓ A-A'
(cota +56.00)



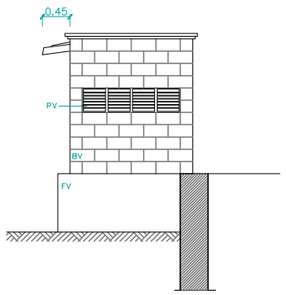
ALÇAT OEST



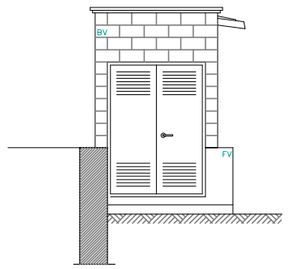
ALÇAT EST



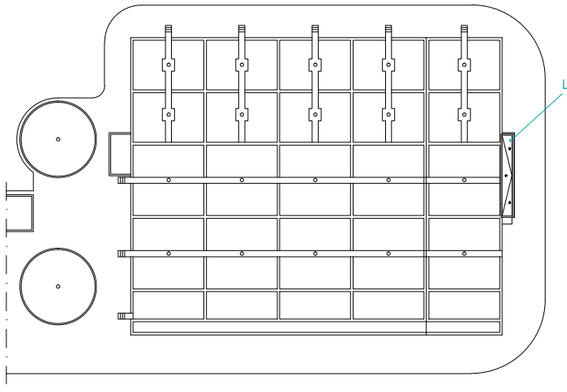
SECCIÓ D-D'



ALÇAT NORD



ALÇAT SUD



FV = FORMIGÓ VIST, HA-30/10/P/IIa
BV = BLOC DE FORMIGÓ, SPLIT, 40x20x20, VIST
PV = PERSIANA DE LAMEL.LES FIXES DE FORMIGÓ, "P-40" (SAS) PINTADA EN BLANC
VM = VIDRE MOLDEJAT, "PRIMALIT" 200x200x60 mm

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET040-OC-1101 2a Fase (Escales Accés Galeria I).dwg

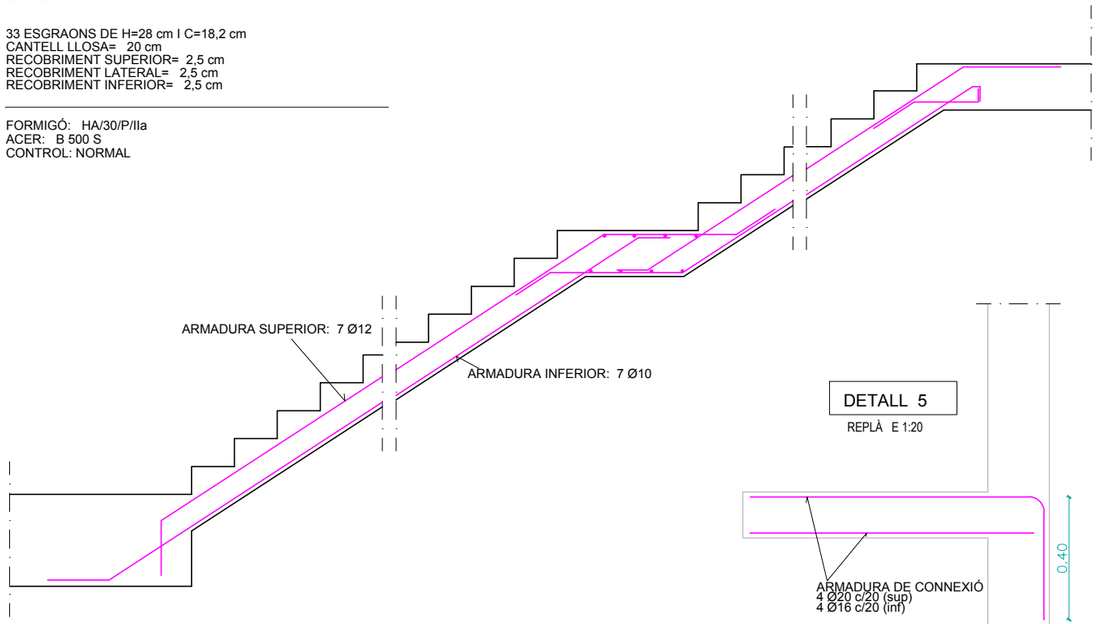
TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS**	
	2ª FASE. ESCALA D'ACCÈS GALERIA DE PURGUES	
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió
OP23L	1:100, 1:500	19/11/2015

PLÀNOL núm.	FULL
11.1	1 de 1

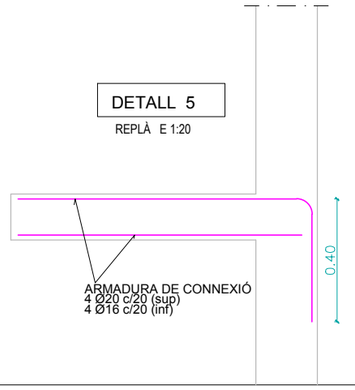
DISPOSICIÓ ARMADURES LONGITUDINALS
E: 1/20

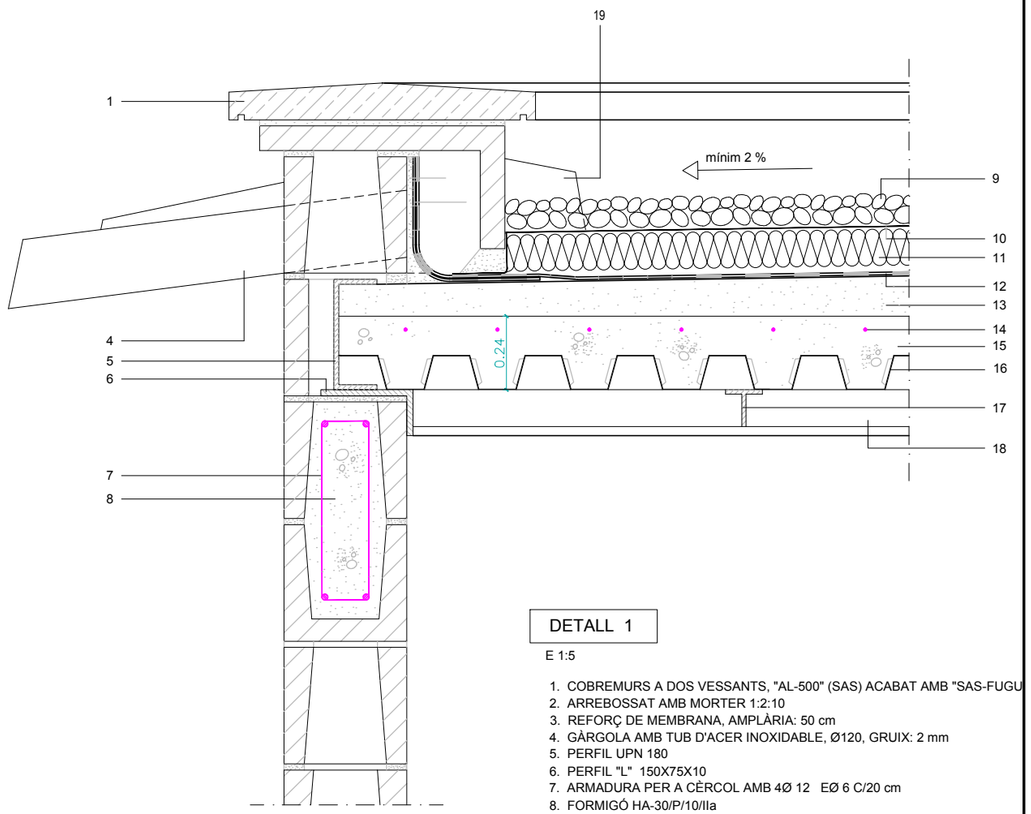
33 ESGRAONS DE H=28 cm I C=18,2 cm
CANTELL LLOSA= 20 cm
RECOBRIMENT SUPERIOR= 2,5 cm
RECOBRIMENT LATERAL= 2,5 cm
RECOBRIMENT INFERIOR= 2,5 cm

FORMIGÓ: HA/30/P/IIa
ACER: B 500 S
CONTROL: NORMAL



DETALL 5
REPLÀ E 1:20

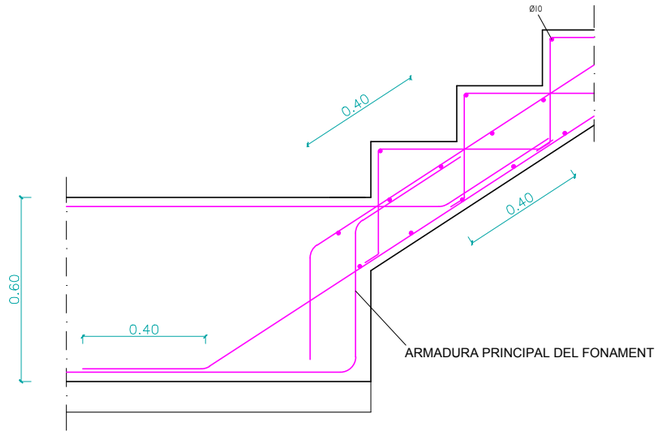




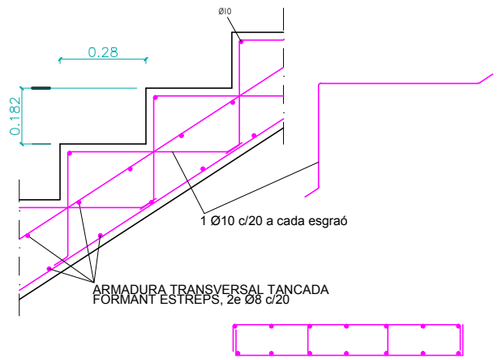
DETALL 1
E 1:5

1. COBREMURS A DOS VESSANTS, "AL-500" (SAS) ACABAT AMB "SAS-FUGU
2. ARREBOSSAT AMB MORTER 1:2:10
3. REFORÇ DE MEMBRANA, AMPLÀRIA: 50 cm
4. GÀRGOLA AMB TUB D'ACER INOXIDABLE, Ø120, GRUIX: 2 mm
5. PERFIL UPN 180
6. PERFIL "L" 150X75X10
7. ARMADURA PER A CÈRCOL AMB 4Ø 12 EØ 6 C/20 cm
8. FORMIGÓ HA-30/P/10/IIa
9. GRAVA 40-60 mm, GRUIX= 5 cm
10. GEOTÈXTIL, 110 g/m2
11. PLACA "ROOFMATE", GRUIX= 40 mm
12. MEMBRANA AMB LÀMINA BITUMINOSA LBM (SBS)-40
13. FORMIGÓ ALLEUGERIT AMB ARLITA
14. MALLA ELECTROSOLDADA 15x15x5 mm
15. FORMIGÓ HA-30/P/10/IIa
16. XAPA NERVADA "HI-BOND" (IMETSOL), GRUIX= 1mm
17. PERFIL T, 60x60x7 mm
18. PERFIL UPN 140
19. M0RRIÓ

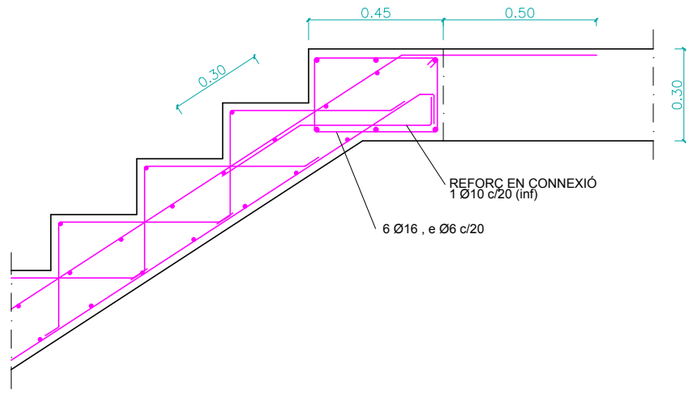
DETALL 2
ARRENCADA E 1:10



DETALL 3
TRAM CENTRAL E 1:10



DETALL 4
CORONAMENT E: 1/10



Consorci d'Aigües de Tarragona

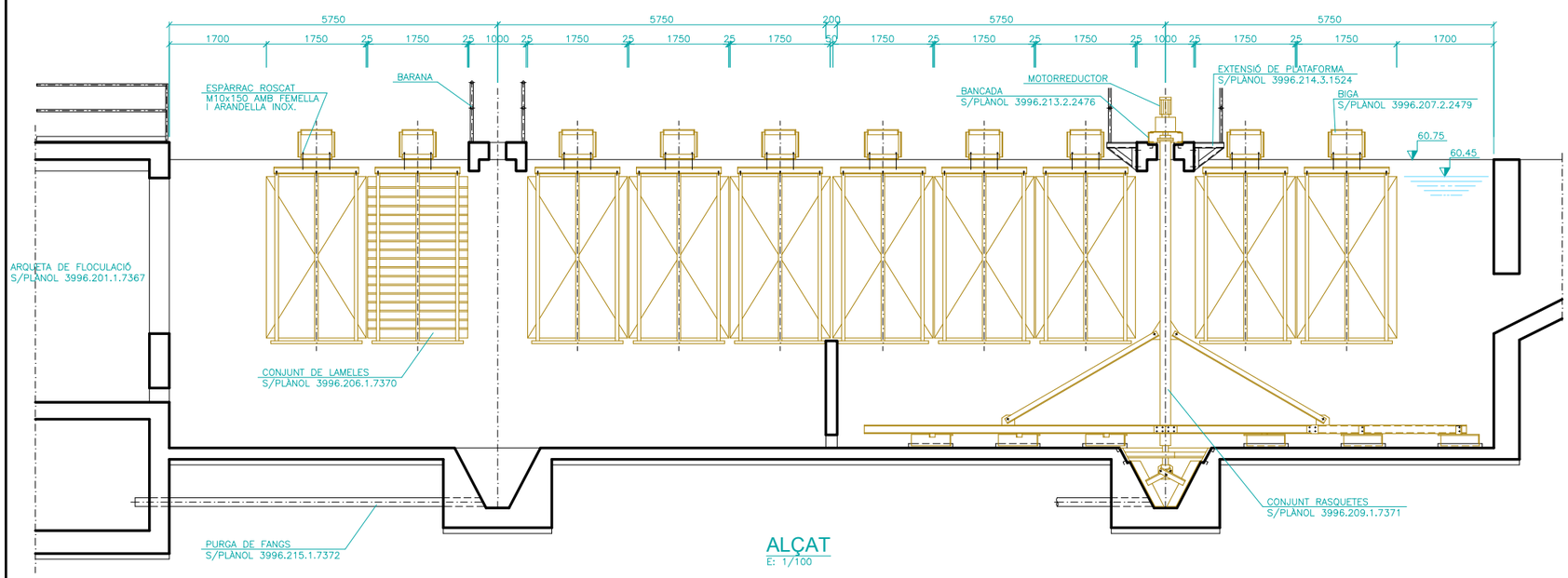
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
FLOCULADORS i DECANTADORS
Obra Civil

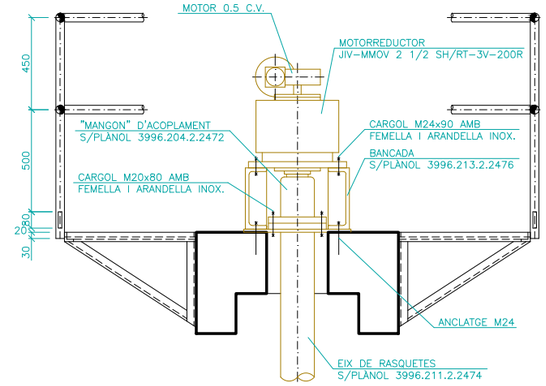
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1102 2a Fase (Escales Accés Galeria II).dwg

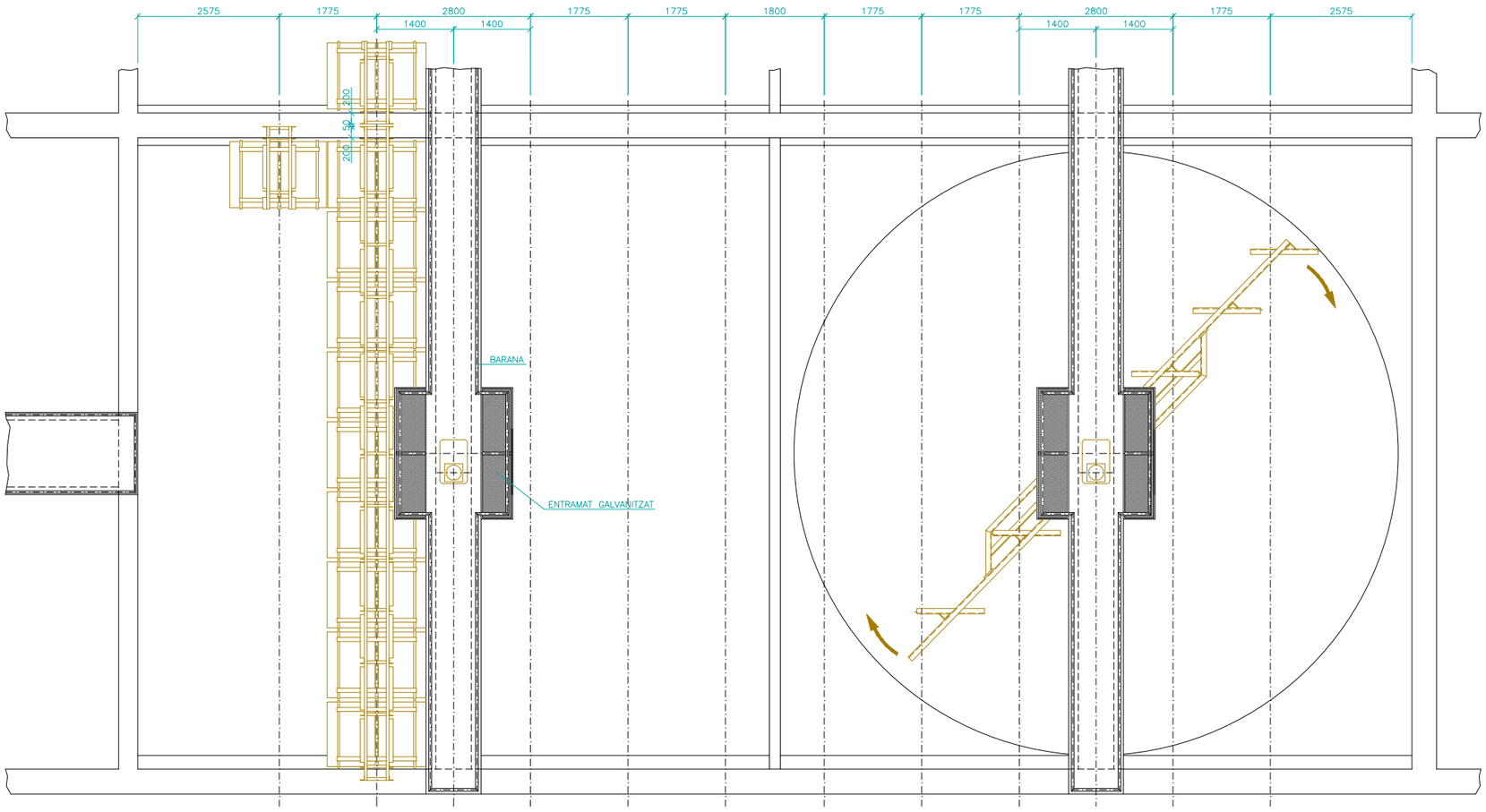
TAG maximo	TÍTOL			
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** 2ª FASE. ESCALA D'ACCÈS GALERIA DE PURGUES			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:10, 1:40	19/11/2015	**11.2**	1 de 1



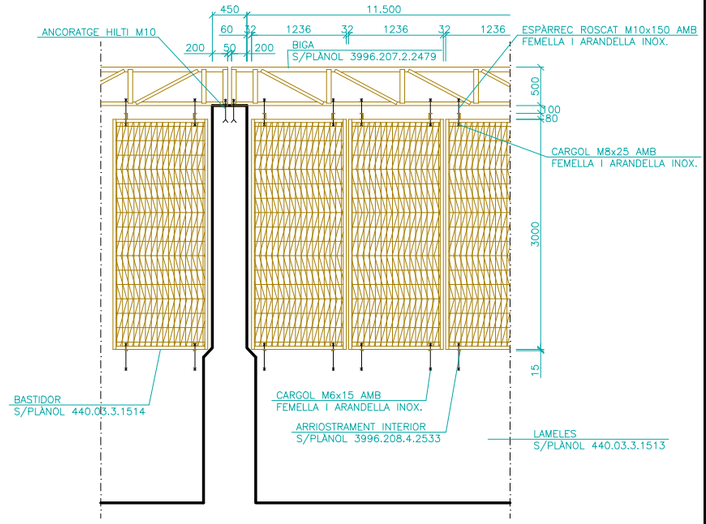
ALÇAT
E: 1/100



DETALL D'ACCIONAMENT DE RASQUETES
E: 1/30



PLANTA
E: 1/100



SECCIÓ
E: 1/80

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

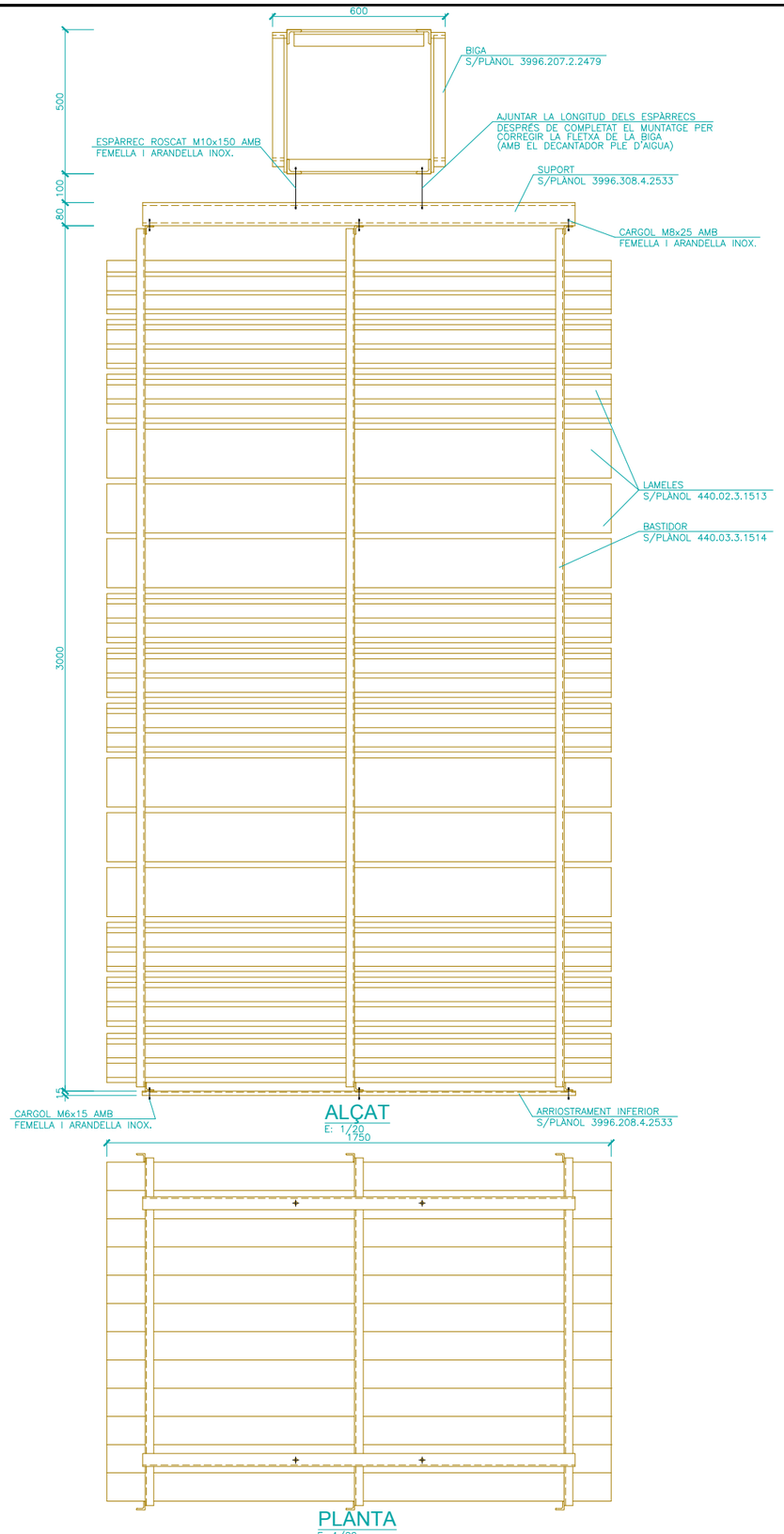
ET040-OC-1201 Decantadors (Muntatge I).dwg

TAG maximo E.3 **ET040**

PROJECTE **OP23L**

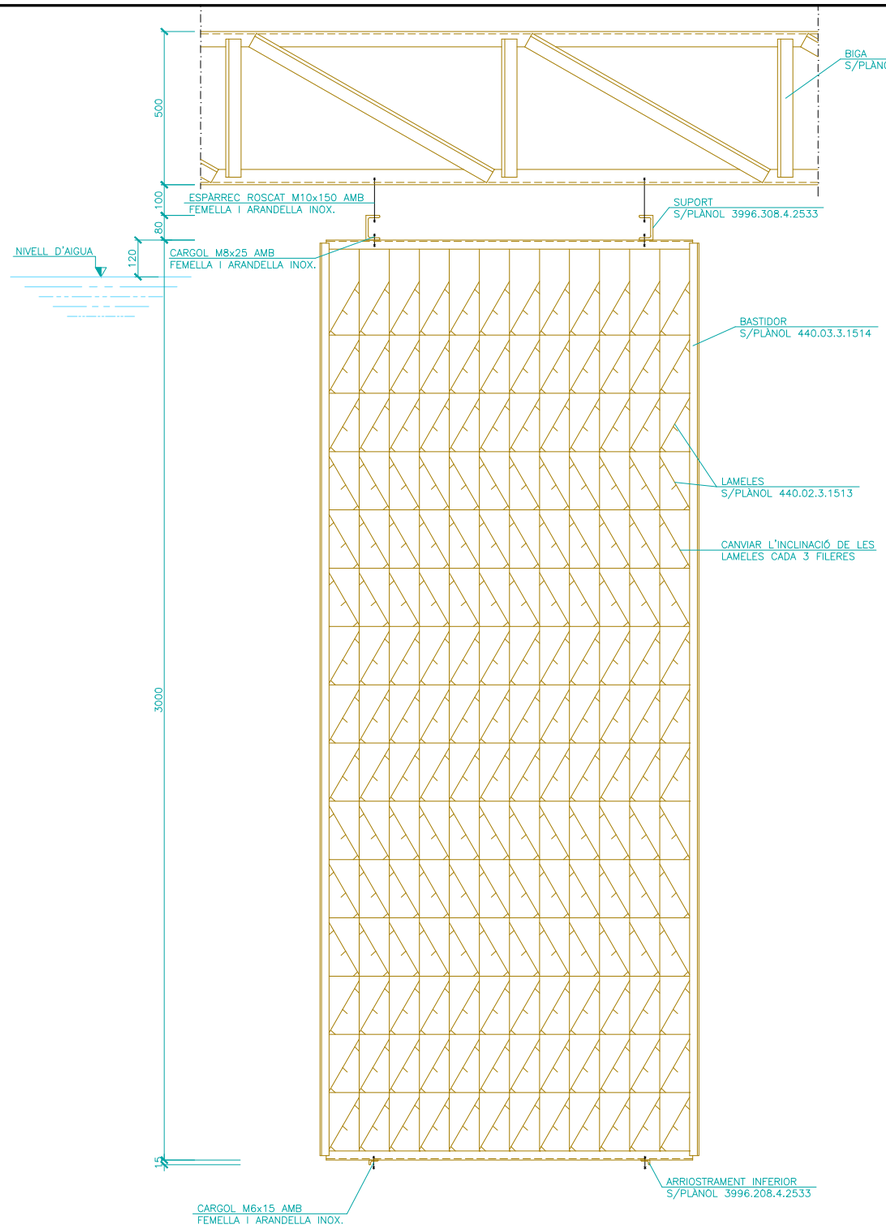
TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS**
MUNTATGE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
les indicades	19/11/2015	**12.1**	1 de 1

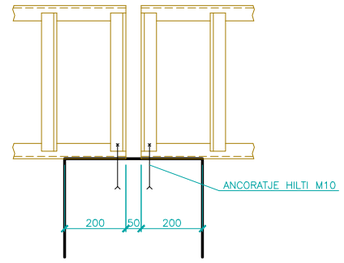


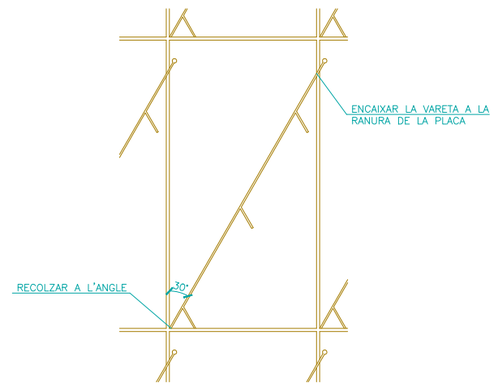
ALÇAT
E: 1/20

PLANTA
E: 1/20



PERFIL
E: 1/20





DETALL DE COL.LOCACIÓ D'UNA PLACA

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

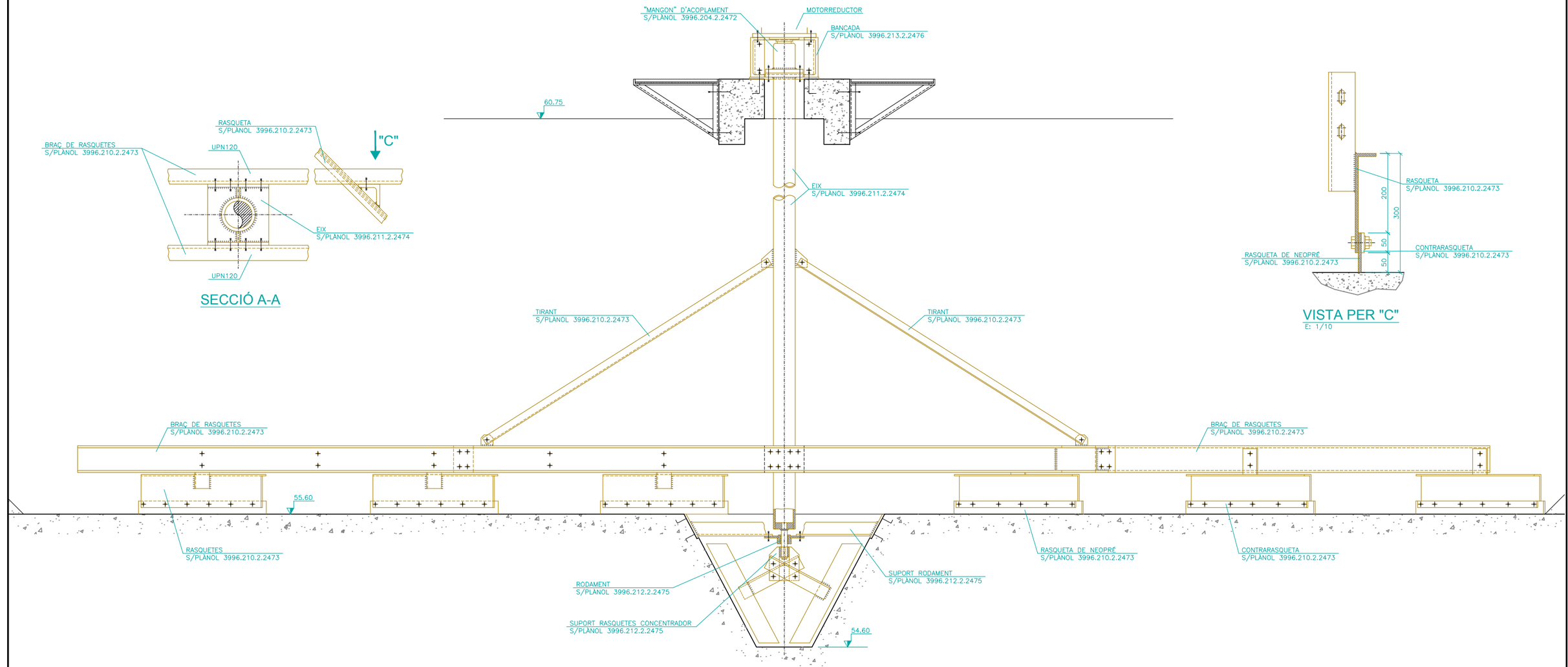
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1202 Decantadors (Muntatge II).dwg

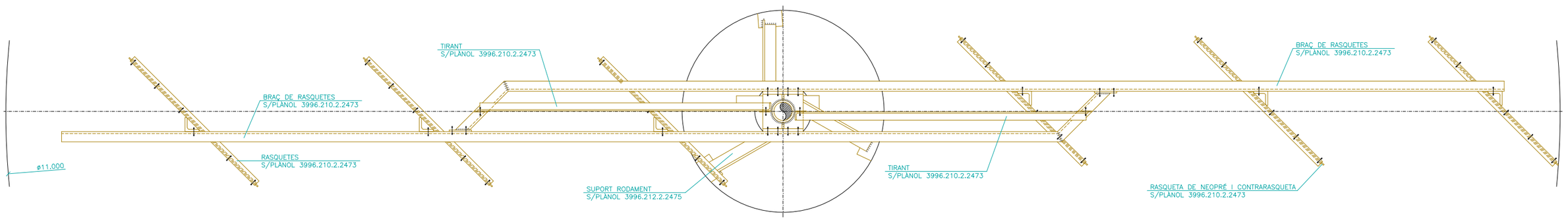
TAG maximo	TÍTOL	FLOCULADORS i DECANTADORS
E.4**ET040**		MUNTATGE 2 (Paquet de lamel·les)
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3: le sindicades	DATA d'impressió: 19/11/2015
PLÀNOL núm. **12.2**	FULL: 1 de 1	

SECCIÓ A-A

VISTA PER "C"
E: 1/10



ALÇAT
E: 1/30



PLANTA
E: 1/30

NOTES;
PER VEURE PLÀNOLS DE ESQUARTERAMENTS;
NÚM. 3996.204.2.2472
NÚM. 3996.210.2.2473
NÚM. 3996.211.2.2474
NÚM. 3996.212.2.2475
NÚM. 3996.213.2.2476

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

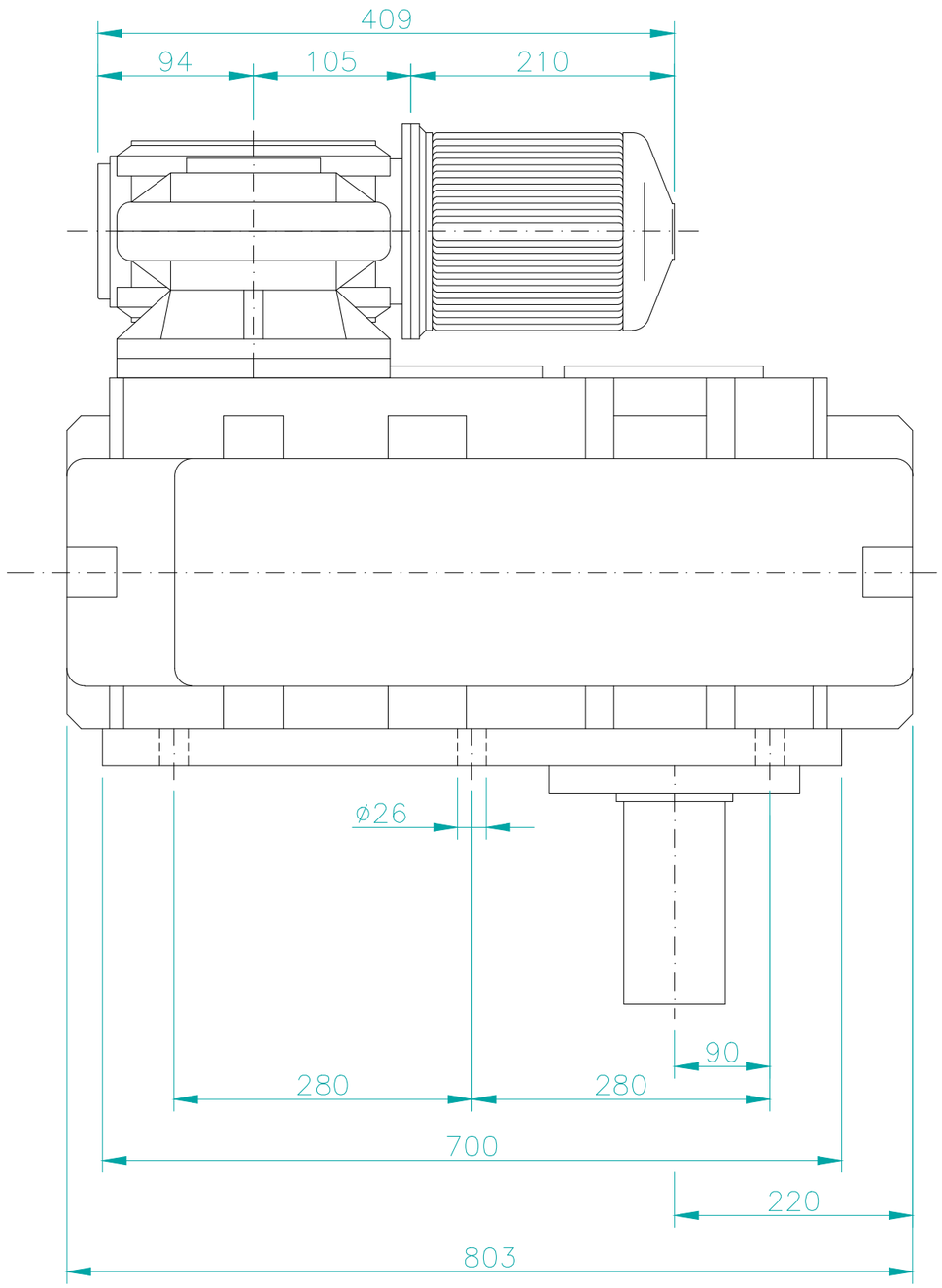
ET040-OC-1203 Decantadors (Muntatge III).dwg

TAG maximo **ET040**

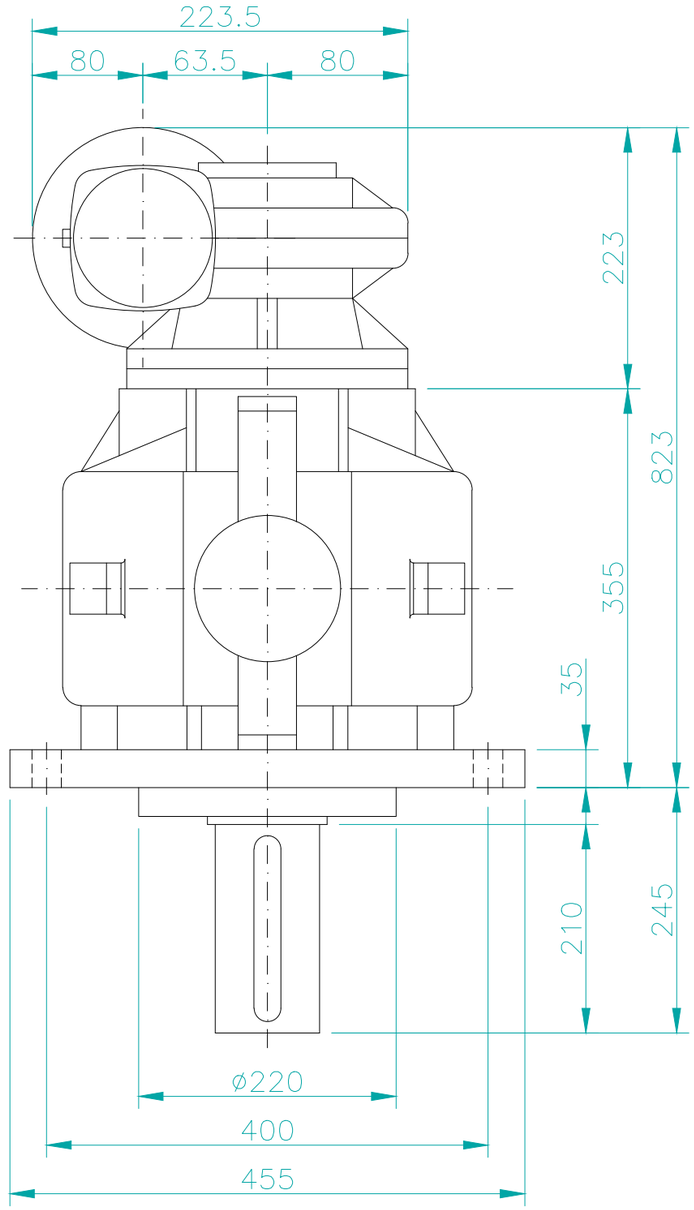
PROJECTE **OP23L**

TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS**
MUNTATGE 3 (Conjunt de Rasquetes)

ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
le sindicades	19/11/2015	**12.3**	1 de 1







5.5C.V.; 1500/4,2r.p.m.; R=1/349.4

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

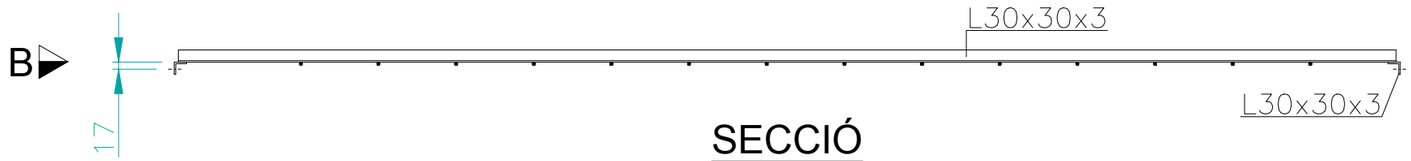
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

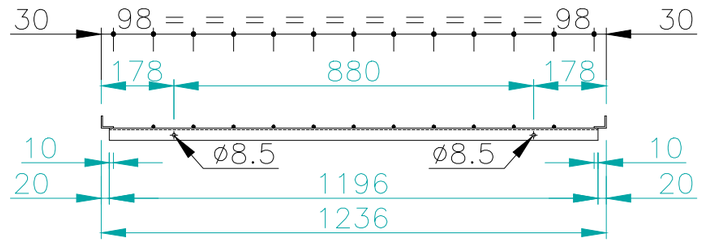
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1204 Decantadors (Muntatge-Especejament).dwg

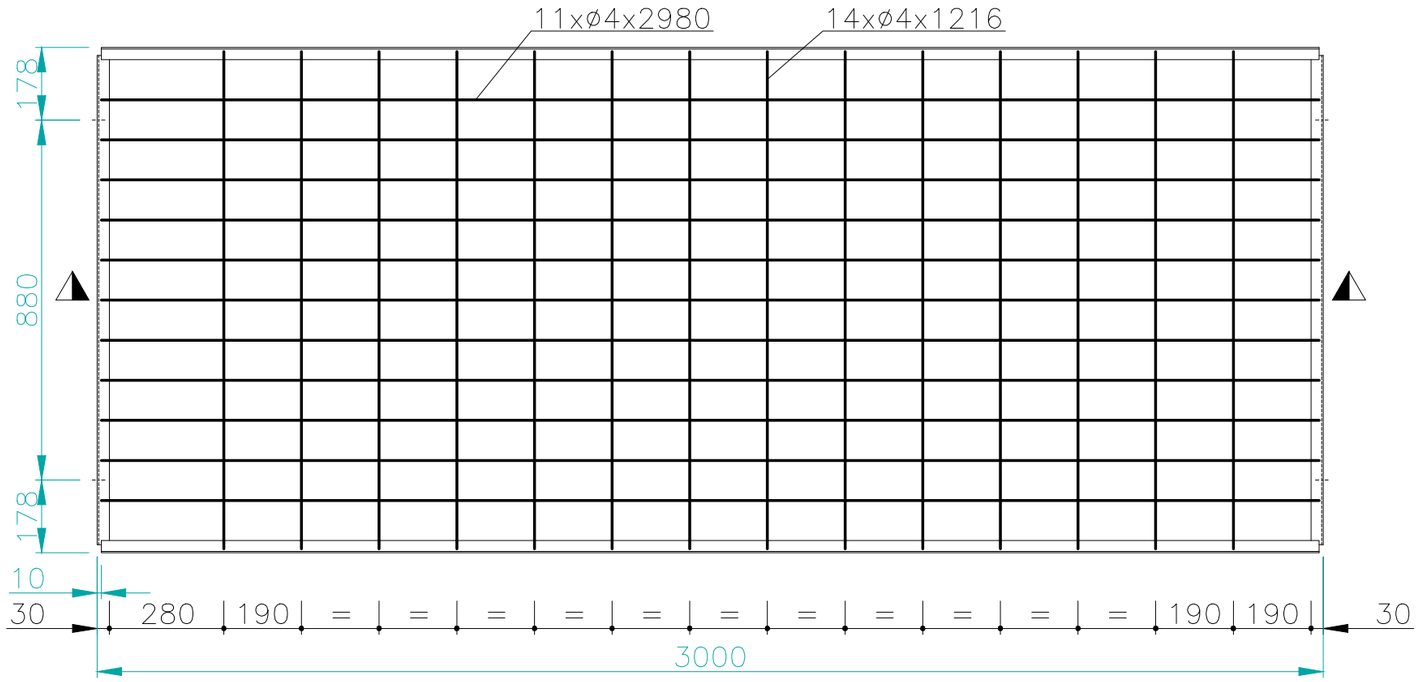
TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** MUNTATGE. MOTOR MMOV-2 1/2/RT3V-200		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 sense	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **12.4**	FULL 1 de 10



SECCIÓ



VISTA PER "B"



PLANTA

MATERIAL: Acer inox. AISI 304

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

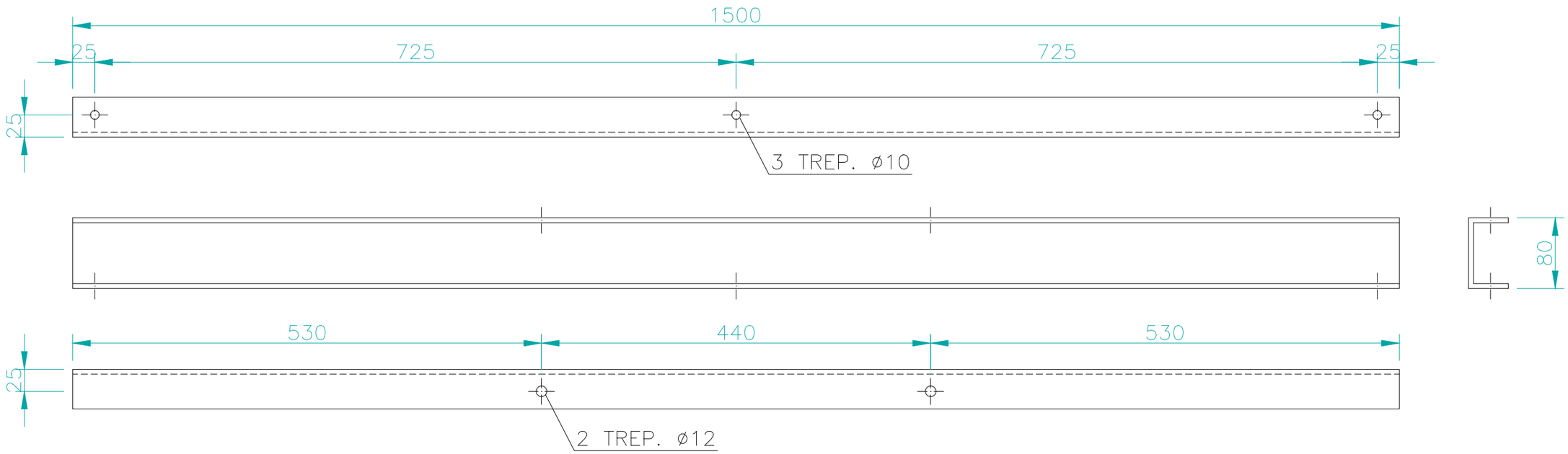
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1204 Decantadors (Muntatge-Especejament).dwg

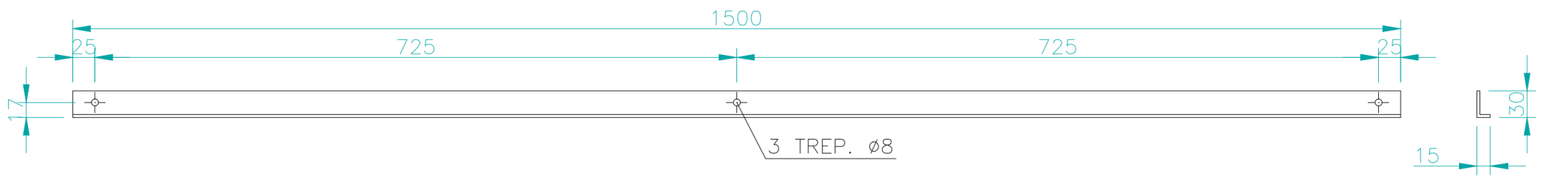
TAG maximo **ET040**	TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS** MUNTATGE. BASTIDOR SUPORT PER A PLACA DE 206mm. ALÇADA			
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:15	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **12.4**	FULL 10 de 10



SUPORT DE BASTIDOR

MATERIAL: UPN80

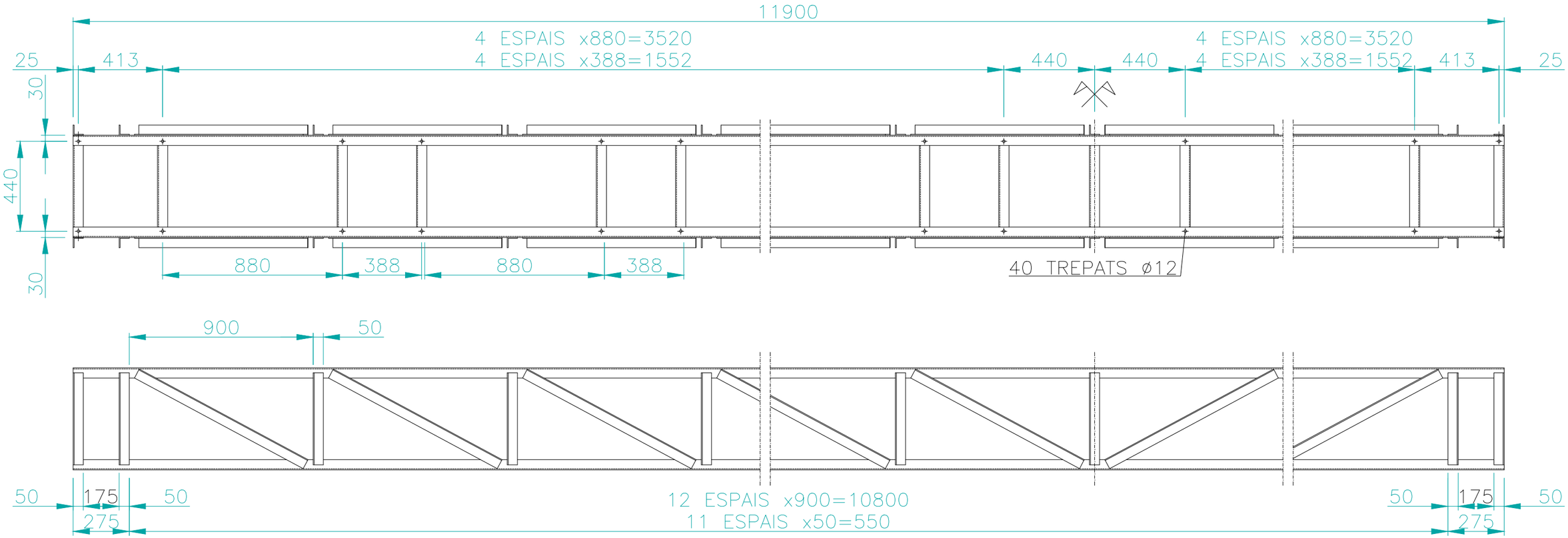
QUANTITAT: 1080 peces

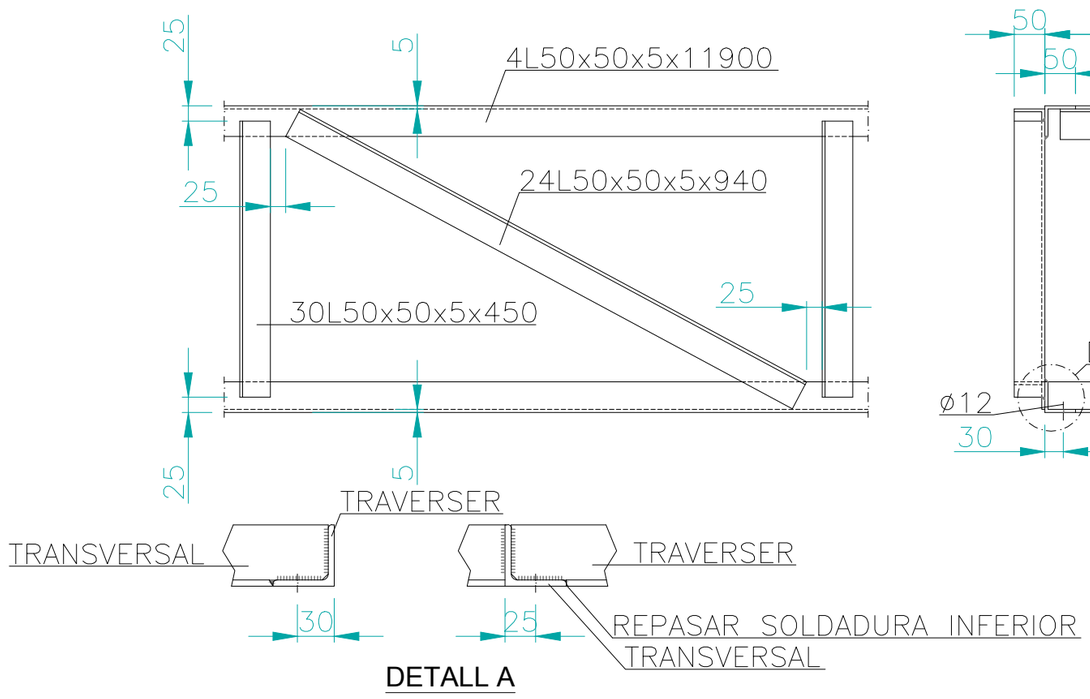


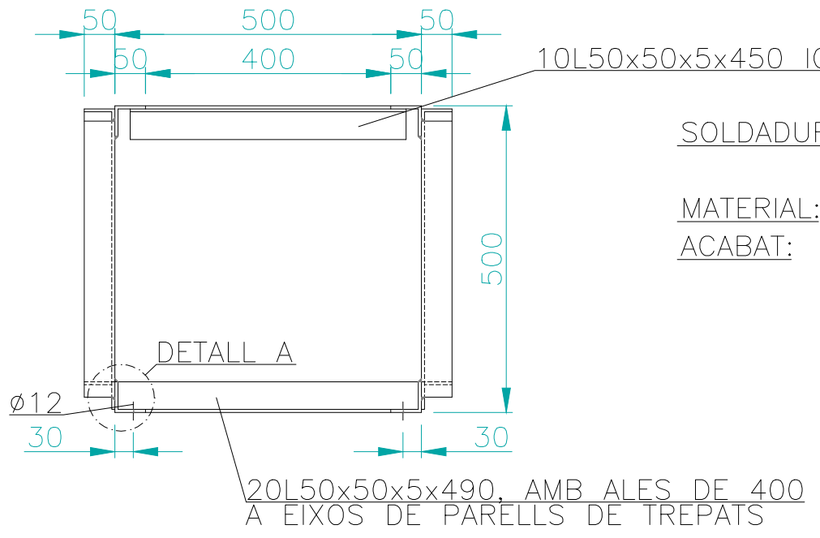
ARRIOSTRAMENT INFERIOR

MATERIAL: Xapa d'acer inox. AISI 304 de 1mm. esp.

QUANTITAT: 1080 peces







SOLDADURA: Cordó 0.7mm. del espessor mín. a soldar

MATERIAL: Acer laminat L50x50x5

ACABAT: Galvanitzat

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

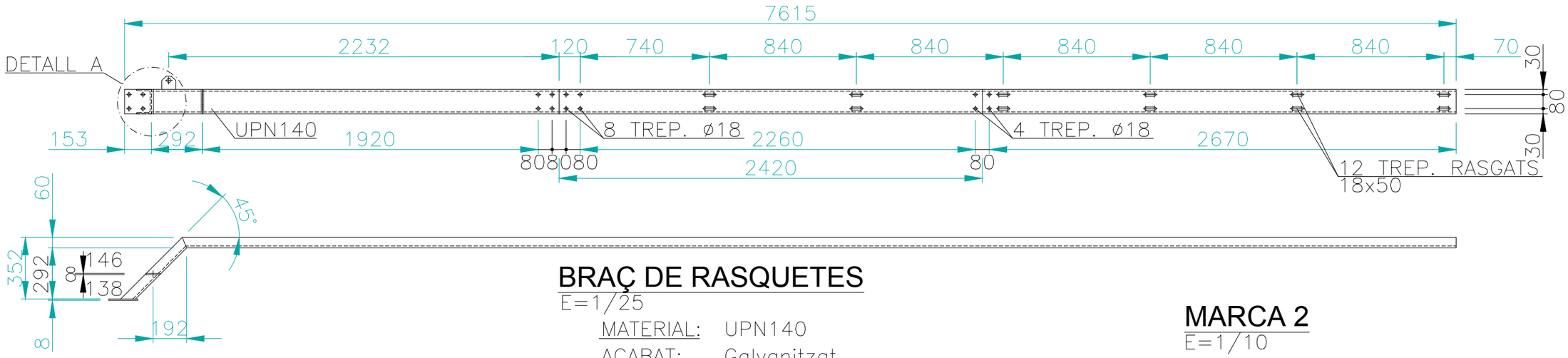
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET040-OC-1204 Decantadors (Muntatge-Especejament).dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET040	FLOCULADORS i DECANTADORS MUNTATGE. BIGA SUPORT DE LAMEL.LES -CE-0206			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	1:10, 1:20	19/11/2015	12.4	3 de 10



BRAÇ DE RASQUETES

E=1/25

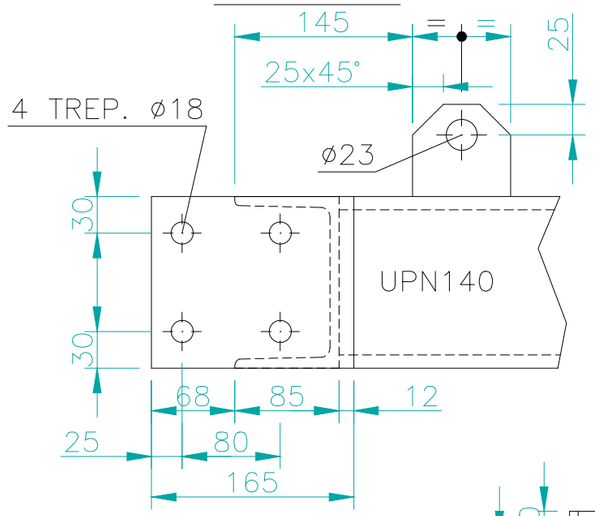
MATERIAL: UPN140
ACABAT: Galvanitzat
QUANTITAT: 2 peces

MARCA 2

E=1/10

MATERIAL: Neoprè 6mm.
QUANTITAT: 6 peces

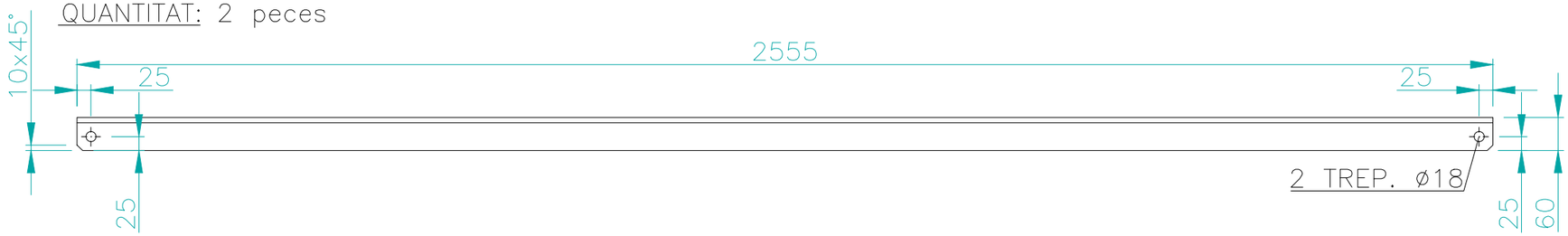
DETALL A

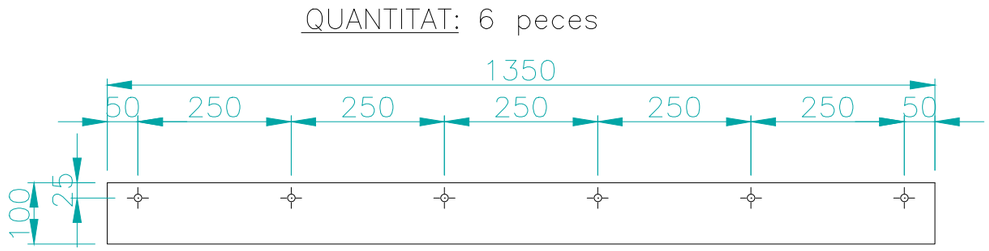


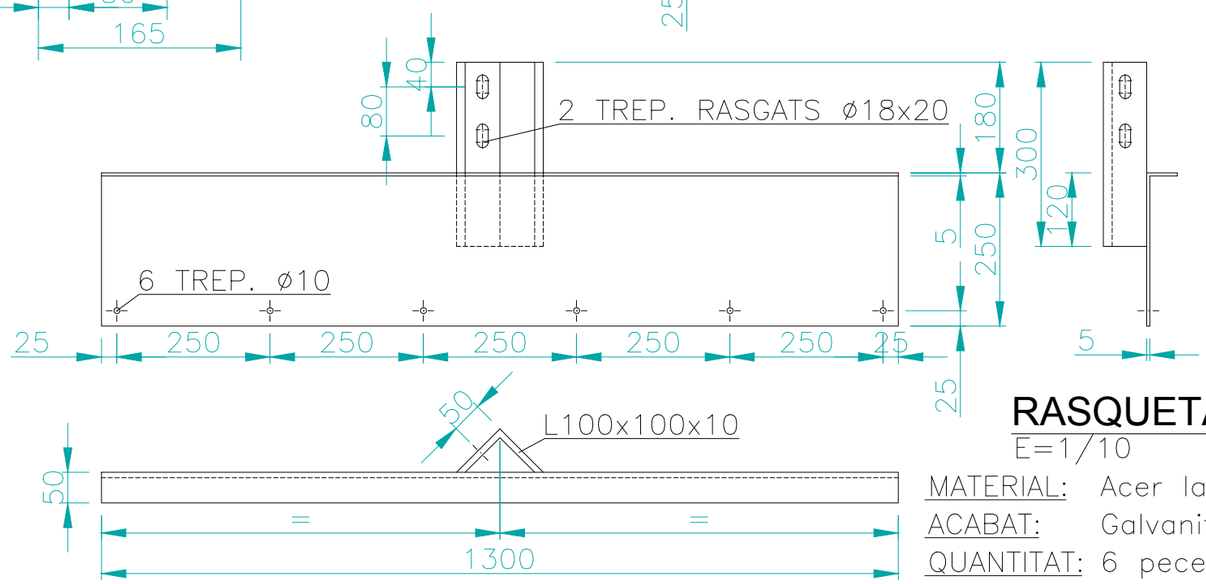
TIRANT

E=1/10

MATERIAL: L60x60x6
ACABAT: Galvanitzat
QUANTITAT: 2 peces



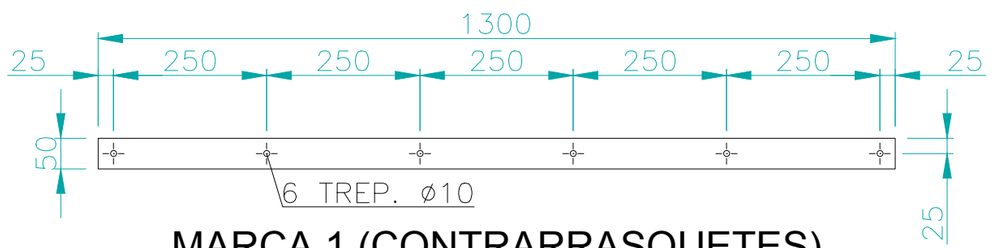




RASQUETA

E=1/10

MATERIAL: Acer laminatge
ACABAT: Galvanitzat
QUANTITAT: 6 peces



MARCA 1 (CONTRARRASQUETES)

E=1/10

MATERIAL: Platina 50x5
ACABAT: Galvanitzat
QUANTITAT: 6 peces

CARGOLLERIA ACER INOX. AISI-304
40 cargols M16x40 amb R. i A.
36 cargols M8x30 amb R. i A.

Consorci d'Aigües de Tarragona

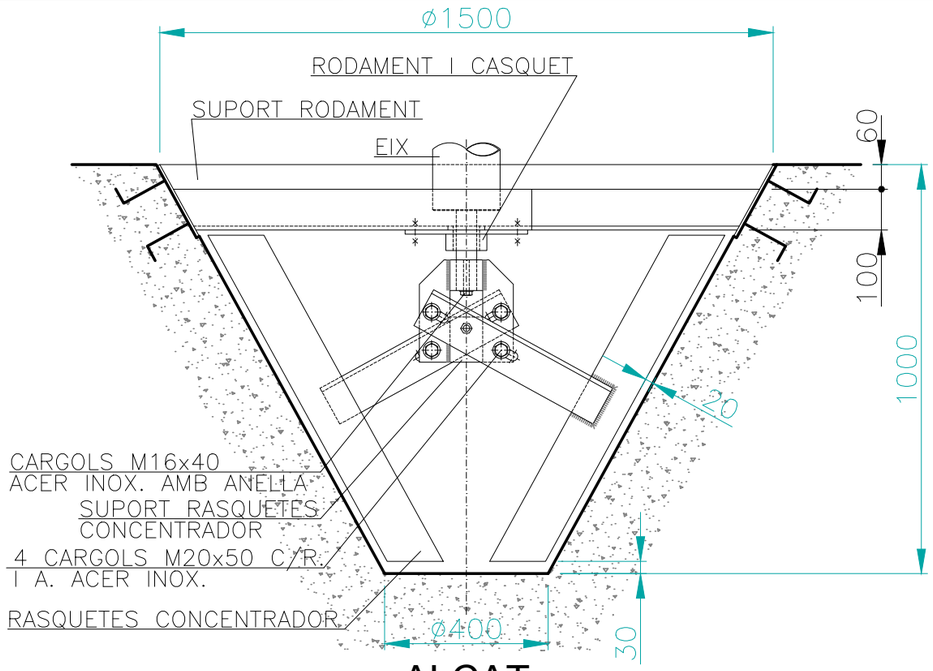
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
FLOCULADORS i DECANTADORS
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1204 Decantadors (Muntatge-Especejament).dwg

TAG maximo: ET040	TÍTOL: FLOCULADORS i DECANTADORS MUNTATGE. RASQUETA ESPECEJAMENT 6		
PROJECTE: OP23L	ESCALA EN DIN A3: sense	DATA d'impressió: 19/11/2015	PLÀNOL núm.: 12.4 / FULL: 4 de 10



ALÇAT



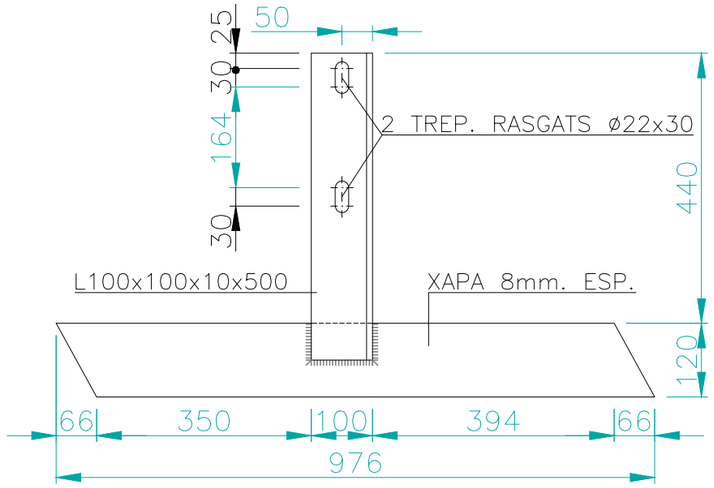
SUPORT RODAMENT

E=1/10

MATERIAL: L100x100x10

ACABAT: 1 ma de mini

QUANTITAT: 3 peces



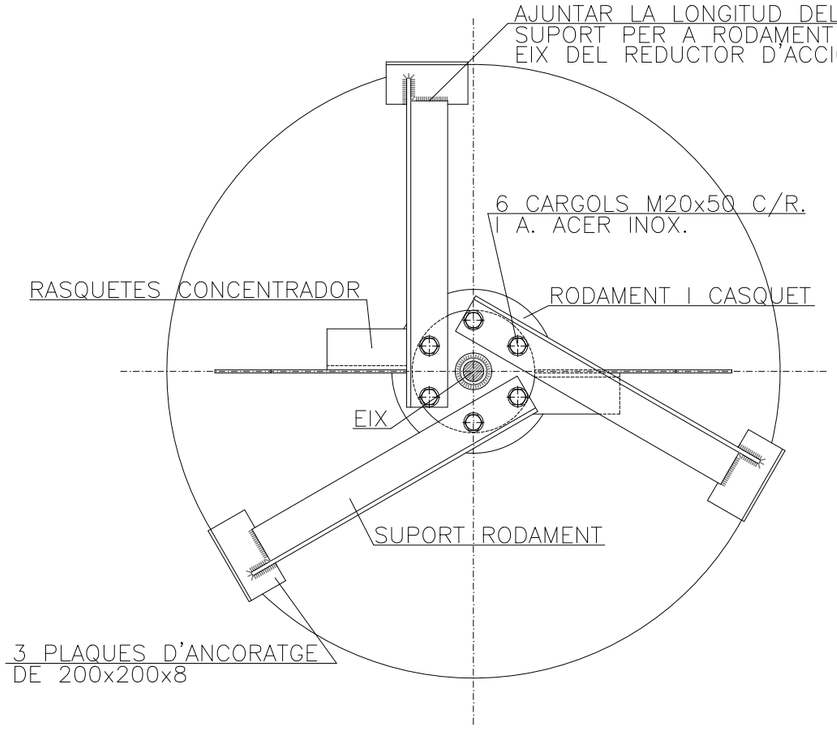
RASQUETA CONCENTRADOR

E=1/10

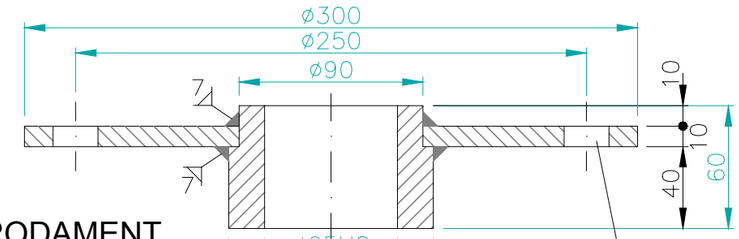
MATERIAL: Acer laminatge

ACABAT: Galvanitzat

QUANTITAT: 2 peces



CONJUNTO MUNTAT PLANTA



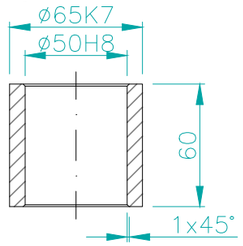
RODAMENT

E=1/3

MATERIAL: Acer

ACABAT: 1 ma de mini exteriorment

QUANTITAT: 1 peça

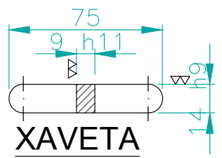


CASQUET

E=1/3

MATERIAL: Bronze GBZ-10

QUANTITAT: 1 peça



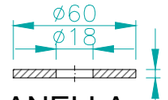
XAVETA

E=1/3

MATERIAL: Acer F-114

ACABAT: Vernís antioxidant

QUANTITAT: 1 peça

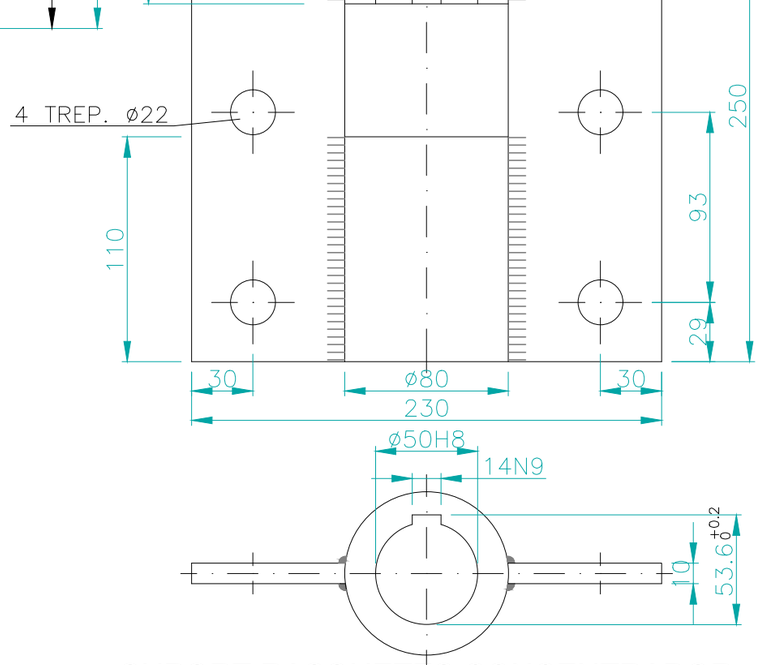


ANELLA

E=1/3

MATERIAL: Acer inox. AISI 304

QUANTITAT: 1 peça



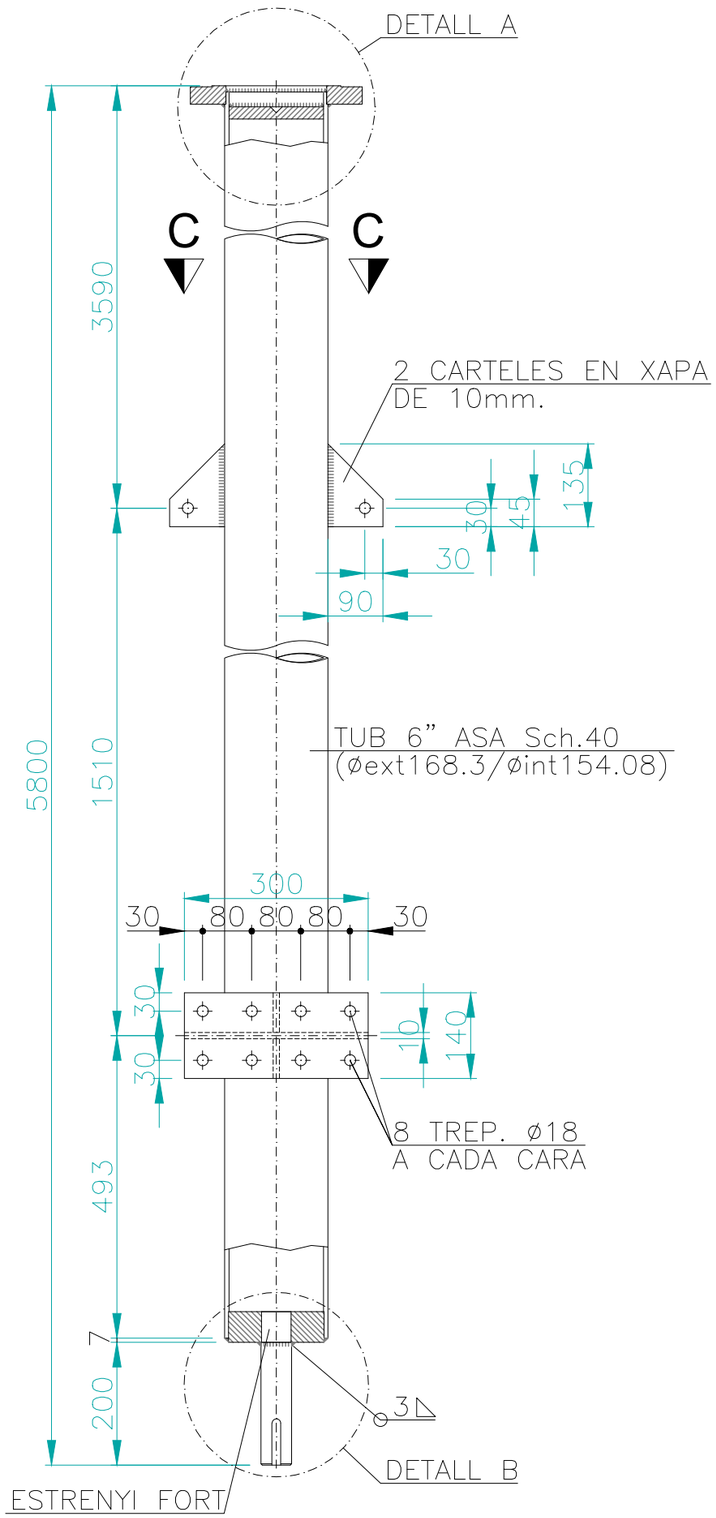
SUPORT RASQUETES CONCENTRADOR

E=1/3

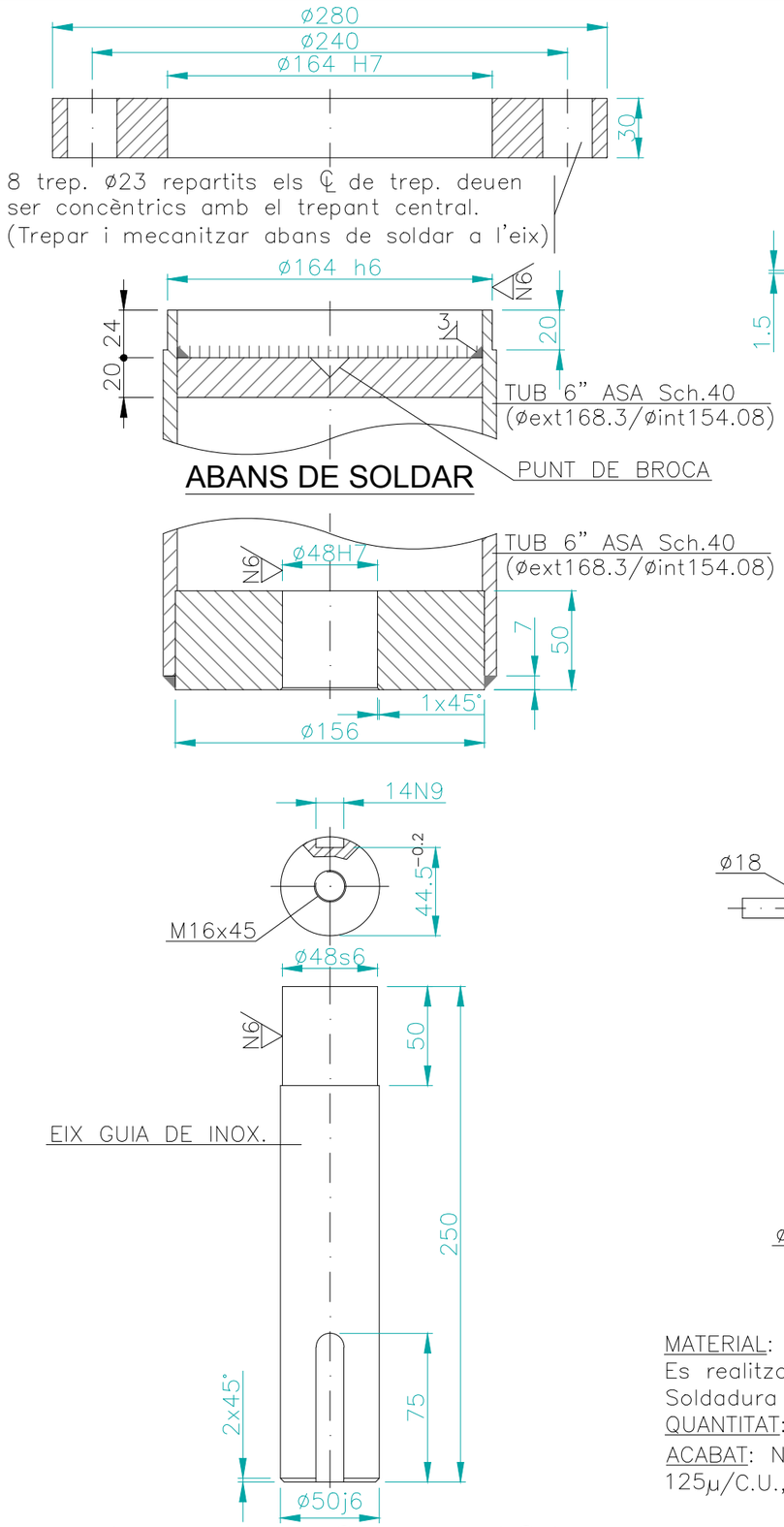
MATERIAL: Acer F-114

ACABAT: Vernís antioxidant

QUANTITAT: 1 peça

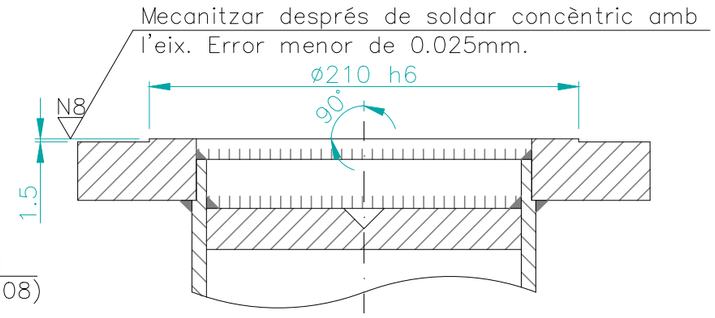


CONJUNT
E=1/15

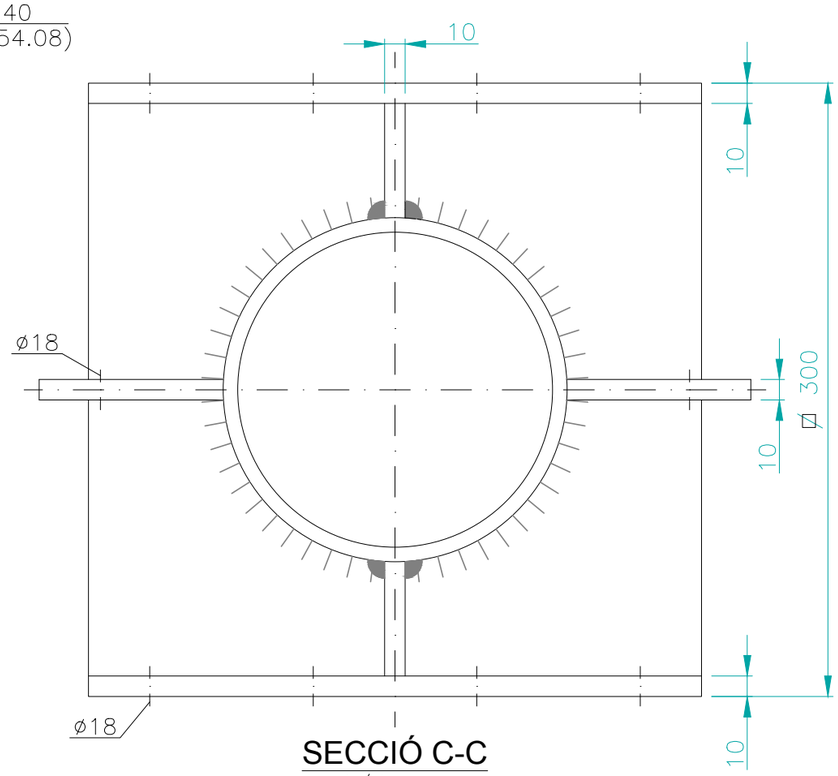


DETALL "B" EIX GUIA INFERIOR
E=1/3

FASES DEL MECANITZAT DE LA BRIDA DETALL "A"



DESPRÉS DE SOLDAR
(SOLDADURA CONTINUA)



SECCIÓ C-C
E=1/3

MATERIAL: Acer A-42Gr.b. excepte on s'indiqui altre.
Es realitzaran el mecanitzat i les soldadures a la seqüència indicada.
Soldadura de 0.7 del mínim esp. de ch excepte a l'eix de inoxidable.
QUANTITAT: 1 conjunt.
ACABAT: Neteja per xorro de sorra SA 2 $\frac{1}{2}$, 2 mans de quitrà epoxi 125µ/C.U., excepte a l'eix d'inoxidable.

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

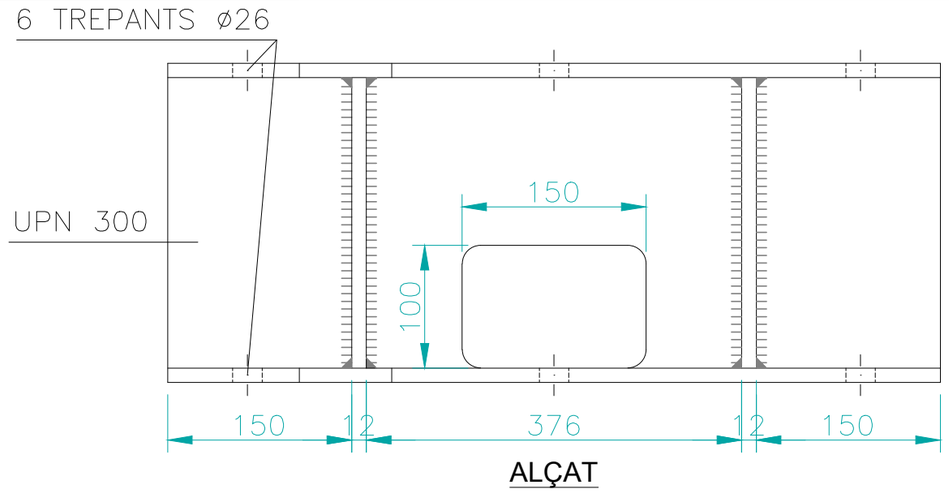
ET - ETAP
FLOCULADORS i DECANTADORS
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

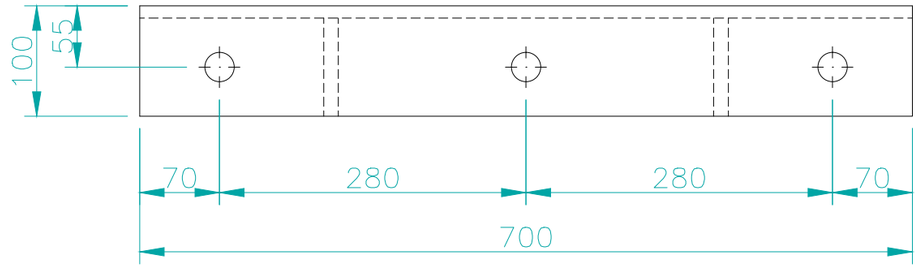
ET040-OC-1204 Decantadors (Muntatge-Especejament).dwg

TAG maximo	TÍTOL	
ET040	FLOCULADORS i DECANTADORS MUNTATGE. RODAMENT GUIA DE L'EIX I RASQUETES DEL CONCENTRADOR	
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió
OP23L	1:10, 1:3	19/11/2015

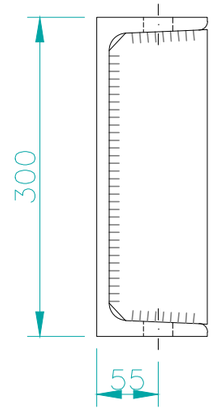
PLÀNOL núm. **12.4** | FULL 6 de 10



ALÇAT



PLANTA



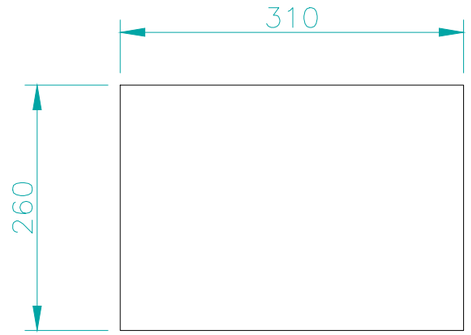
PERFIL

BANCADA

MATERIAL: Acer laminatge

ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

QUANTITAT: 2 peces

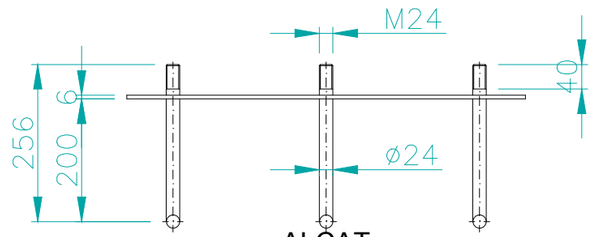


PLACA ARRIOSTRAMENT

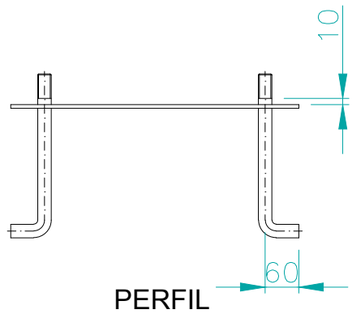
MATERIAL: Xapa de 12mm.

ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

QUANTITAT: 1 peces



ALÇAT



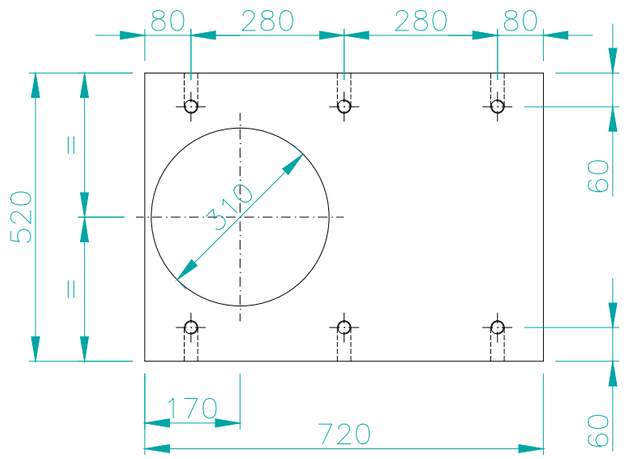
PERFIL

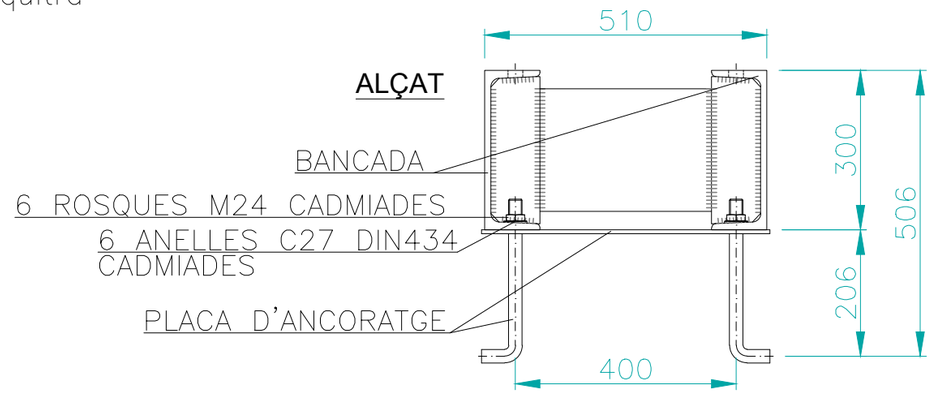
PLACA D'ANCORATGE

MATERIAL: Acer laminatge

ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

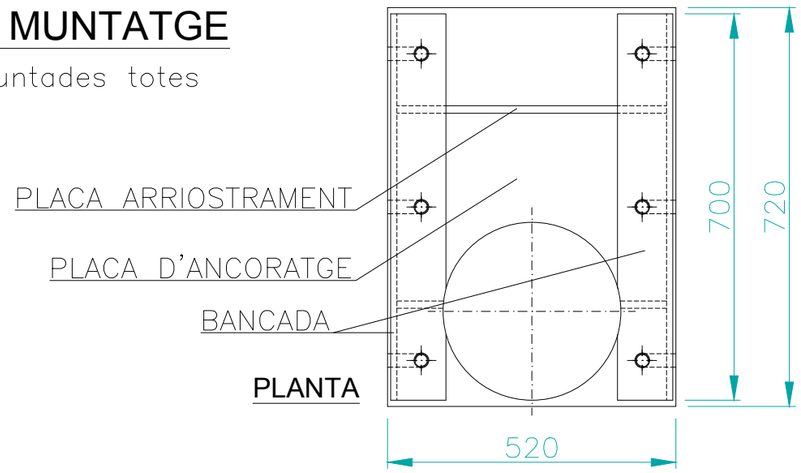
QUANTITAT: 1 peça



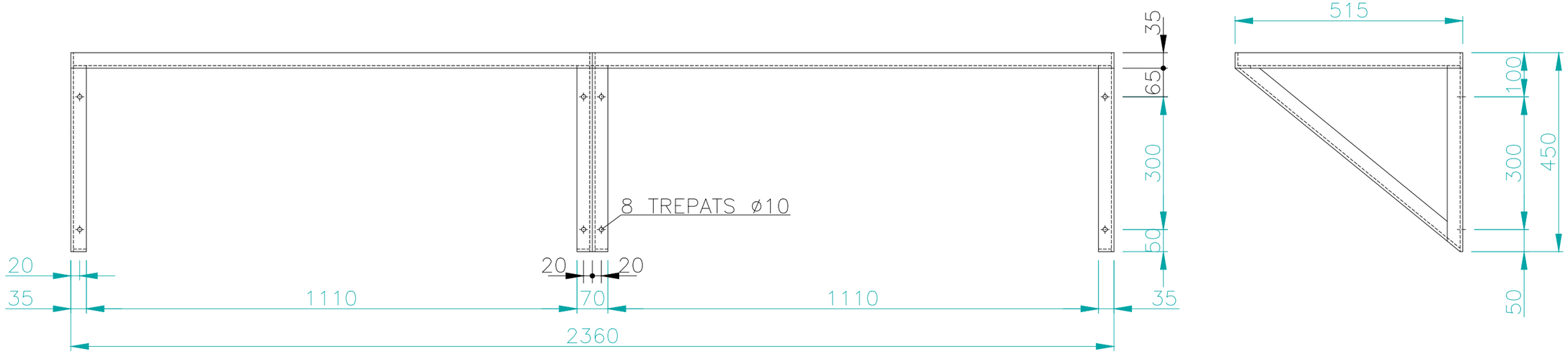


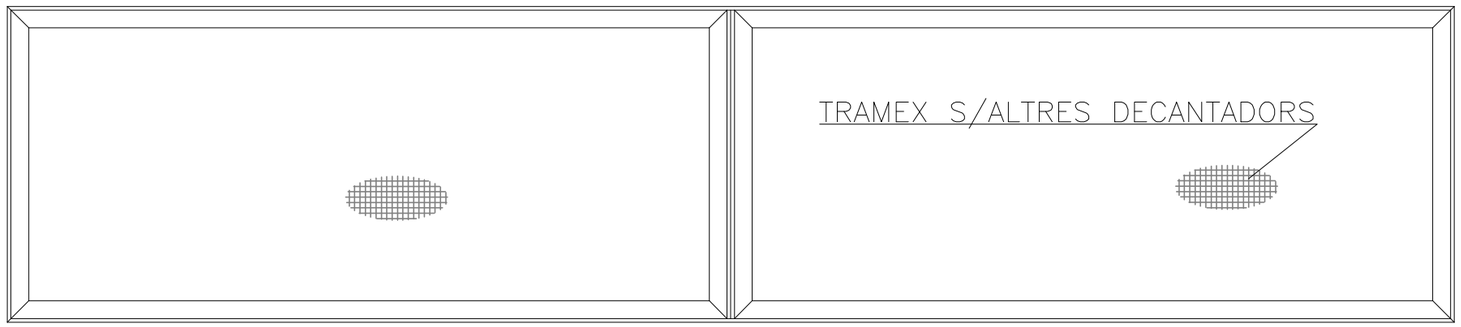
DETALL DE MUNTATGE

(S'enviaran muntades totes les peces)



PLANTA





MATERIAL: Perfil L35x35x4
ACABAT: Galvanitzat
QUANTITAT: 24 peces

Consorci d'Aigües de Tarragona

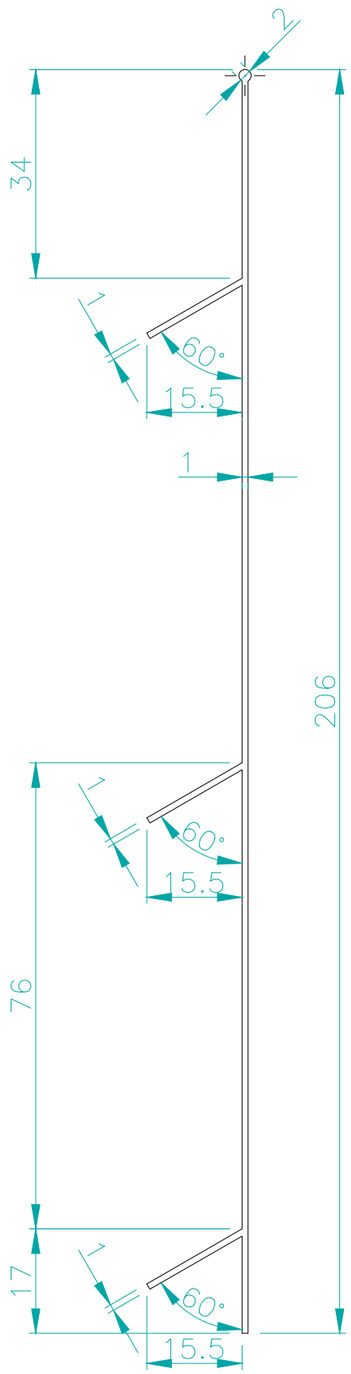
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
FLOCULADORS i DECANTADORS
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

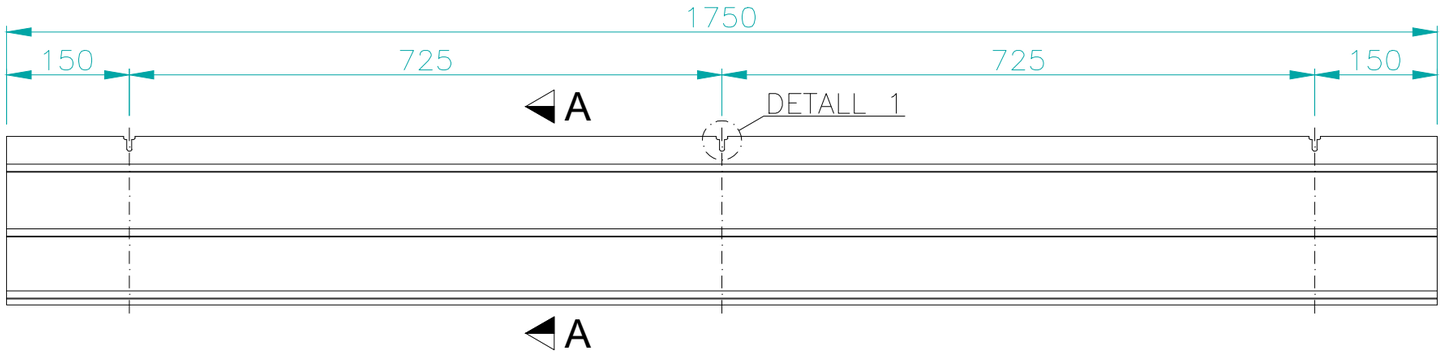
ET040-OC-1204 Decantadors (Muntatge-Especejament).dwg

TAG maximo	TÍTOL			
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS** MUNTATGE. EXTENSIÓ DE PLATAFORMA DE REDUCTOR			
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
OP23L	sense	19/11/2015	**12.4**	8 de 10

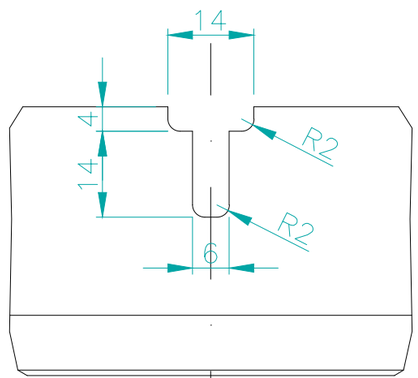


SECCIÓ A-A
E=1/1

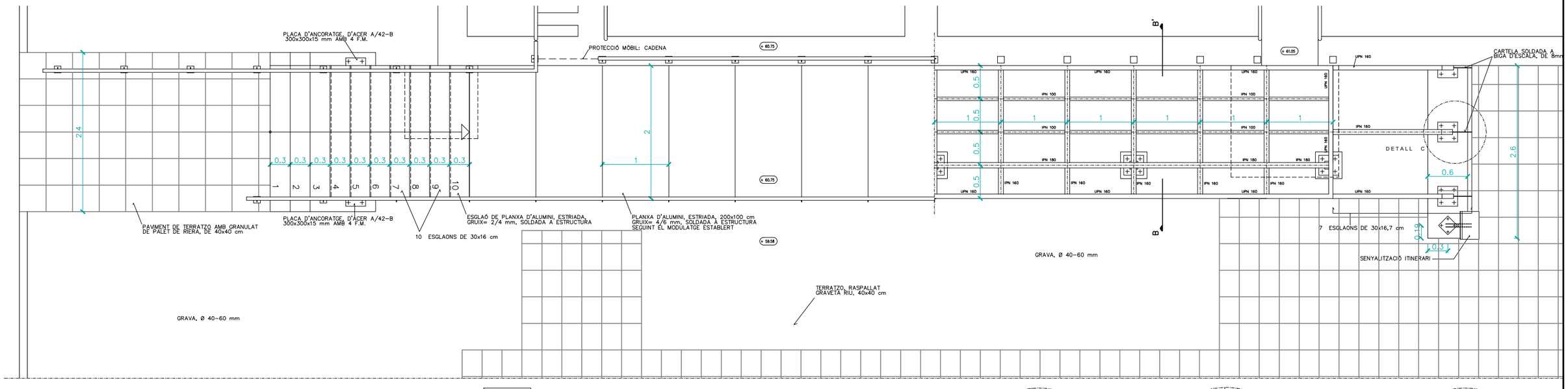




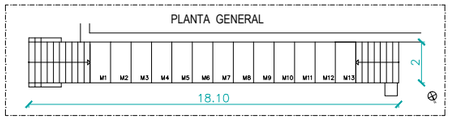
E=1/7.5

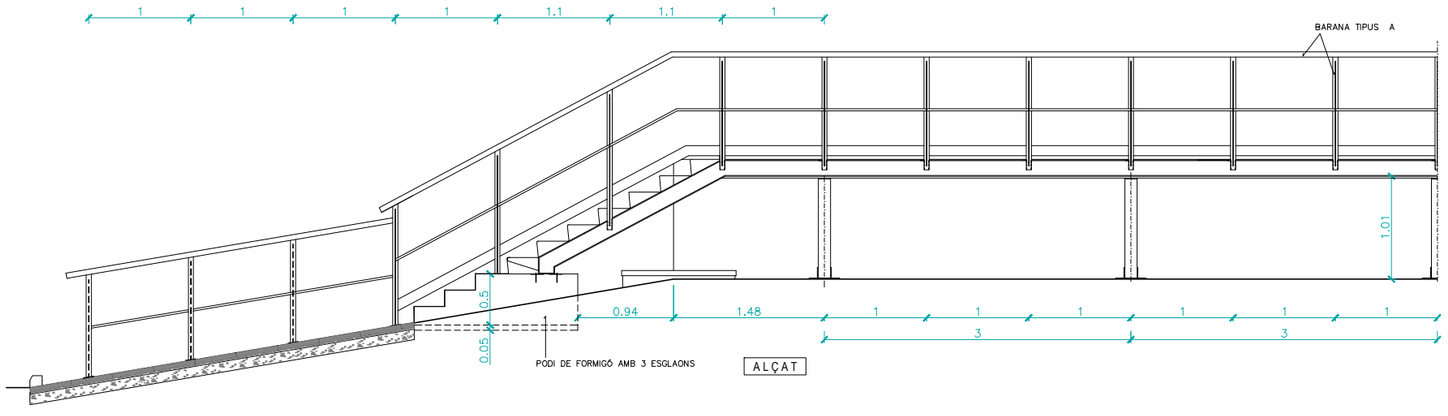


DETALL 1
E=1/1

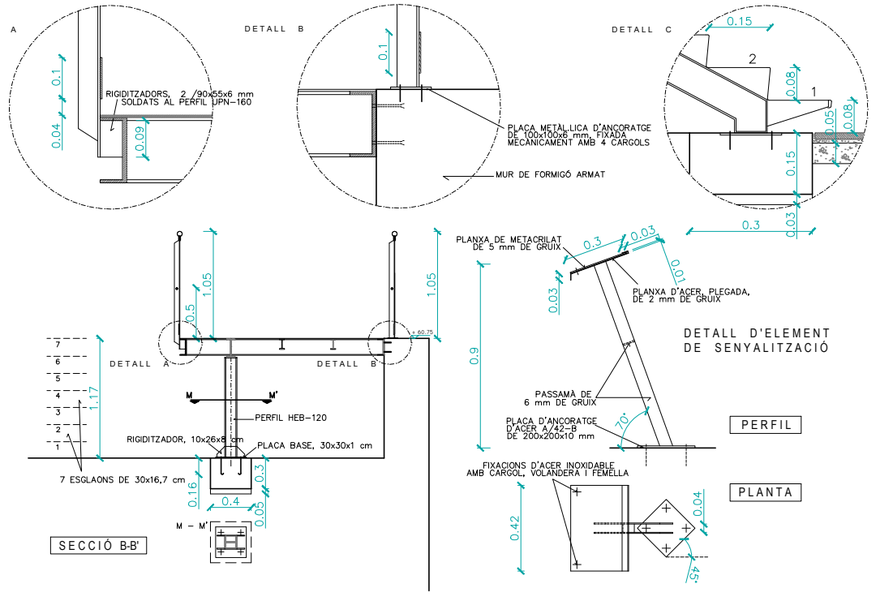


PLANTA





ALÇAT

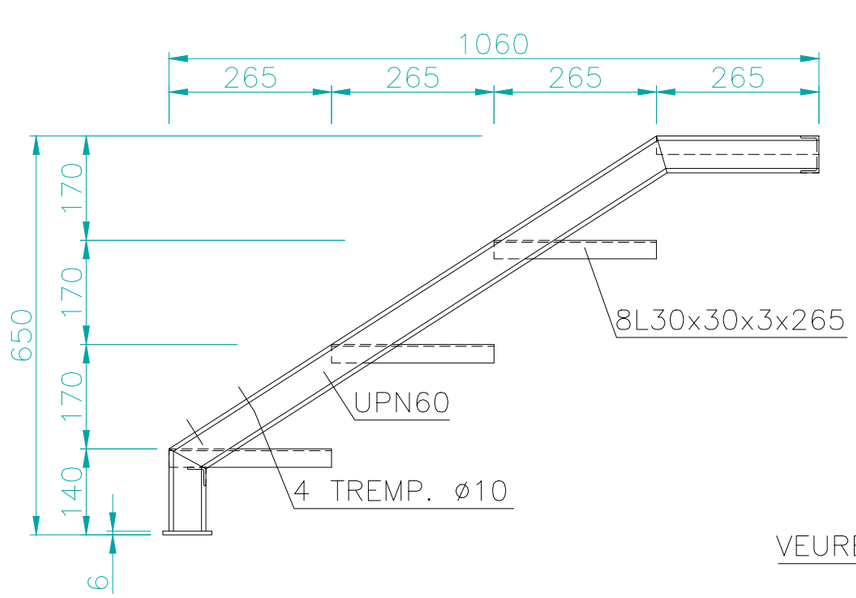


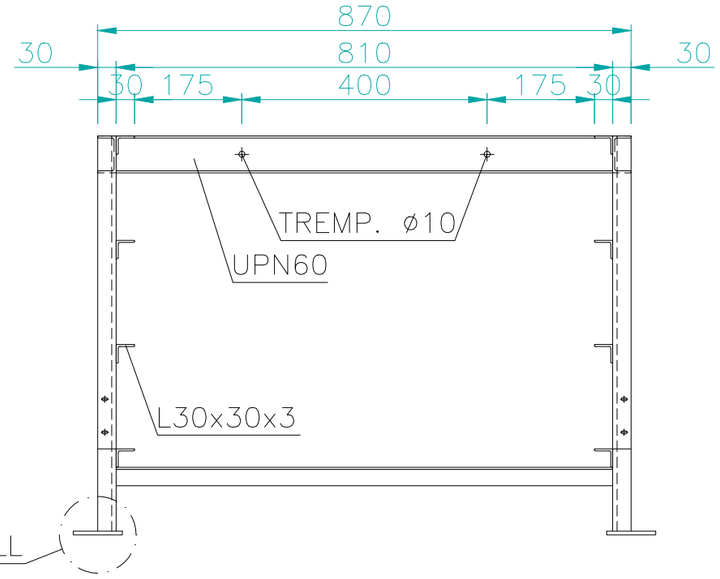
Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1205 Decantadors (Escales Accés Anul.lades).dwg

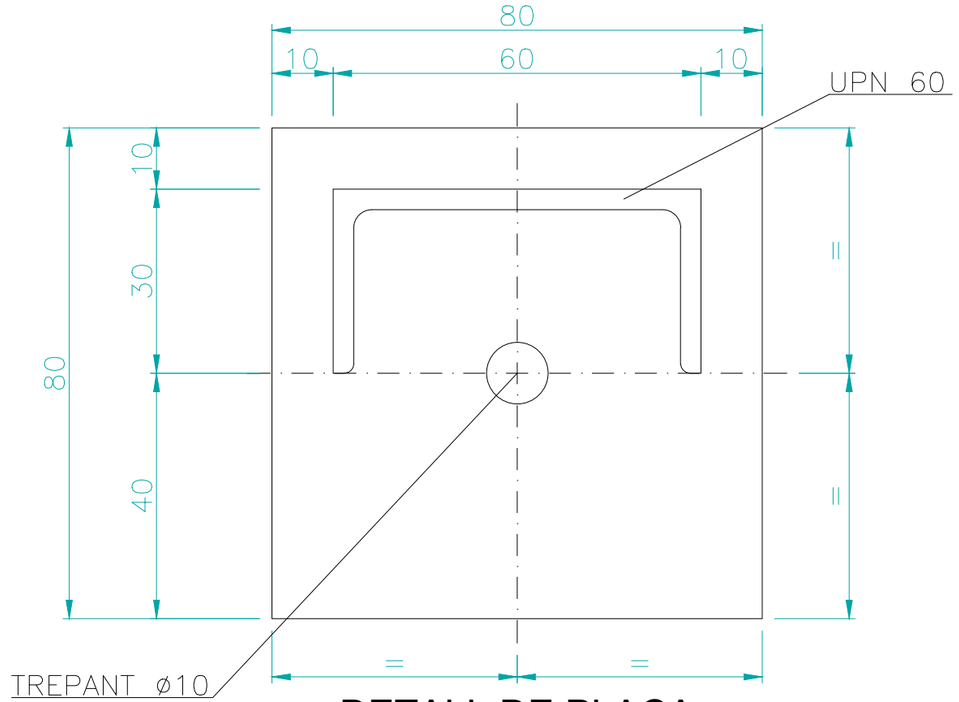
TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCUADORS i DECANTADORS** ESCALES ACCÈS 1 (anulades)		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:60	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **12.5**	FULL 1 de 2





ESCALA ACCÉS DECANTADORS

E=1/10



DETALL DE PLACA D'ANCORATGE

E=1/1

MATERIAL: Acer llaminat

ACABAT: Galvanitzat

QUATITAT: 4 unitats

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

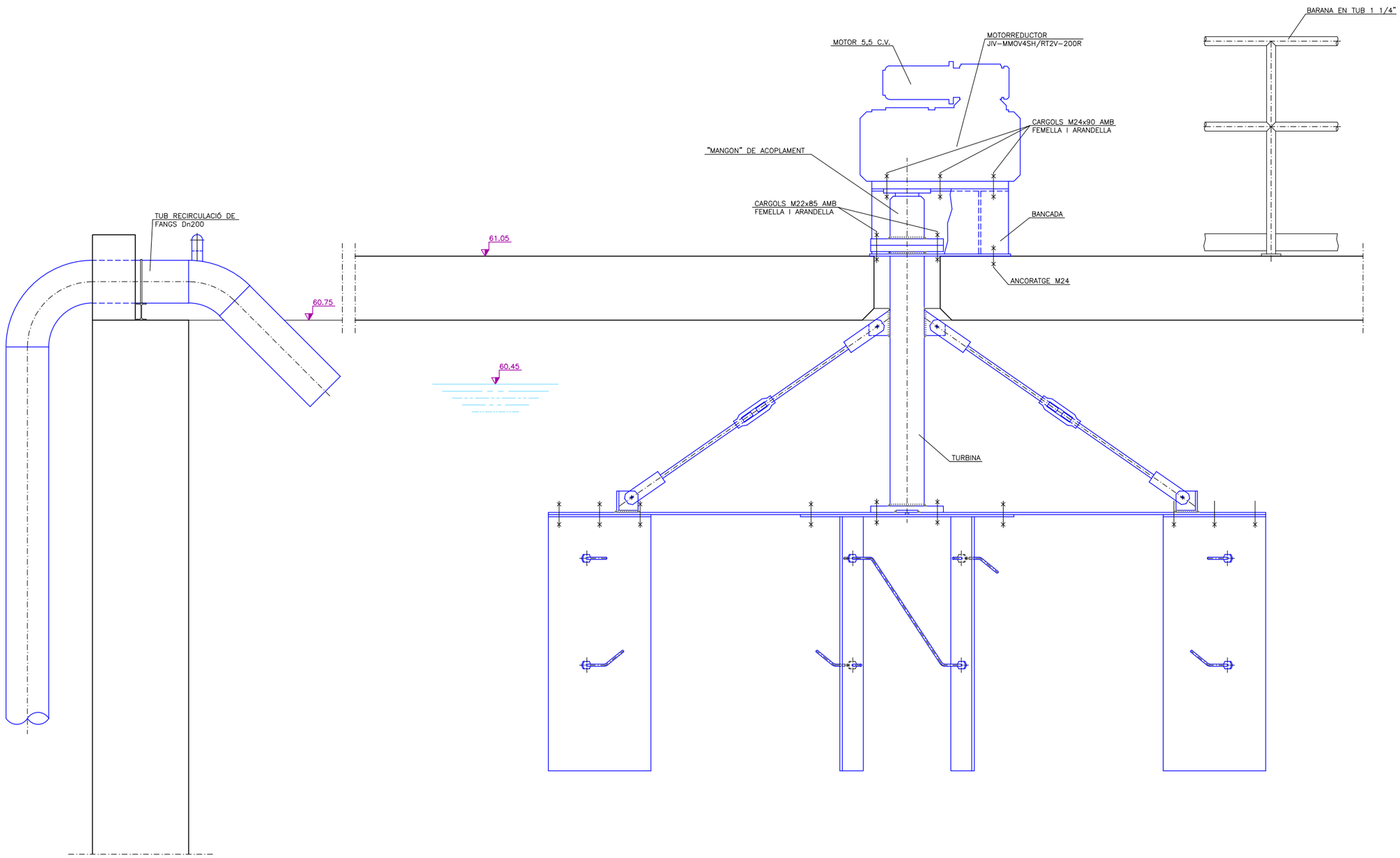
FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1205 Decantadors (Escales Accés Anul.lades).dwg

TAG maximo: ET040	TÍTOL: FLOCUADORS i DECANTADORS – ESCALES ACCÈS 2 (anulades)			
PROJECTE: OP23L	ESCALA EN DIN A3: 1:1, 1:15	DATA d'impressió: 19/11/2015	PLÀNOL núm.: 12.5	FULL: 2 de 2

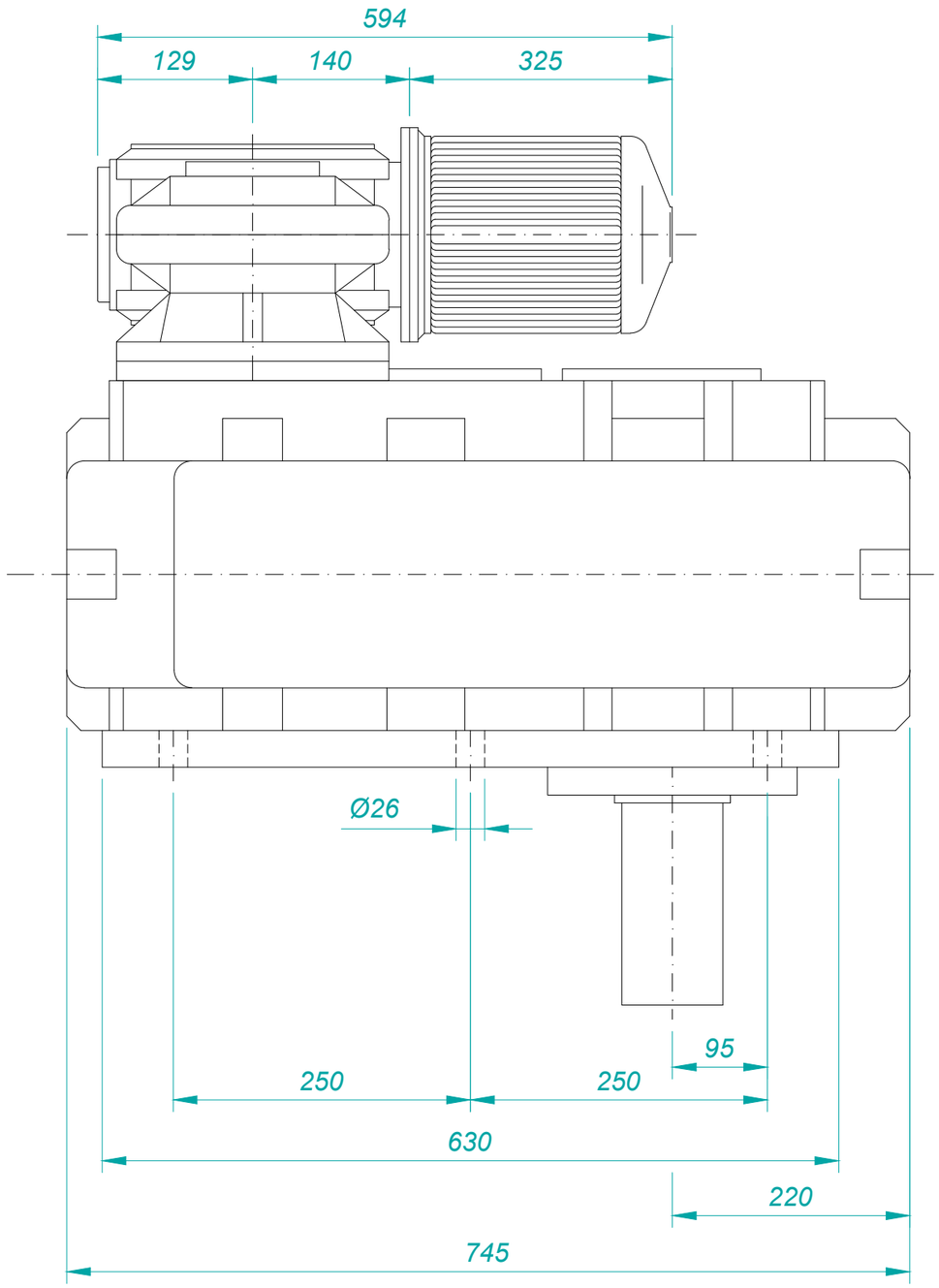


Consorci d'Aigües de Tarragona	PRODUCCIÓ	ET - ETAP **FLOCULADORS i DECANTADORS** *Obra Civil*	

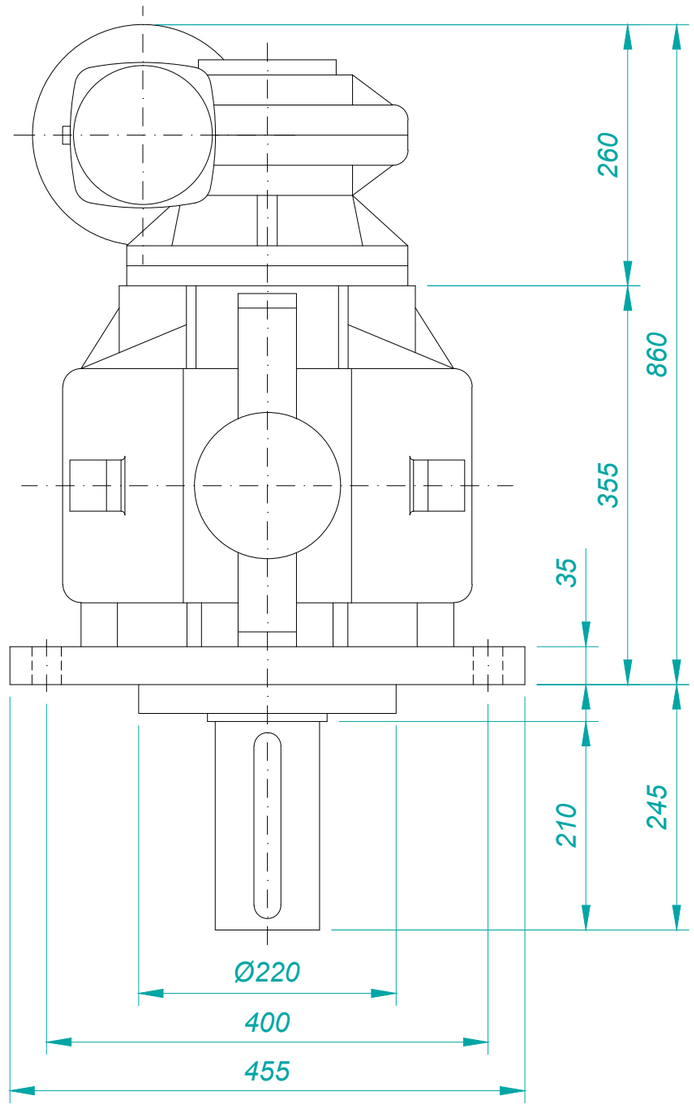
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET040-OC-1301 Floculació Muntatge.dwg

TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** CAMBRES FLOCULACIÓ. MUNTATGE		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 1:20	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **13.1**	FULL 1 de 1







5.5C.V.; 1500/4,2r.p.m.; R=1/349.4

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

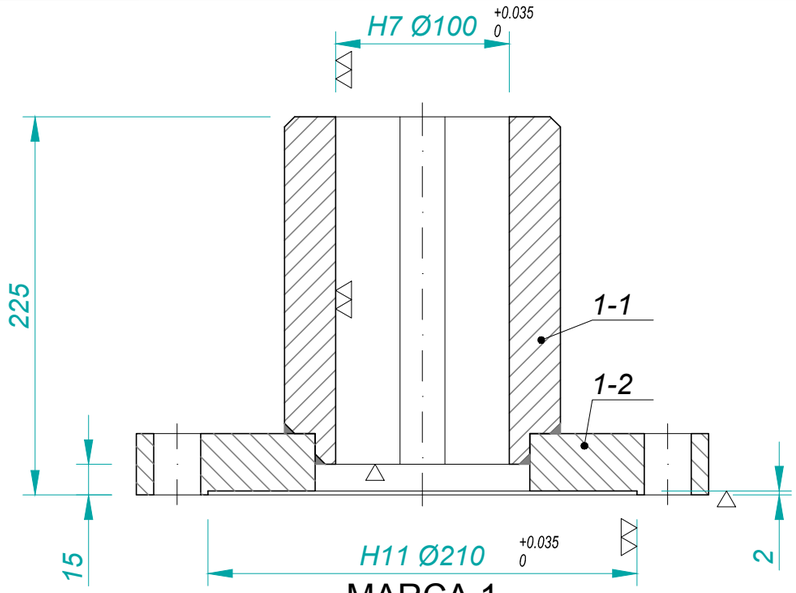
Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1302 Floculació Muntatge-Espec.dwg

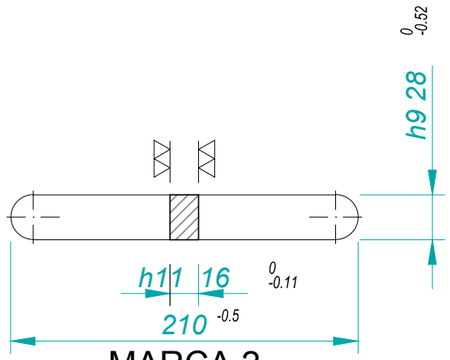
TAG maximo	TÍTOL	
ET040	**FLOCULADORS i DECANTADORS**	
	MOTOR MMOV-4/RT2V-200 (Muntatge-Especejament)	
PROJECTE	ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió
OP23L	sense	19/11/2015

PLÀNOL núm.	FULL
13.2	1 de 5

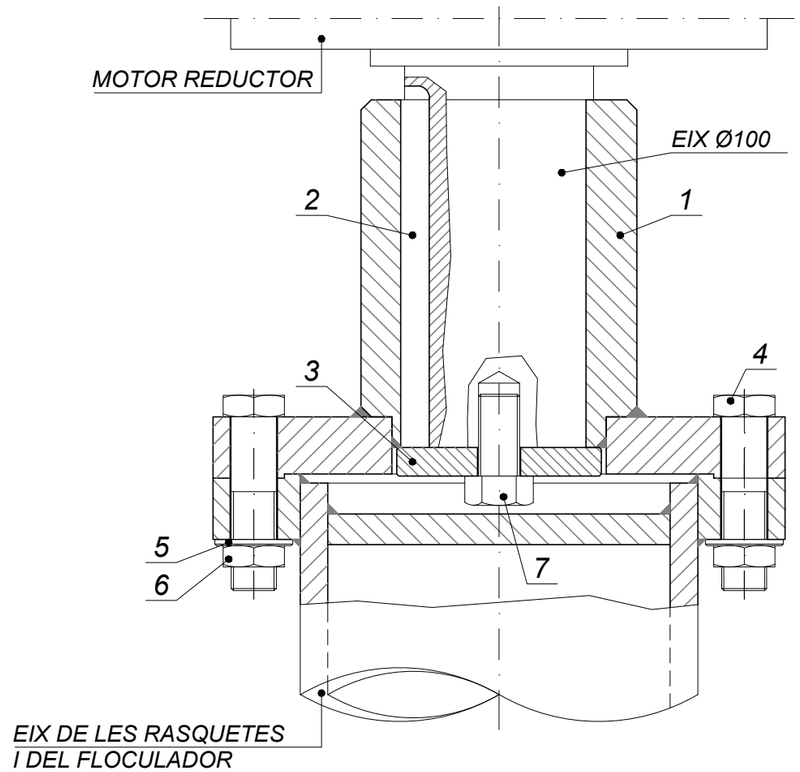


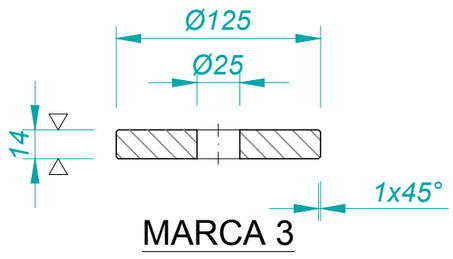
MARCA 1

(TORNEJAR TOTES LES CARES INTERIORS I FER EL XAVETER DESPRÉS DE SOLDAR)

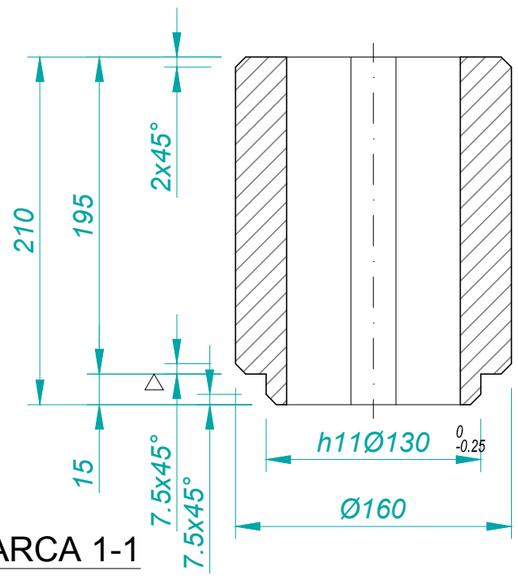


MARCA 2

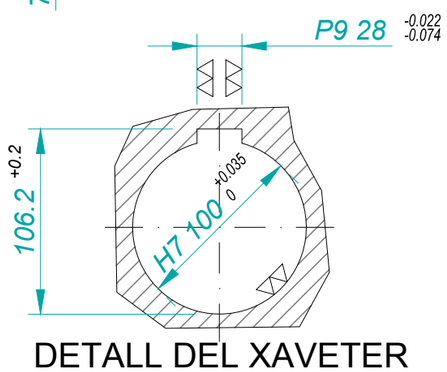




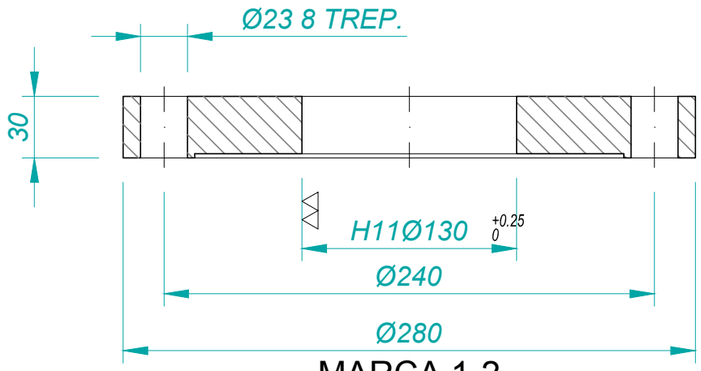
MARCA 3



MARCA 1-1



DETALL DEL XAVETER



MARCA 1-2

(ABANS DE SOLDAR)

NOTA:
1.- *L'eix del reductor portarà un trepant roscat M24x60 per a la marca 7. Protecció amb vernís antioxidant a les superfícies exteriors i greix*
2.- *consistent a les superfícies mecanitzades.*

MARCA	DENOMINACIÓ	MATERIAL	QUANT.
7	Cargol M24x60	Comercial	1
6	Rosca cadmiada M22 DIN555	Comercial	8
5	Anella cadmiada Ø23 DIN125	Comercial	8
4	Cargol cadmiat M22x85	Comercial	8
3	Anella	AC. F-114	1
2	Xaveta 28x16x210	AC. F-114	1
1	Mànec d'acoplament	AC. F-114	1

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET040-OC-1302 Floculació Muntatge-Espec.dwg

TAG maximo **ET040**

PROJECTE **OP23L**

TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS**

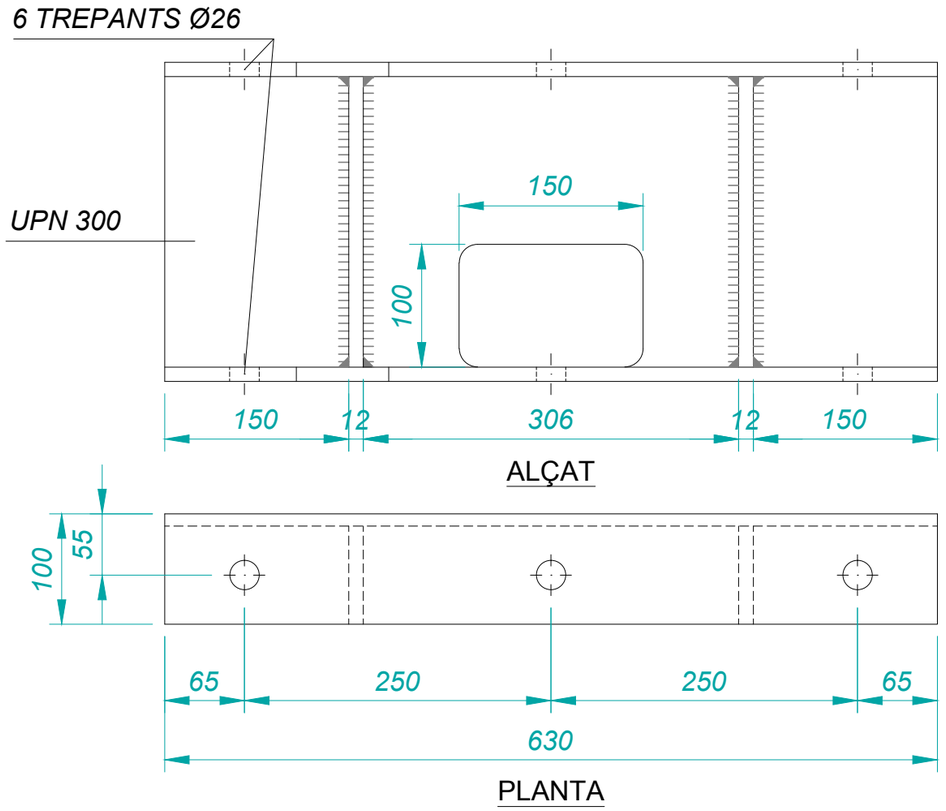
MÀNEC D'ACOBLAMENT PER A TURBINA FLOCULADORA I RASQUETES DE DECANTADOR

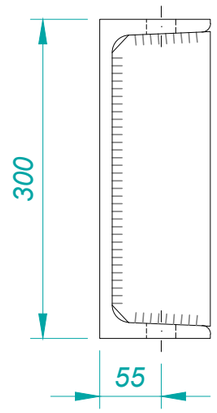
ESCALA EN DIN A3: sense

DATA d'impressió: 19/11/2015

PLÀNOL núm.: **13.2**

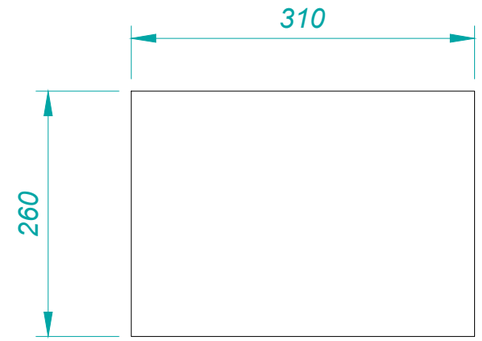
FULL: 2 de 5





BANCADA

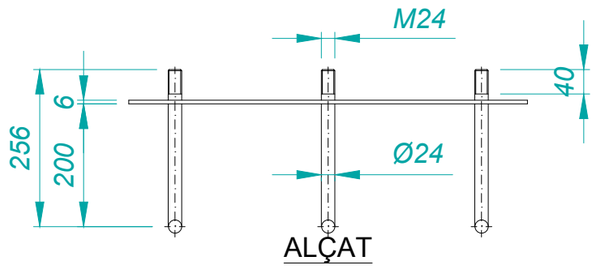
MATERIAL: Acer laminatge
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.
QUANTITAT: 2 peces

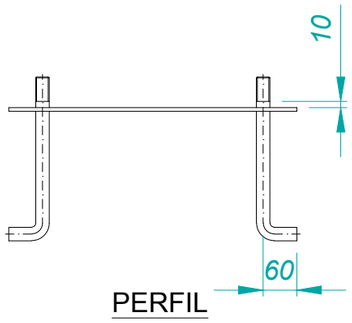


PLACA ARRIOSTRAMENT

MATERIAL: Xapa de 12mm.
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.

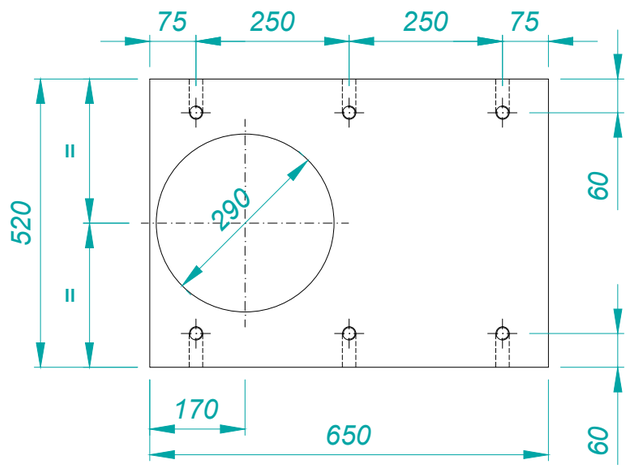
QUANTITAT: 1 peces

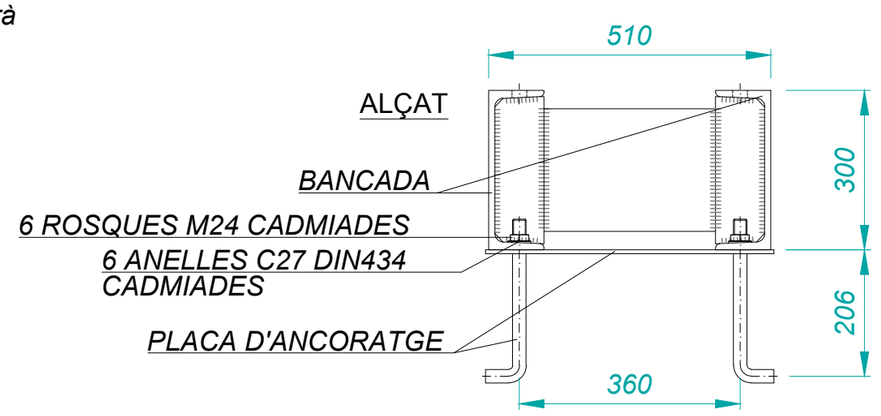




PLACA D'ANCORATGE

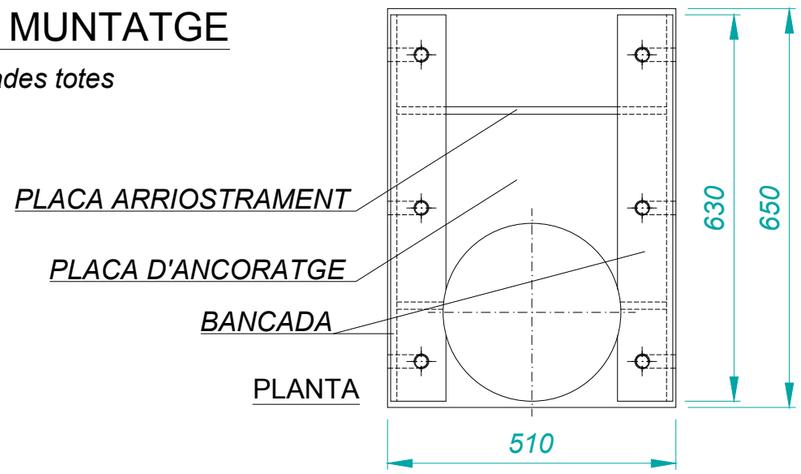
MATERIAL: Acer laminatge
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi.
QUANTITAT: 1 peça





DETALL DE MUNTATGE

(S'enviaran muntades totes les peces)



Consorci d'Aigües de Tarragona

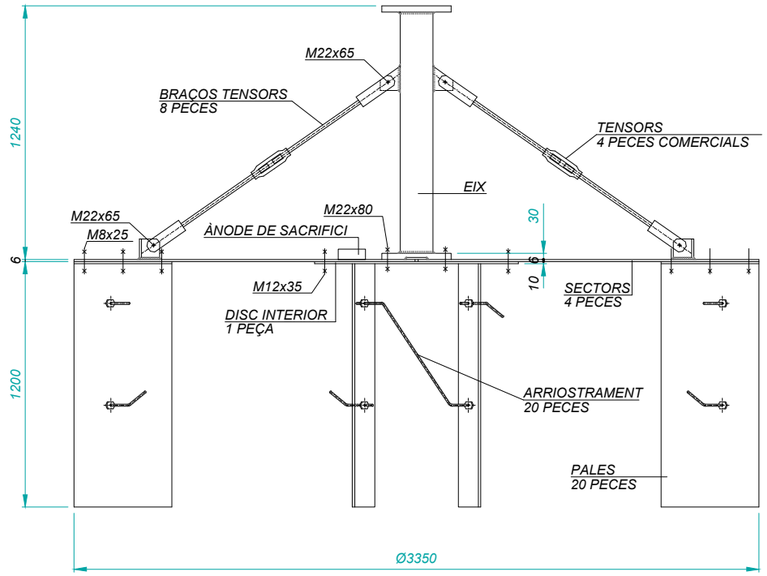
PRODUCCIÓ

ET - ETAP
FLOCULADORS i DECANTADORS
Obra Civil

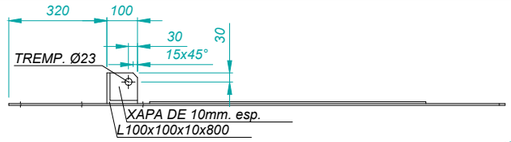
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1302 Floculació Muntatge-Espec.dwg

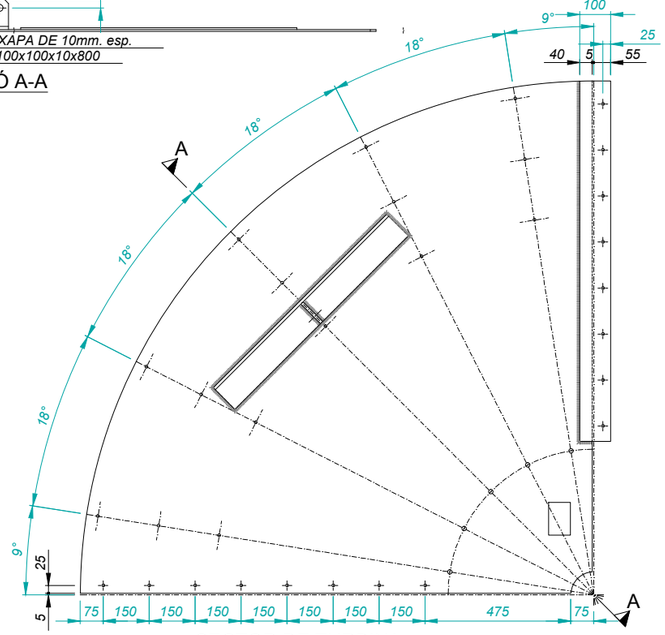
TAG maximo **ET040**	TÍTOL	**FLOCULADORS i DECANTADORS** BANCADA DE TURBINA SM-0105		
PROJECTE **OP23L**	ESCALA EN DIN A3 sense	DATA d'impressió 19/11/2015	PLÀNOL núm. **13.2**	FULL 3 de 5



CONJUNT
E=1/30

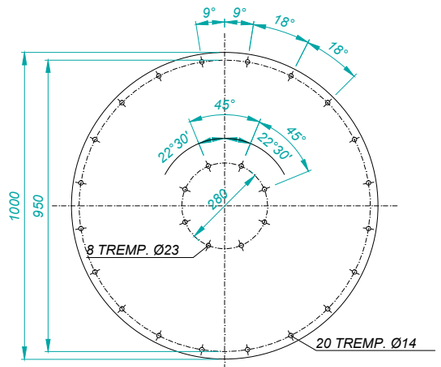


SECCIÓ A-A



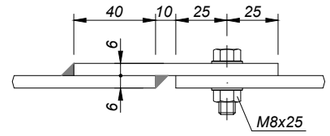
SECTOR DE TURBINA
E=1/20

MATERIAL: Acer A42b xapa de 6mm.
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi de 125µ/CU.
QUANTITAT: 4 sectors

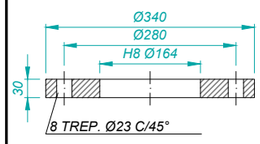


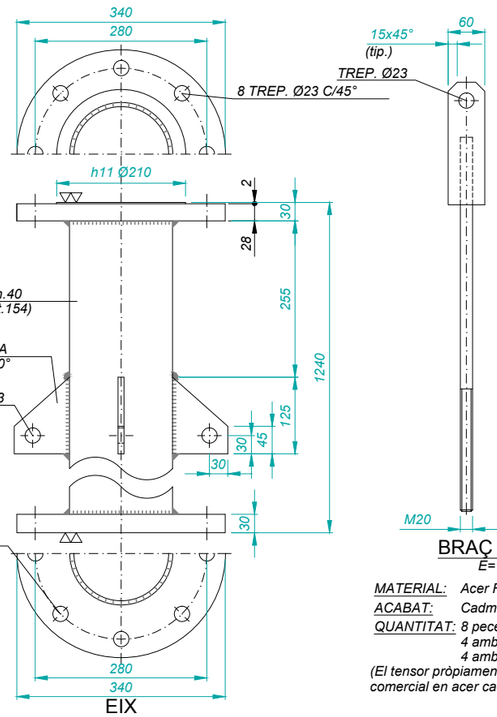
DISC INFERIOR
E=1/20

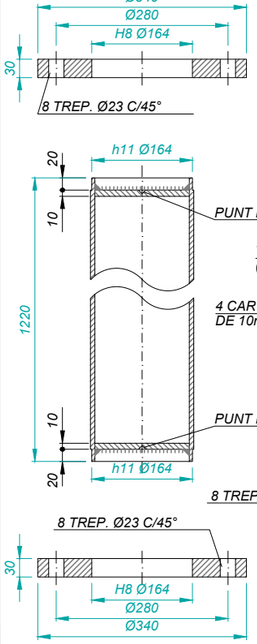
MATERIAL: Xaap acer A42b de 10mm.
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi de 125µ/CU.
QUANTITAT: 1 peça



DETALL D'ACOBLAMENT DE SECTORS
E=1/3



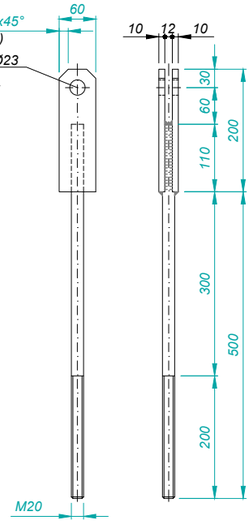




ABANS DE SOLDAR LES BRIDES A L'EIX
E=1/10
(MECANITZAR LES CARES DE LES BRIDES DESPRÉS DE SOLDAR)

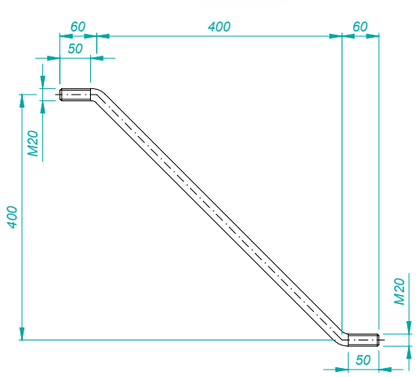
EIX
E=1/10

MATERIAL: Acer ASTM A53 i A42b
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi de 125µ/CU. (Les cares mecanitzades, vernís antioxidant)
QUANTITAT: 1 peça



BRAÇ TENSOR
E=1/10

MATERIAL: Acer F-114
ACABAT: Cadmiat
QUANTITAT: 8 peces 4 amb rocsa M20 a esq. 4 amb rocsa M20 a dret.
(El tensor pròpiament dit serà comercial en acer cadmiat o similar)

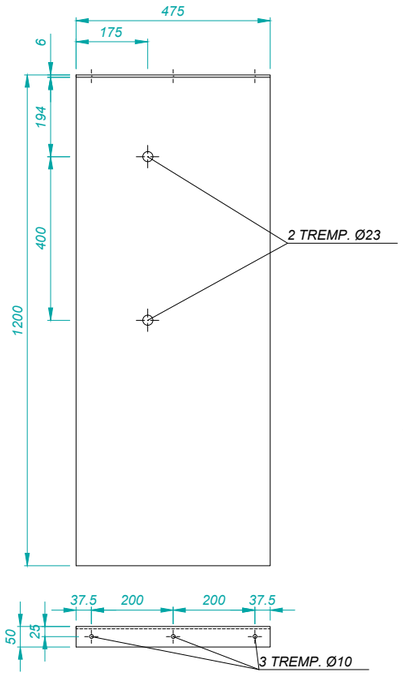


ARRIOSTRAMENT
E=1/10

MATERIAL: Rodó d'acer F-112 Ø20
ACABAT: Cadmiat
QUANTITAT: 20 peces

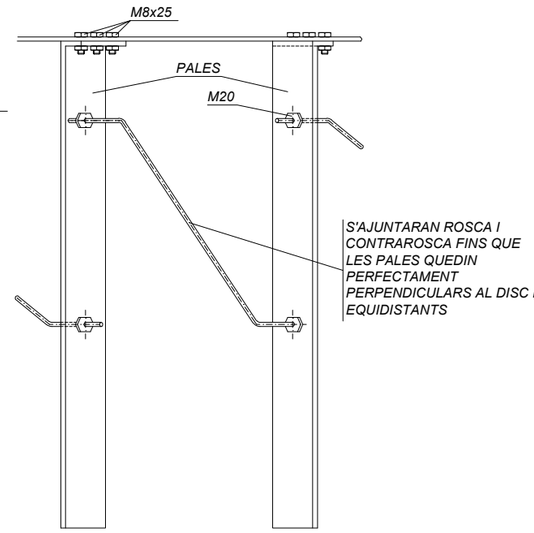
CARGOLERIA INCLOSA AL SUBMINISTRA

80 Rosques M20 DIN555 cadmiades
80 Anelles Ø21 DIN125 cadmiades
16 Cargols M22 cadmiats (8 22x80/8 22x65)
16 Rosques M22 DIN555 cadmiades
16 Anelles Ø23 DIN125 cadmiades
20 Cargols M12x35 cadmiats
20 Rosques M12 DIN555 cadmiades
20 Anelles Ø13 DIN125 cadmiades
92 Cargols M8x25 acer inox. AISI-304
20 Rosques M8 acer inox. AISI-304
20 Anelles Ø9 acer inox. AISI-304

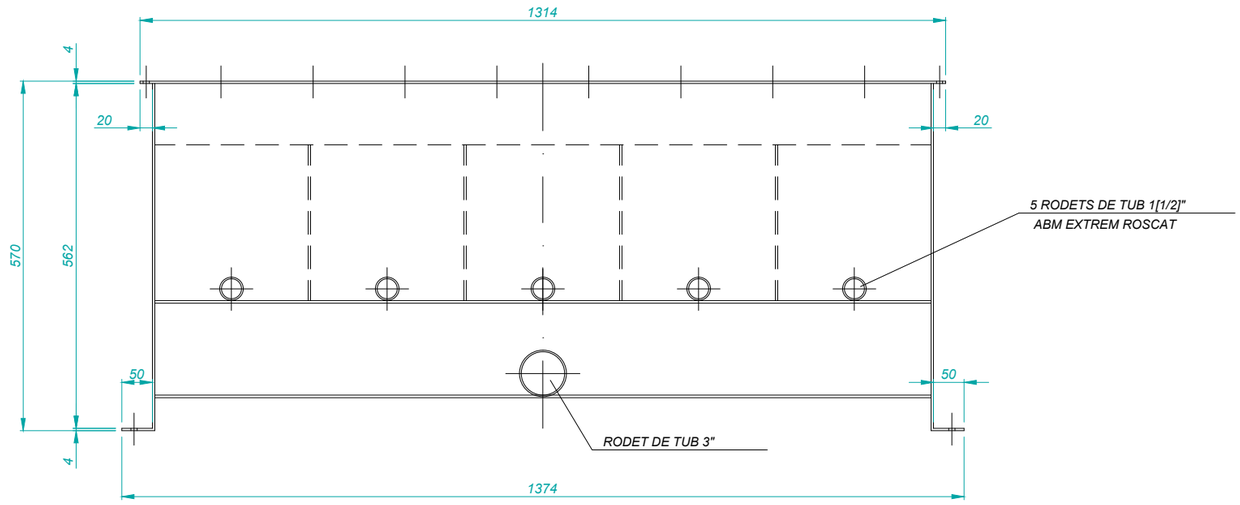


PALA
E=1/15

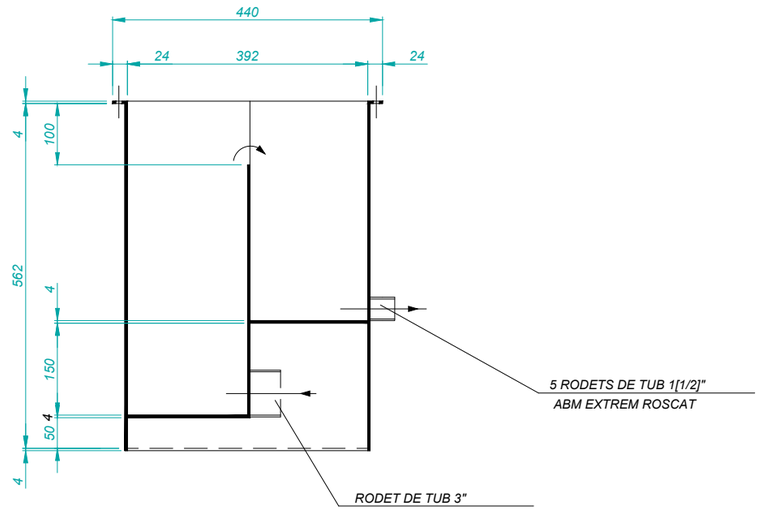
MATERIAL: Xapa acer F-112 de 6mm.
ACABAT: Neteja xorro sorra qualitat SA 2 1/2 2 mans de quitrà epoxi de 125µ/CU.
QUANTITAT: 20 peces



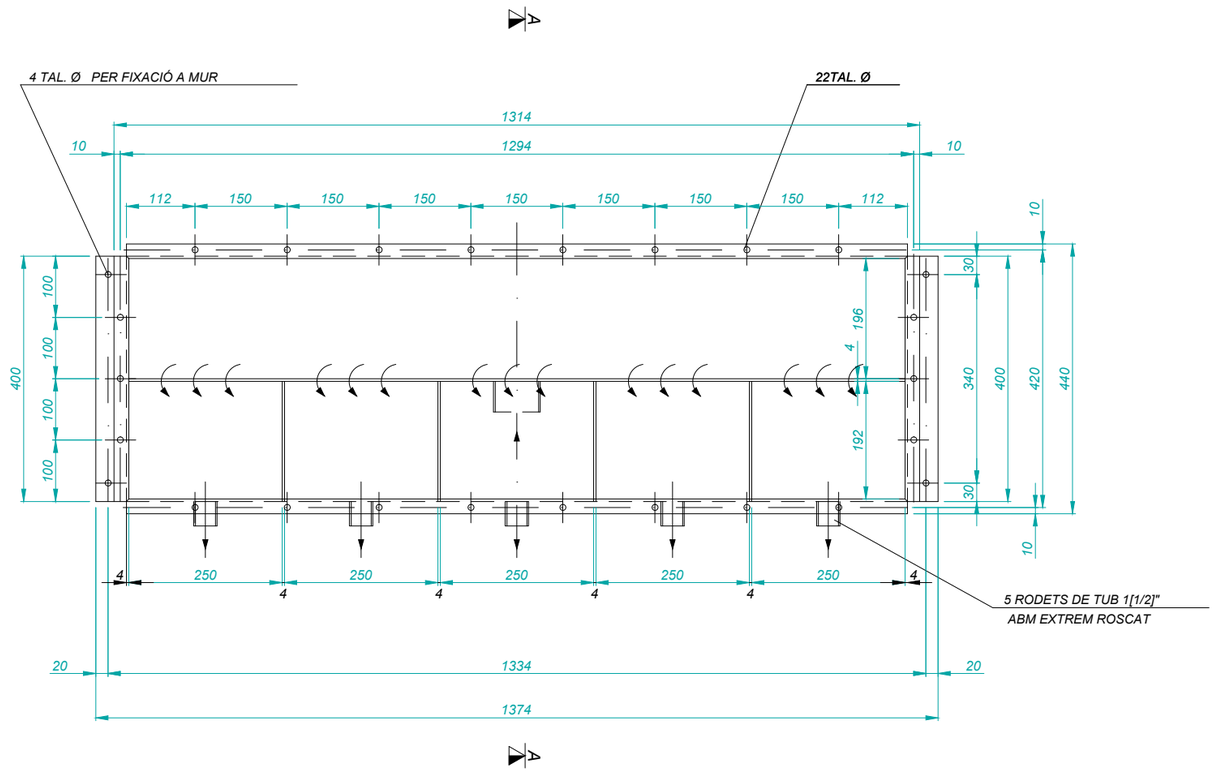
DETALL MUNTATGE DE PALES
E=1/15



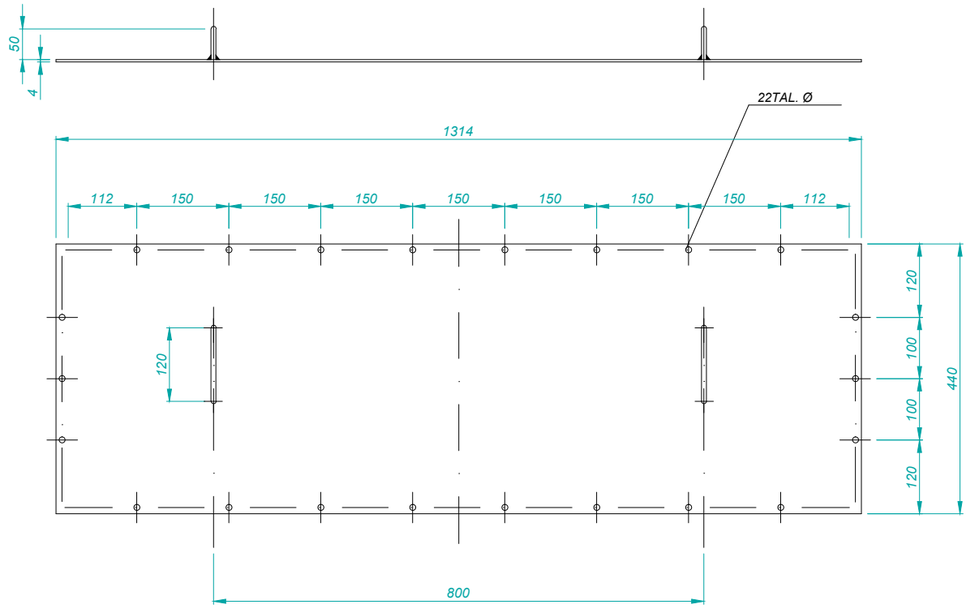
AIXECAT



SECCIÓ A-A



PLANTA



TAPA

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

FLOCULADORS i DECANTADORS

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET040-OC-1302 Floculació Muntatge-Espec.dwg

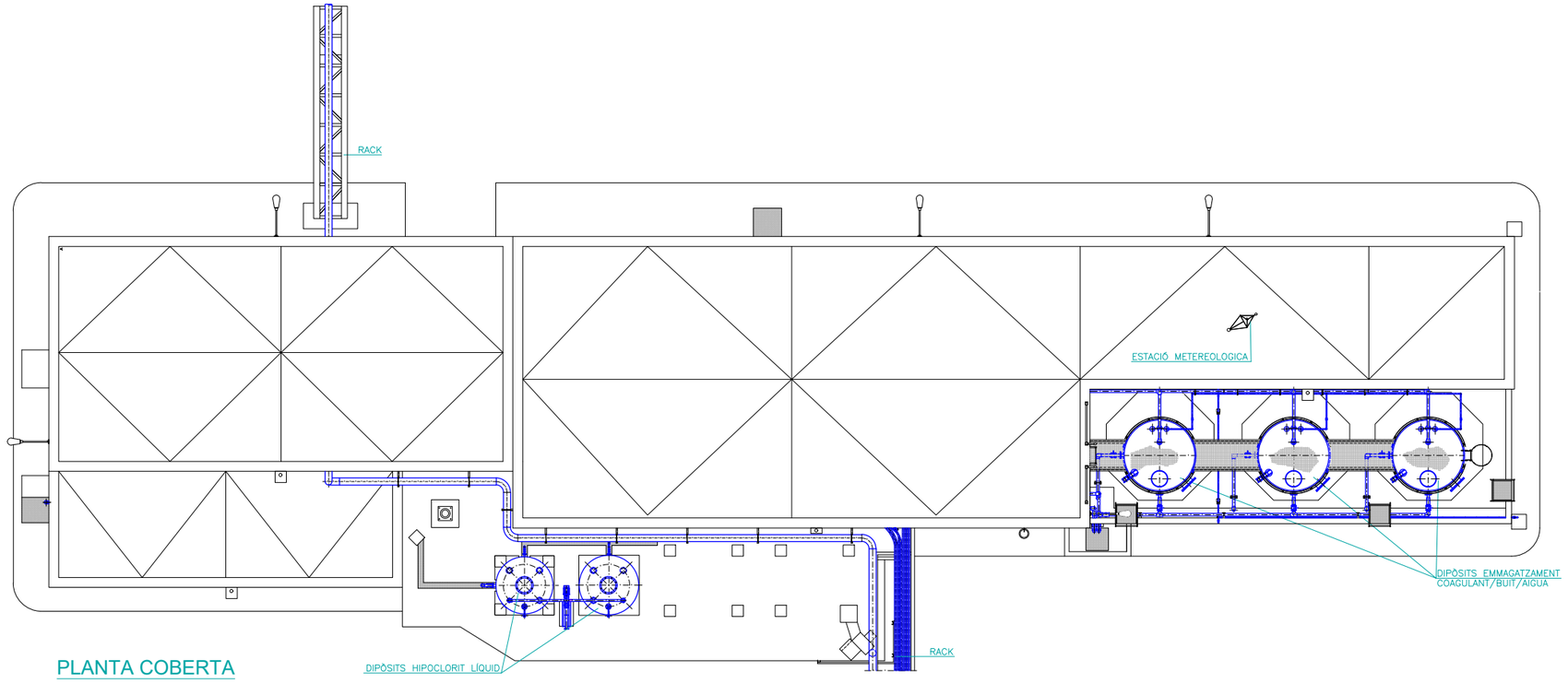
TAG maximo **ET040**

PROJECTE **OP23L**

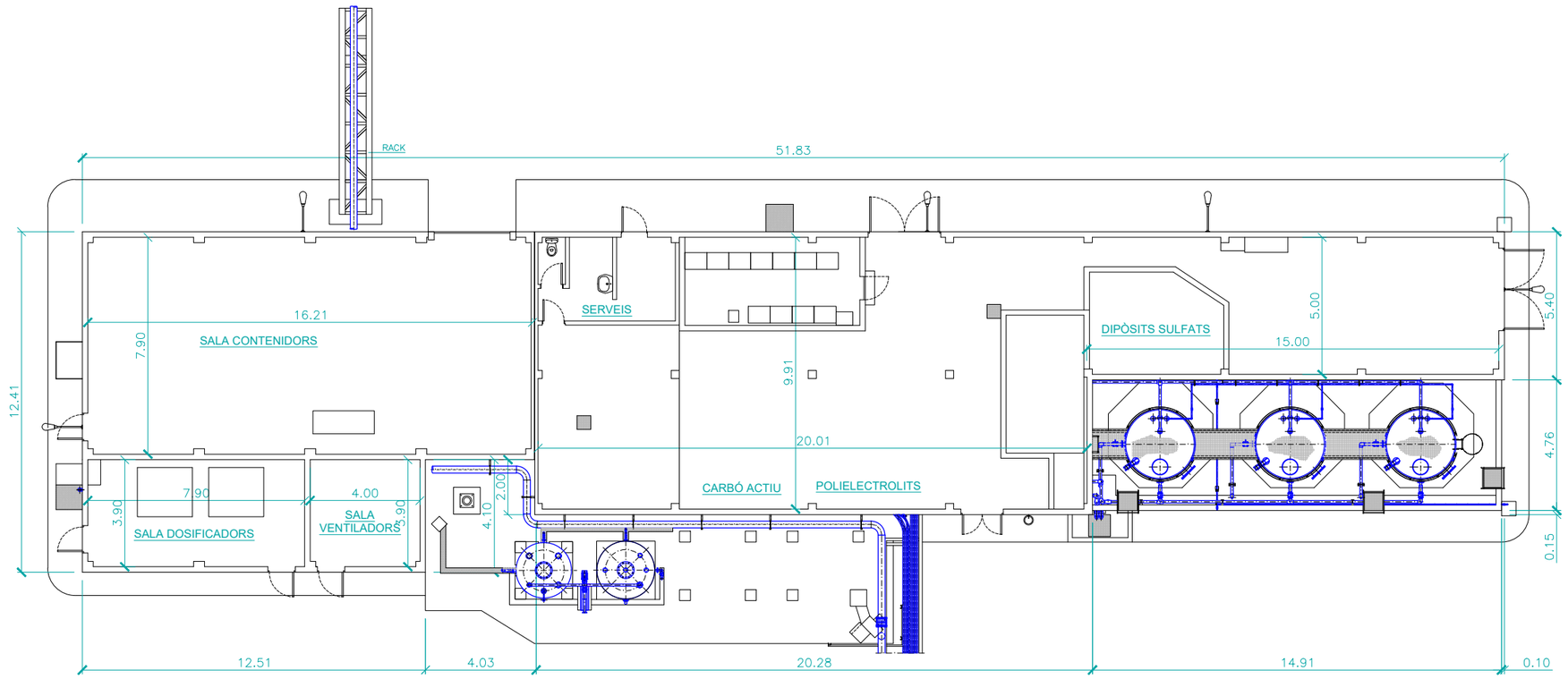
TÍTOL **FLOCULADORS i DECANTADORS**

CAMBRES FLOCULACIÓ. DOSIFICADOR CARBÓ ACTIU

ESCALA EN DIN A3	DATA d'impressió	PLÀNOL núm.	FULL
1:20	19/11/2015	**13.2**	5 de 5



PLANTA COBERTA



PLANTA DISTRIBUCIÓ

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

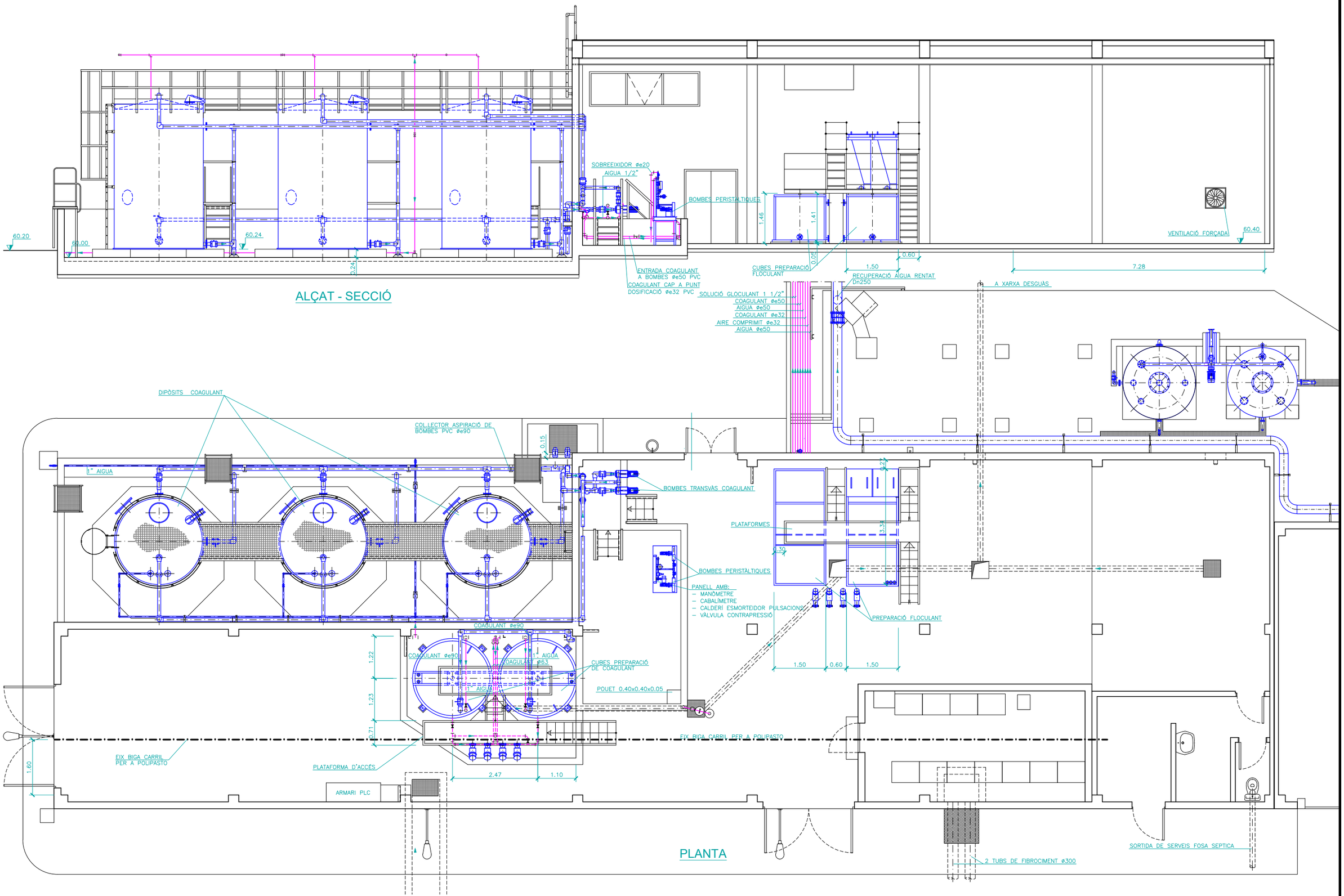
EDIFICI DE REACTIUS-1

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-

ET090-OC-01 Planta Gen.dwg

TAG maximo: **ET090**	TÍTOL: **EDIFICI DE REACTIUS-1** PLANTA GENERAL i COBERTA		
PROJECTE: **BE24L**	ESCALA EN DIN A3: 1:200	DATA d'impressió: 12/05/2025	PLÀNOL núm.: **1** / FULL: 1 de 1



Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

EDIFICI DE REACTIUS-1

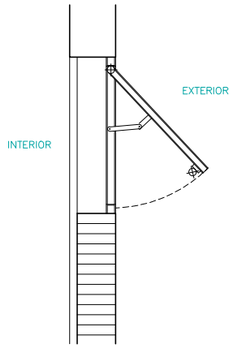
Obra Civil

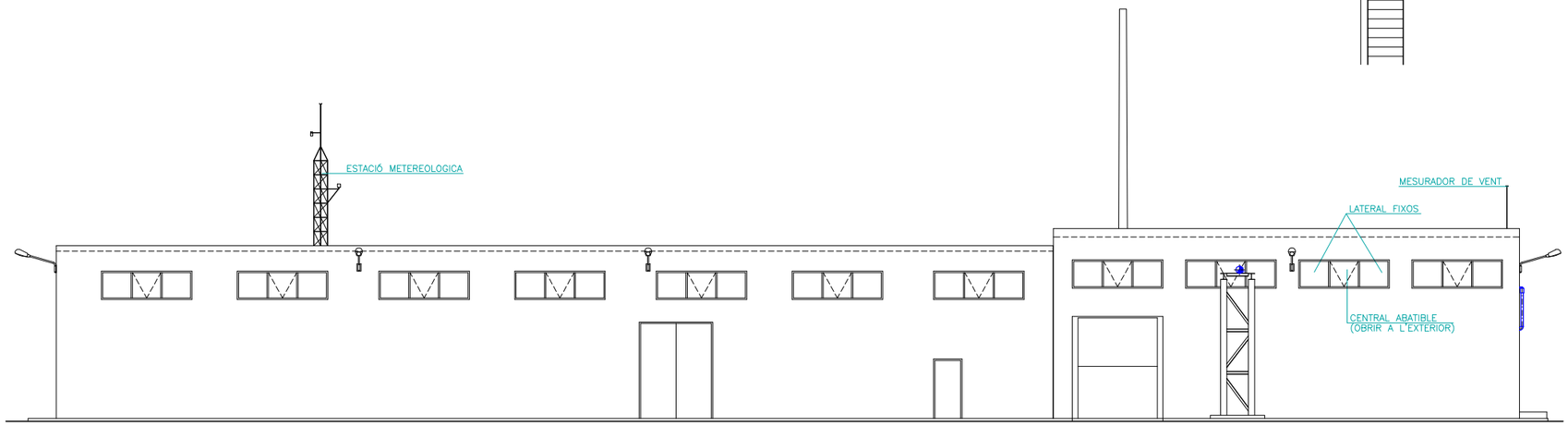
REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.

ET090-OC-03 Equips.dwg

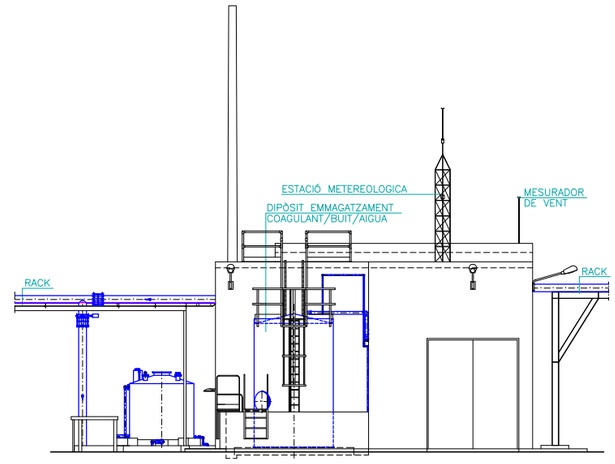
TAG maximo **ET090**	TÍTOL	**EDIFICI DE REACTIUS-1** MUNTATGE EQUIPS. Planta		
PROJECTE **BE24L**	ESCALA EN DIN A3 1:100	DATA d'impressió 12/05/2025	PLÀNOL núm. **3**	FULL 1 de 1

DETALL DE FINESTRA ABATIBLE

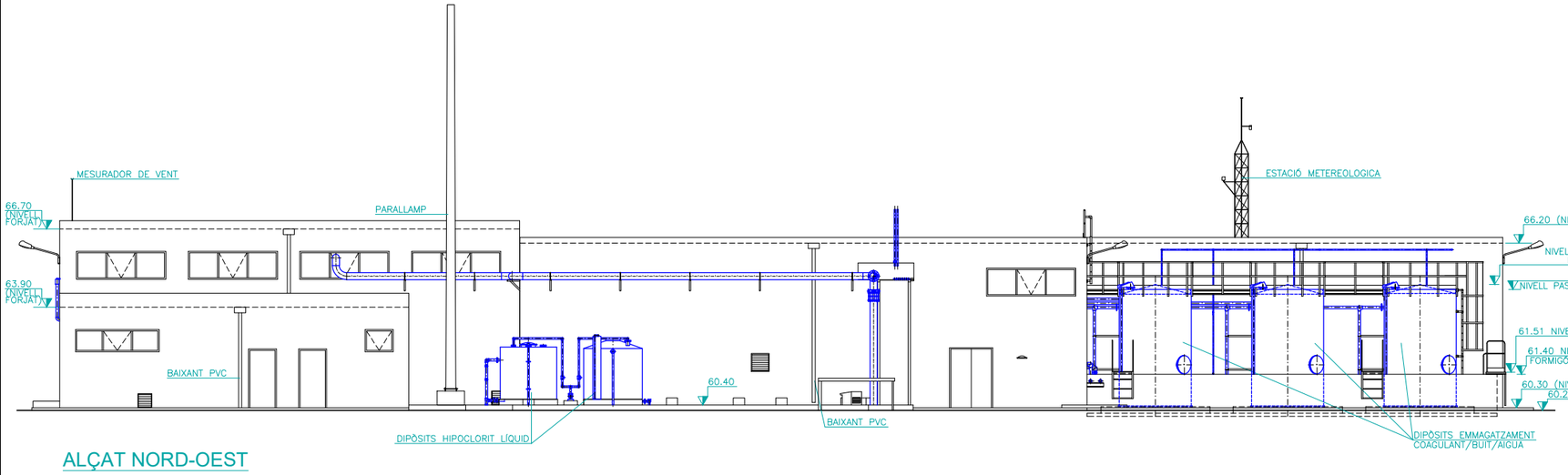




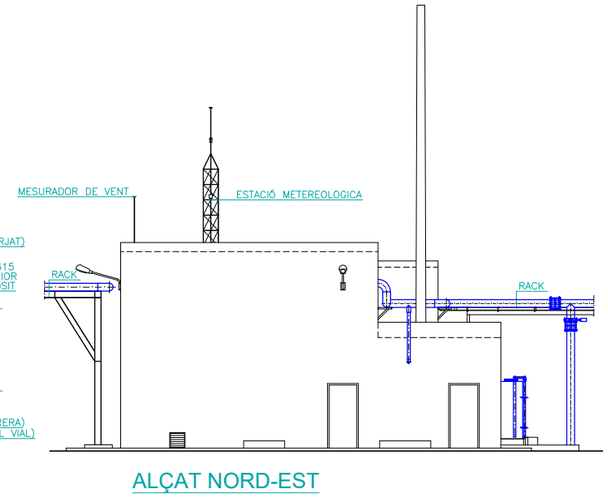
ALÇAT SUD-EST



ALÇAT NORD-OEST



ALÇAT NORD-OEST



ALÇAT NORD-EST

Consorci d'Aigües de Tarragona

PRODUCCIÓ

ET - ETAP

EDIFICI DE REACTIUS-1

Obra Civil

REV.	MODIFICACIÓ	DATA	SIGNAT.
.	.	.	.

ET090-OC-02 Alçats.dwg

TAG maximo **ET090**	TÍTOL	**EDIFICI DE REACTIUS-1** ALÇATS		
PROJECTE **BE24L**	ESCALA EN DIN A3 1:200	DATA d'impressió 12/05/2025	PLÀNOL núm. **2**	FULL 1 de 1

ANNEXOS

ANNEX 3

Modelització FCD de dosificació i mescla de la proposta escollida

ÍNDEX

1. OBJECTE 2

2. DADES PER LA MODELITZACIÓ 2

2.1. CABALS PER LÍNIA 2

3. CÀLCULS DELS CABALS DE COAGULANT I FLOCULANT 3

3.1. CABALS DE COAGULANT 3
3.2. CABALS DE FLOCULANT 3

4. MODELITZACIONS (CFD) 4

4.1. CABAL MÀXIM PER LÍNIA (0,5 M^3/S AIGUA), 28,8 L/H COAGULANT I 216 L/H FLOCULANT. 4
4.2. CABAL NOMINAL PER LÍNIA (0,42 M^3/S AIGUA), 24,2 L/H COAGULANT I 181 L/H FLOCULANT. ... 5
4.3. CABAL NOMINAL PER LÍNIA (0,05 M^3/S AIGUA), 2,88 L/H COAGULANT I 21,6 L/H FLOCULANT. .. 5
4.4. CABAL NOMINAL PER LÍNIA (0,05 M^3/S AIGUA), 616 L/H FLOCULANT. 6

5. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS 6

ANNEX 3:
MODELITZACIÓ (CFD) DE DOSIFICACIÓ I MESCLA DE LA PROPOSTA ESCOLLIDA

1. OBJECTE

Amb les instal·lacions projectades es pretén millorar la dosificació i la mescla del coagulant i del floculant amb l'aigua crua i, conseqüentment, dels processos de coagulació i floculació.

Com a disseny bàsic, a cadascuna de les deu línies de PRFV DN800 es col·loquen dos mescladors estàtics de DN800. Un mesclador és pel coagulant i l'altre pel floculant. Les morfologies de cada mesclador depenen del líquid a mesclar. Serà necessari comprovar amb modelitzacions CFD que, amb les distàncies entre mescladors i els cables modelitzats, les mescles són adequades.

2. DADES PER LA MODELITZACIÓ

2.1. CABALS PER LÍNIA

Les modelitzacions es fan per línia i els cabals contemplats són:

AIGUA CRUA:

- Cabal nominal per línia: 0,42 m^3/s (1.512.000 l/h)
- Cabal màxim per línia: 0,5 m^3/s (1.800.000 l/h)
- Cabal mínim per línia: 0,05 m^3/s (180.000 l/h)

COAGULANT ($FeCl_3$ al 40%):

- Per a cabal nominal per línia: 24,192 l/h
- Per a cabal màxim per línia: 28,8 l/h
- Per a cabal mínim per línia: 2,88 l/h

FLOCULANT:

- Per a cabal nominal per línia: 581,44 l/h (181,44 l/h dilució 1:100 coagulant+400 l/h aigua d'arrossegament)
- Per a cabal màxim per línia: 616 l/h (216 l/h dilució 1:100 coagulant+400 l/h aigua d'arrossegament)
- Per a cabal mínim per línia: 421,6 l/h (21,6 l/h dilució 1:100 coagulant+400 l/h aigua d'arrossegament)

3. CÀLCULS DELS CABALS DE COAGULANT I FLOCULANT

3.1. CABALS DE COAGULANT

Es dosifica $FeCl_3$ al 40% amb una densitat de 1,375 g/cm^3. La concentració a l'aigua crua a aconseguir és de 22 ppm.

		Dosificació		g/h producte comercial	Densitat	Total	Dilució	Fase 1	Fase 2	Per línia (5 línias)
m3/s	m3/h	mg/L	g/m3	g/h	g/L	L/h	1:1	L/h	L/h	L/h
4,2	15.120	22	22	332.640	1.375	241,92	241,92	120,96	120,96	24,192
5	18.000	22	22	396.000	1.375	288	288	144	144	28,8
0,5	1.800	22	22	39.600	1.375	28,8	28,8	14,4	14,4	2,88

La fórmula per calcular el cabal de coagulant en funció del cabal circulant per la línia és:

$$Qc\ X = (QabX.\ 3600.22)/1375$$

Qc X= Cabal coagulant línia X (l/h)
Qab X= Cabal aigua bruta línia bruta mesurat per cabalímetre línia X (m^3/s)

3.2. CABALS DE FLOCULANT

Es dosifica una dilució 1:100 de polielectròlit catiònic orgànic. La concentració a l'aigua crua a aconseguir és d'1,2 ppm.

		Dosificació		g/h producte comercial	Densitat	Total	Dilució	Fase 1	Fase 2	Per línia (5 línias)
m3/s	m3/h	mg/L	g/m3	g/h	g/L	L/h	1:100	L/h	L/h	L/h
4,2	15.120	1,2	1,2	18.144	1.000	18,144	1.814,4	907,2	907,2	181,44
5	18.000	1,2	1,2	21.600	1.000	21,6	2.160	1.080	1.080	216
0,5	1.800	1,2	1,2	2.160	1.000	2,16	216	108	108	21,6

La fórmula per calcular el cabal de floculant en funció del cabal circulant per la línia és:

$$Qf\ X = (QabX.\ 3600.1,2)/10$$

Qf X= Cabal floculant diluït 1:100 línia X (l/h)
Qab X= Cabal aigua bruta línia bruta mesurat per cabalímetre línia X (m^3/s)

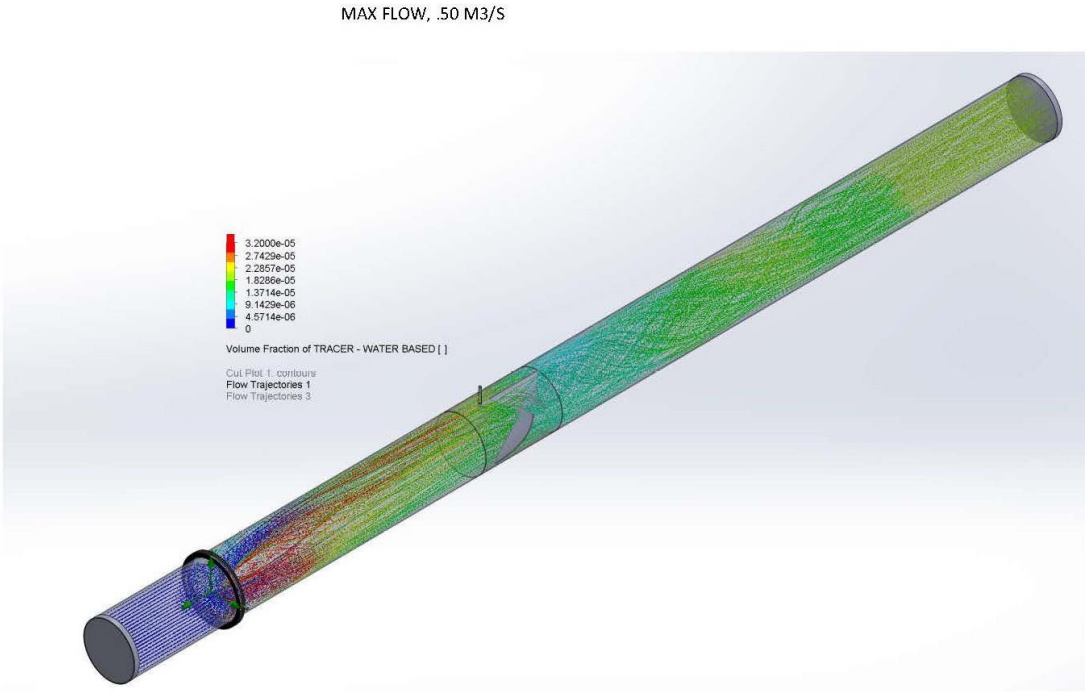
4. MODELITZACIONS (CFD)

Les modelitzacions CFD (Computational Fluid Dynamics) es van fer amb mescladors estàtics de WESTFALL. Els models triats van ser el MODEL 2800 0.9 BETA pel coagulant i el MODEL 6000 pel floculant. El model 2800 està situat aigües amunt del model 6000. Les distàncies establertes per a la modelització van ser:

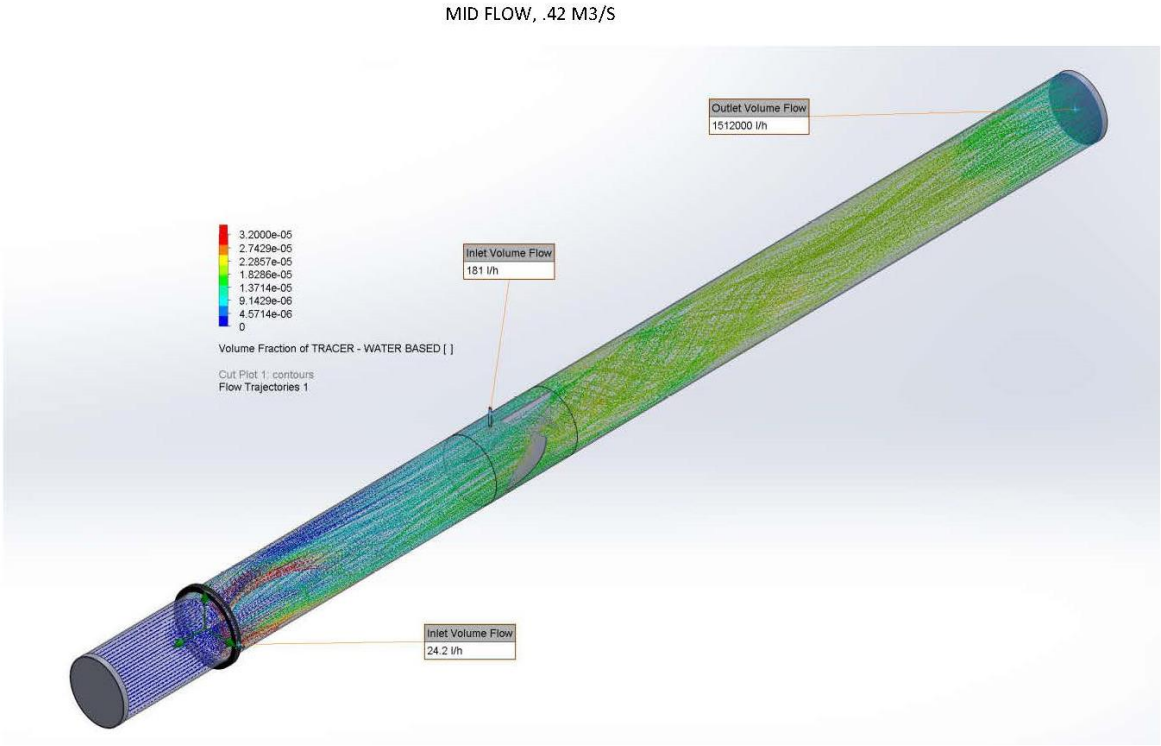
- 5 DN entre els dos mescladors estàtics.
- 10DN lliures aigües avall del model 6000.

Les tres primeres modelitzacions es van fer sense tenir en compte l'aigua d'arrossegament la quarta les va tenir en compte.

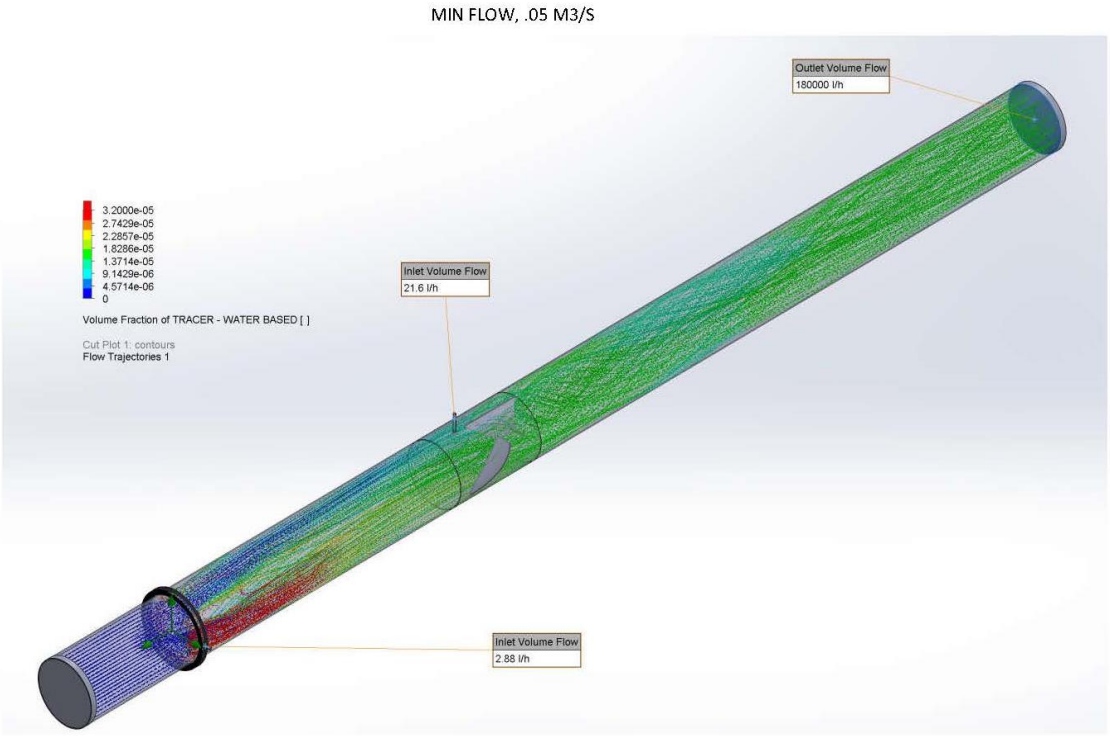
4.1. Cabal màxim per línia (0,5 m^3/s aigua), 28,8 l/h coagulant i 216 l/h floculant.



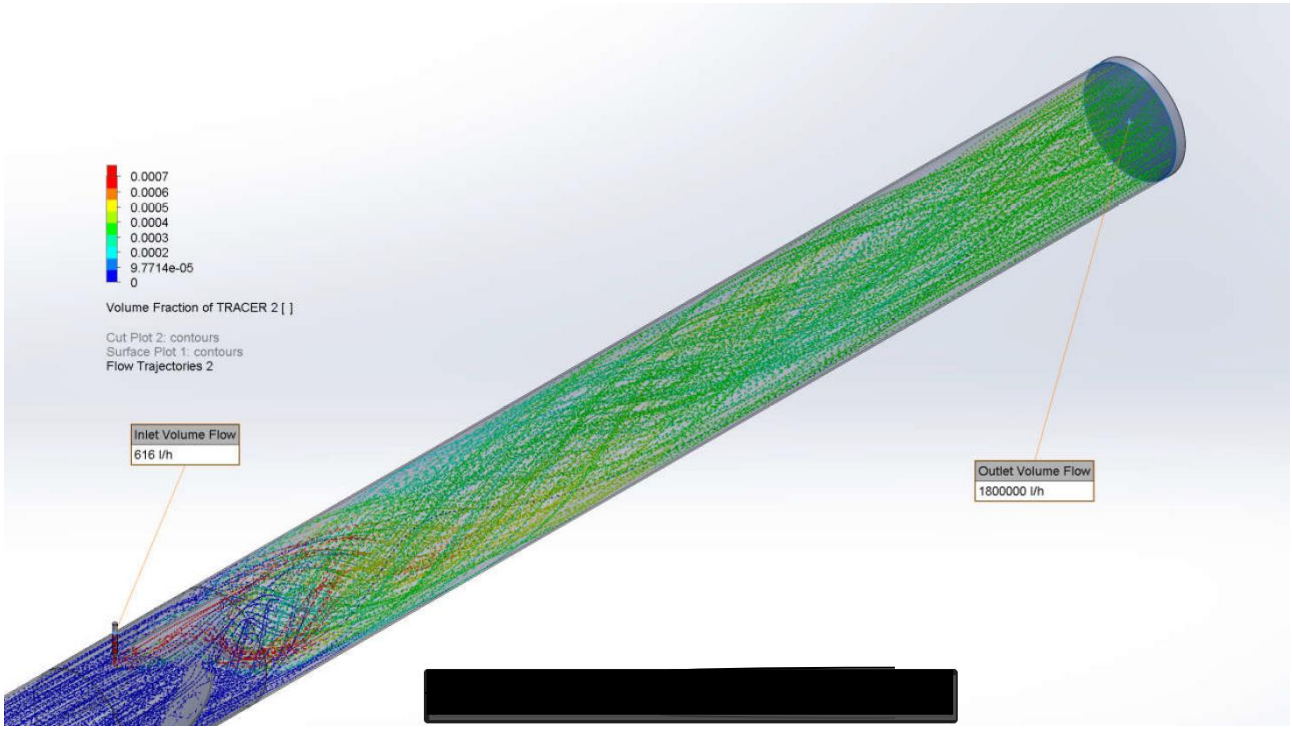
4.2. Cabal nominal per línia (0,42 m³/s aigua), 24,2 l/h coagulant i 181 l/h floculant.



4.3. Cabal nominal per línia (0,05 m³/s aigua), 2,88 l/h coagulant i 21,6 l/h floculant.



4.4. Cabal nominal per línia (0,05 m^3/s aigua), 616 l/h floculant.



5. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS

El fabricant de mescladors estàtics WESTFALL va fer un seguit de modelitzacions CFD per tal de comprovar que les distàncies entre mescladors i aigües avall del mesclador del floculant eren les adients.

Amb les tres primeres modelitzacions es va comprovar que la distància lliure entre el MODEL 2800 0.9 BBETA i el següent mesclador estàtic (MODEL 6000) era suficient per a que es produís una mescla adequada del coagulant pel rang de cabals d'aigua crua per línia considerats (0,05 a 0,5 m^3/s). Aquesta distància es de 4 m (5DN).

A les tres primeres modelitzacions no es va tenir en compte que s'havia d'afegir al cabal del floculant l'aigua d'arrossegament (uns 400 l/h) per això es va fer la quarta amb la combinació més desfavorable per a mesclar: el cabal mínim d'aigua crua per línia (0,05 m3/s) amb el cabal màxim de floculant injectat (616 l/h). El resultat va ser correcte per a una distància lliure aigües avall del MODEL 6000 de 8 metres (10DN).

ANNEXOS

ANNEX 4

Estudi hidràulic del sistema de dosificació

PÈRDUES RAMAL 4	Qr4	0,42	
	Q3s	0,84	
	Qr4/Qs3	0,500	
	K ramal 2	0,92	
	Pèrdues ramal 4	**0,034**	**mca**
	Total	0,023	**mca**

Pèrdues entre ramals 4_5	Qr5/Qs4	1,000	
	Ks4	0,35	
	Qs4	0,42	
	Vs4	0,316	
	Pèrdues 4-5	0,002	**mca**

PÈRDUES RAMAL 5 (cas més desfavorable)	Qr5	0,42	
	Q4s	0,42	
	Qr5/Qs4	1,000	
	K ramal 2	1,28	
	Pèrdues ramal 5	0,048	**mca**
	Total	0,039	**mca**

Q=0,5 m³/s

RAMAL DN 800		
RAMALS DN 800 ACTIUS	**1**	unitats
De SN10.000; PN10	**0,821**	m
Di (PN10, e=115 mm)	**0,791**	m
CABAL RAMAL 800	**0,05**	**m³/s**
SECCIÓ	**0,491**	m²
VELOCITAT	**0,10**	m/s

PÈRDUES RAMAL 1	**Q r1**	0,05	
	Q	0,25	
	Q r1/Q	0,2	
	K ramal 1	0,88	
	Pèrdues ramal 1	0,0005	**mca**

Pèrdues entre ramals 1_2	Q r1/Q	0,2	
	Ks1	-0,08	
	Q1s	0,2	
	V1s	0,151	
	Pèrdues 1-2	0,000	**mca**

PÈRDUES RAMAL 2	**Q r2**	0,05	
	Q1 s	0,2	
	Qr2/Qs1	0,250	
	K ramal 2	0,88	
	Pèrdues ramal 2	0,0005	**mca**
	Total	0,0004	**mca**

Pèrdues entre ramals 2_3	Qr2/Qs1	0,250	
	Ks2	-0,065	
	Qs2	1,26	
	V2s	0,113	
	Pèrdues 2-3	0,000	**mca**

PÈRDUES RAMAL 3	Q r3	0,05	
	Q2 s	0,15	
	Q2e/Q2s	0,333	
	K ramal 2	0,89	
	Pèrdues ramal 3	0,0005	**mca**
	Total	0,0003	**mca**

Pèrdues entre ramals 3_4	Qr3/Q2s	0,333	
	Ks3	-0,055	
	Qs3	0,84	
	Vs3	0,075	
	Pèrdues 3-4	0,000	**mca**

PÈRDUES RAMAL 4	Qr4	0,05	
	Q3s	0,1	
	Qr4/Qs3	0,500	
	K ramal 2	0,92	
	Pèrdues ramal 4	0,0005	**mca**
	Total	0,0003	**mca**

Pèrdues entre ramals 4_5	Qr5/Qs4	1,000	
	Ks4	0,35	
	Qs4	0,42	
	Vs4	0,038	
	Pèrdues 4-5	0,000	**mca**

PÈRDUES RAMAL 5 (cas més desfavorable)	Qr5	0,05	
	Q4s	0,05	
	Qr5/Qs4	1,000	
	K ramal 2	1,28	
	Pèrdues ramal 5	0,0007	**mca**
	Total	0,0005	**mca**

3.6. CONCLUSIONS

Les pèrdues de càrrega existents pels cabals de tractament de 0,5 m^3/s i 4,2 m^3/s són menors que el desnivell existent entre la cota del vessador del partidor i la superfície de l'aigua al floculador-decantador. Aquests cabals poden circular sense problemes.

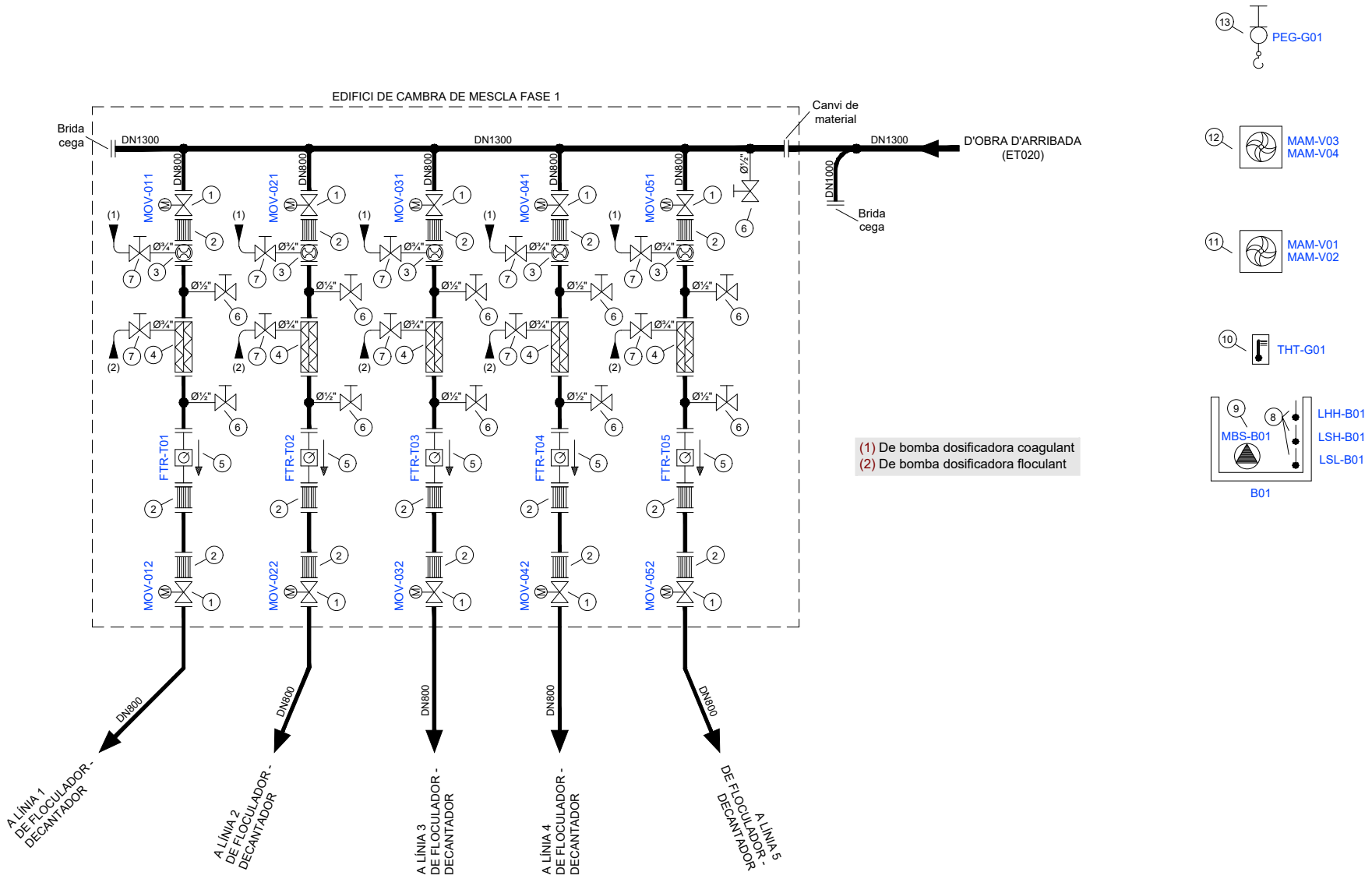
En el cas del cabal de 5 m^3/s, les pèrdues de càrrega són de gairebé 0,967 m. Són només 1,67 cm superiors al desnivell considerat (0,95 m); en principi, no podria circular aquest cabal. En realitat no hi hauria resguard en el vessador i el l'arqueta del partidor estaria inundada fins, com a mínim, l'alçada del llavi. Amb aquesta situació, el desnivell total pot pujar d'1,10 a 1,20 m, sent doncs superior a les pèrdues de càrrega. Els 5 m^3/s podrien circular.

Cabals de disseny (m^3/s)	Pèrdues de càrrega per línia (m)	Desnivell existent (m)
5	0,967	0,95
4,2	0,670	0,95
0,5	0,021	0,95

ANNEXOS

ANNEX 5

Esquemes hidràulics



ET030 - CAMBRES DE MESCLA

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSECCPB 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCPB 10791	Rosa Monné Simó ECCPB COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-HID-02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA HIDRÀULIC**
ESTAT PROJECTAT. Fase 1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01

NÚM.	QUANT.	DESIGNACIÓ	MARCA	TIPUS	CARACTERÍSTIQUES
1	10	Vàlvula de papallona motoritzada	KSB	ISORIA 10, PN10, T5	DN800 PN10
2	15	Rodet de desmuntatge	VICAN	LIGHT	DN800 PN10, Inox
3	5	Mesclador estàtic coagulant	WESTFALL	Model 2800 0.9 BETA	DN800
4	5	Mesclador estàtic floculant	WESTFALL	Model 6000	DN800
5	5	Cabalímetre electromagnètic	KROHNE	OPTIFLUX 2300W	DN800 PN10, 15m de cable
6	11	Vàlvula de bola	GENEBRE	Ref. 2025	Ø½" PN63, Inox
7	10	Vàlvula de bola	GENEBRE	Ref. 2025	Ø¾" PN63, Inox
8	3	Interruptor de nivell	FLYGT	ENM-10	Nivell molt alt, alt, baix i molt baix elèctrics
9	1	Bomba de buidatge	FLYGT	2052.170	1 kW, 2650 rpm, 2,4 A, cos φ 0,93, 400 V, 20 mL, 18 Kg
10	1	Termòmetre PT-100	SALVADOR ESCODA	C035034R	-20 ºC a 80 ºC
11	2	Extractor	SODECA	HCH-45-4T-0.5	1370 rpm, 1,17 A, 0,37 kW, 7100 m³/h, 68 dB (A) amb silenciador SR
12	2	Extractor	SODECA	HC-25-4T/H	1350 rpm, 0,60 A, 0,09 kW, 1300 m³/h, 51 dB (A) amb silenciador SR
13	1	Pont grua birrail	JASO	BX50H1041L060B5	5 Tn (Carro i politja diferencial ràpida)

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECCC 10791

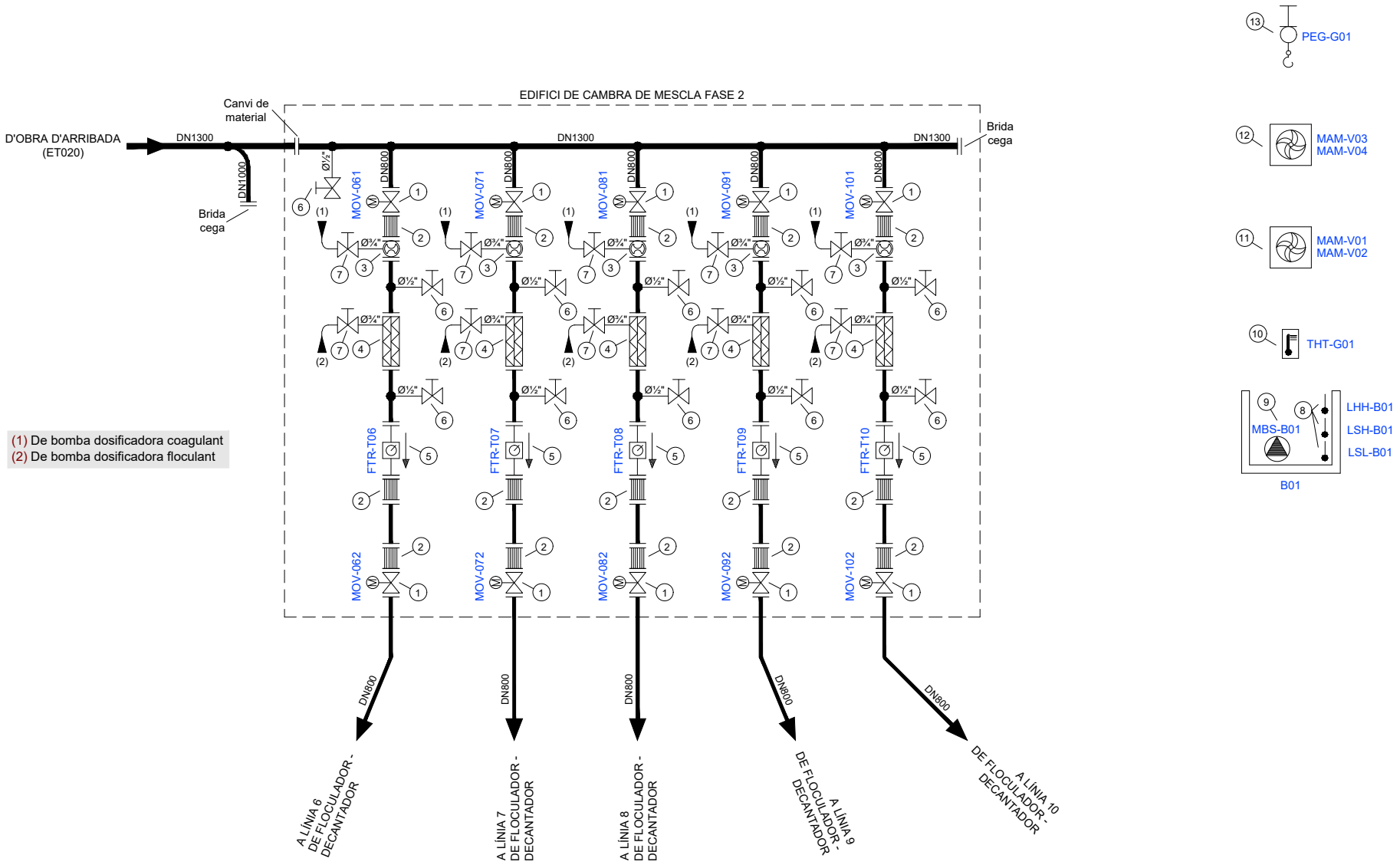
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-HID-02-02.dwg

TÍTOL: ESQUEMA HIDRÀULIC
ESTAT PROJECTAT. Fase 1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	02	02



ET030 - CAMBRES DE MESCLA

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-HID-04-01.dwg

TÍTOL			
ESQUEMA HIDRÀULIC ESTAT PROJECTAT. Fase 2			
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	04	01

NÚM.	QUANT.	DESIGNACIÓ	MARCA	TIPUS	CARACTERÍSTIQUES
1	10	Vàlvula de papallona motoritzada	KSB	ISORIA 10, PN10, T5	DN800 PN10
2	15	Rodet de desmuntatge	VICAN	LIGHT	DN800 PN10, Inox
3	5	Mesclador estàtic coagulant	WESTFALL	Model 2800 0.9 BETA	DN800
4	5	Mesclador estàtic floculant	WESTFALL	Model 6000	DN800
5	5	Cabalímetre electromagnètic	KROHNE	OPTIFLUX 2300W	DN800 PN10, 15m de cable
6	11	Vàlvula de bola	GENEBRE	Ref. 2025	Ø½" PN63, Inox
7	10	Vàlvula de bola	GENEBRE	Ref. 2025	Ø¾" PN63, Inox
8	3	Interruptor de nivell	FLYGT	ENM-10	Nivell molt alt, alt, baix i molt baix elèctrics
9	1	Bomba de buidatge	FLYGT	2052.170	1 kW, 2650 rpm, 2,4 A, cos φ 0,93, 400 V, 20 mL, 18 Kg
10	1	Termòmetre PT-100	SALVADOR ESCODA	C035034R	-20 ºC a 80 ºC
11	2	Extractor	SODECA	HCH-45-4T-0.5	1370 rpm, 1,17 A, 0,37 kW, 7100 m³/h, 68 dB (A) amb silenciador SR
12	2	Extractor	SODECA	HC-25-4T/H	1350 rpm, 0,60 A, 0,09 kW, 1300 m³/h, 51 dB (A) amb silenciador SR
13	1	Pont grua birrail	JASO	BX50H1041L060B5	5 Tn (Carro i politja diferencial ràpida)

ANNEXOS

ANNEX 6

Especificacions tècniques dels equips

ÍNDEX

MESCLADOR ESTÀTIC MODEL 2800 0.9 BETA (WESFALL) PER AL COAGULANT 2
MESCLADOR ESTÀTIC MODEL 6000 PER AL FLOCULANT 7
VÀLVULES DE PAPALLONA 10
BOMBES DOSIFICADORES 25
SKIDS DE DOSIFICACIÓ 41
CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC 47
PONT GRUA 55
PRFV 57
CALDERERIA DE PRFV 57
GUIA INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE DE CANONADES DE PRFV AÈRIES. 59

ANNEX 6 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES EQUIPS

MESCLADOR ESTÀTIC MODEL 2800 0.9 BETA (WESFALL) PER AL COAGULANT

WESTFALL

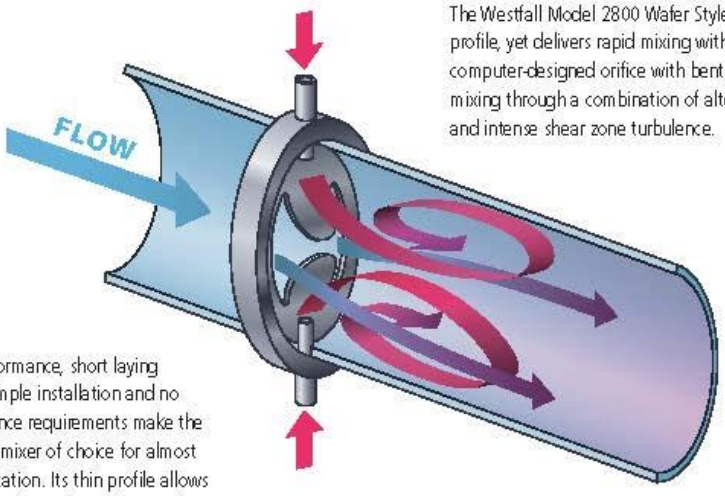
Model 2800

Wafer Style Static Mixer

PATENT NO. 5,839,828

Space Saving Mixer Offers Superior Mixing & Low Headloss

The Westfall Model 2800 Wafer Style Static Mixer has a slim profile, yet delivers rapid mixing with very low headloss. Its computer-designed orifice with bent tabs generates complete mixing through a combination of alternate vortex shedding and intense shear zone turbulence.



High performance, short laying length, simple installation and no maintenance requirements make the 2800 the mixer of choice for almost any application. Its thin profile allows it to be air shipped anywhere in the world at relatively low cost. It is the space-saving and money-saving solution for any installation.

Advantages



- Excellent Mixing
- Low Cost
- Short Laying Length
- Integral Injection Fittings
- Low Headloss
- Easy Installation
- Long Service Life
- No Maintenance Requirements
- No Moving Parts
- Available in pipe diameters up to 120"
- Available in Any Material: PVC, FR, 316 Stainless Steel, Titanium, Kinar, Teflon, etc.

Typical Applications

If you operate any of the following processes, you could benefit from installing Westfall Model 2900 Variable Flow Static Mixers:

- Water Treatment
- Chemical Blending
- Dissolving Gases
- Polymer Blending
- Flocculant Blending
- pH Control
- Potable Water
- Waste Water
- Chlorination
- De-Chlorination



Westfall Model 2800 Static Mixer in-line at Sebago Lake Water Treatment Facility.

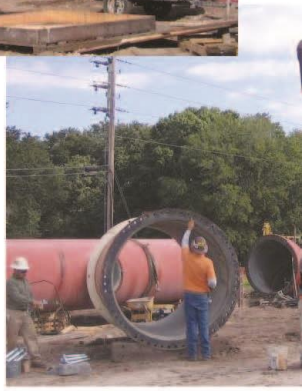
Clean Water Plant Conversion Project In Maine

The Portland Water District needed to convert a major chlorine gas feed system to liquid sodium hypochlorite to eliminate hazards and enhance chlorine residual throughout the distribution system. Problems included limited available head in the main between the ozone contactor and the clear-well, low velocities and limited laying length and mixing zone. Engineering company Wright-Pierce Civil and Environmental Engineering Services selected a Westfall Model 2800 60-inch mixer for the application.

Upon commissioning of the new mixer, the treatment staff noticed an immediate and significant improvement in chlorine residuals. Wright-Pierce's Senior Project manager, Robert J. Williamson, says, "The Westfall mixer stabilized chlorine residual levels in the clearwell over the full range of plant flows. As a result the District has seen an increase and stabilization in residuals further out into the distribution system." Even in spring, when in the past the plant typically dealt with its worst oscillations in pH and chlorine residual, personnel reported "rock steady residual numbers".



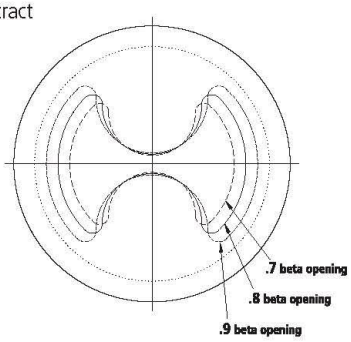
The thin profile of the Westfall Model 2800 mixer makes it feasible to air ship anywhere in the world. The short laying length is a fraction of traditional mixers, making it less costly to produce, ship, install and maintain.



72" diameter Westfall Model 2800 mixer, shipped with integral gasket and pre-drilled flange, requiring less heavy equipment for installation.

Simple, Elegant Design Does the Job Efficiently

The Westfall Model 2800 Static Mixer features a uniquely shaped orifice with two bent tabs. The orifice and the angle of the tabs were computer designed and tested to arrive at the optimal shape for mixing with minimal headloss. There are no moving parts to service or attract residue. Suitable for a wide range of applications, the 2800 is highly effective, compact and economical.



Florida Facility Needed Compact Performer

A municipal water treatment facility in Florida needed a mixer that could do the job where space was at a premium. The budget was tight and quality specifications had to be met. The Westfall Model 2800 provided the answer.



The mixer arrived with pre-applied gasket and pre-drilled flange for easy installation.

FIXED K VALUES

.7 Beta: K = 32.59
.8 Beta: K = 13. 63
.9 Beta: K = 6.78

Arizona Treatment Plant Installs Model 2800 Mixers in Special Materials

When Currier Construction Inc. built a water treatment plant West of Tucson, they required mixers that could hold their own against the caustic chemicals – Chlorine Sodium Hypochlorite, Sulfuric Acid and Sodium Hydroxide – used to correct pH, chlorinate, disinfect and oxidate.

They installed two 8" and two 6" Westfall Model 2800 Mixers, one made of PVC, with CPVC corp-stop and a PVC solution tube diffuser, and the others made of 25% Glass filled PTFE (Teflon®) with corp-stops and solution tube diffusers made of PVDF (Kynar®). The gaskets are all EPDM.

Chuck Reading of REACO Associates LLC says, "Westfall supplied the corp-stops and solution tube diffusers, fitting them and trimming the tubes to the precise spot at the center of the tongue (or bent tab) of the mixer," to facilitate optimal mixing.

Four Westfall Model 2800 Mixers are integral to the system that pre-treats the raw water before it is fed into the filtration tanks for arsenic treatment.



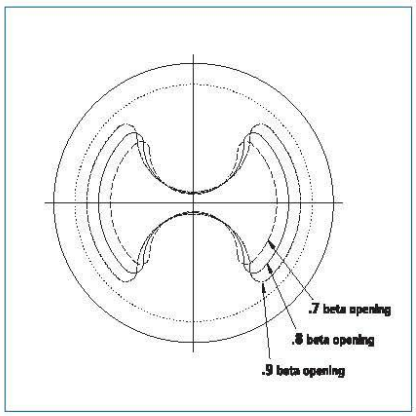


The six and eight-inch diameter Westfall 2800 mixers used in this plant in Ajo, Arizona, have laying lengths between 2.678" and 3", depending on the corp-stop being used.

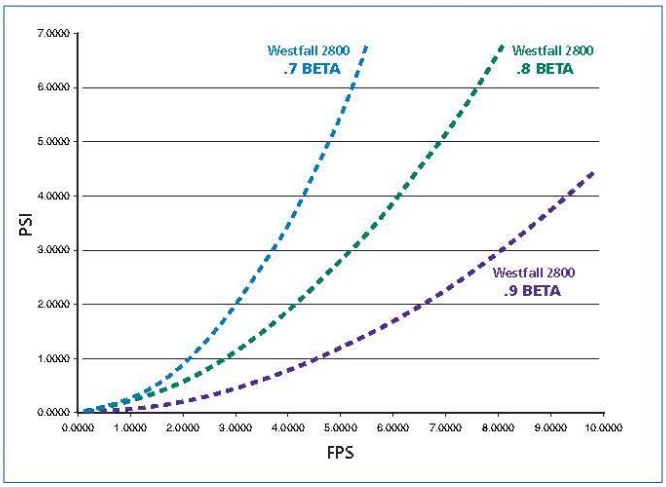
See Our Web Site for Our Complete Product Line, Including:

- The Model 2850 Inline Static Mixer was designed for applications requiring precision chemical blending. The 2850 consists of a Model 2800 Mixer built into a custom spool piece to fit any size laying length.
- The Model 2900 Variable Flow Mixer was designed to accommodate situations where flow fluctuates widely.

www.westfallmfg.com



Westfall 2800 Standard Mixer Sizes



Standard and Custom Designs and Materials

- Materials of Construction: PVC, FRP, 316 Stainless Steel, Titanium, etc.
- Custom materials and configurations are available, with manual or automatic controls
- Mixer plates are offered in 0.7 – 0.9 -Beta ratios

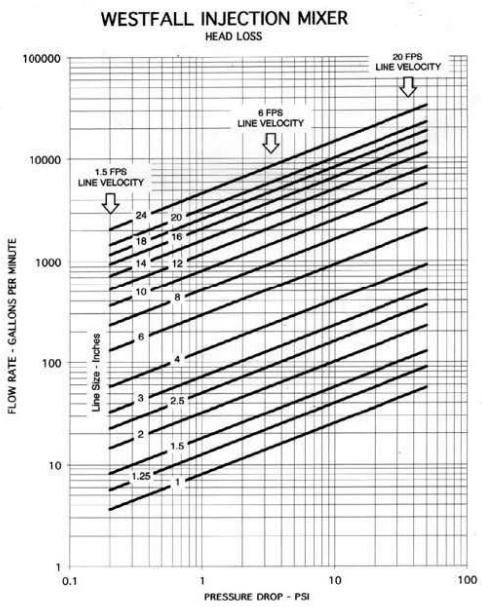
Mixer Plate Beta Openings

Alden laboratory CoV = .008 for .7 beta ratio with excellent mixing at 1-3 FPS
Alden laboratory CoV = .009 for .8 beta ratio with excellent mixing at 3-8 FPS
Alden laboratory CoV = .050 for .9 beta ratio with excellent mixing at 8-11 FPS

CoV = standard deviation of the test data divided by the average of the test data

WESTFALL

Visit www.westfallmfg.com



White Papers

- Naval Undersea Warfare Center (NUWC) Hydrodynamics Evaluation
- Alden Research Laboratory, Inc. Mixing Tests of 6" Static Mixer



Westfall's Model 2800
Solving Pipe Line Mixing since 1995

Westfall Manufacturing Company
15 Broad Common Road • Bristol, RI 02809-2733
Voice: Toll Free: 888-928-3747 or 401-253-3799
Fax: 401-253-6530 • E-mail: info@westfallmfg.net
www.westfallmfg.com

Westfall Innovates – Others Imitate

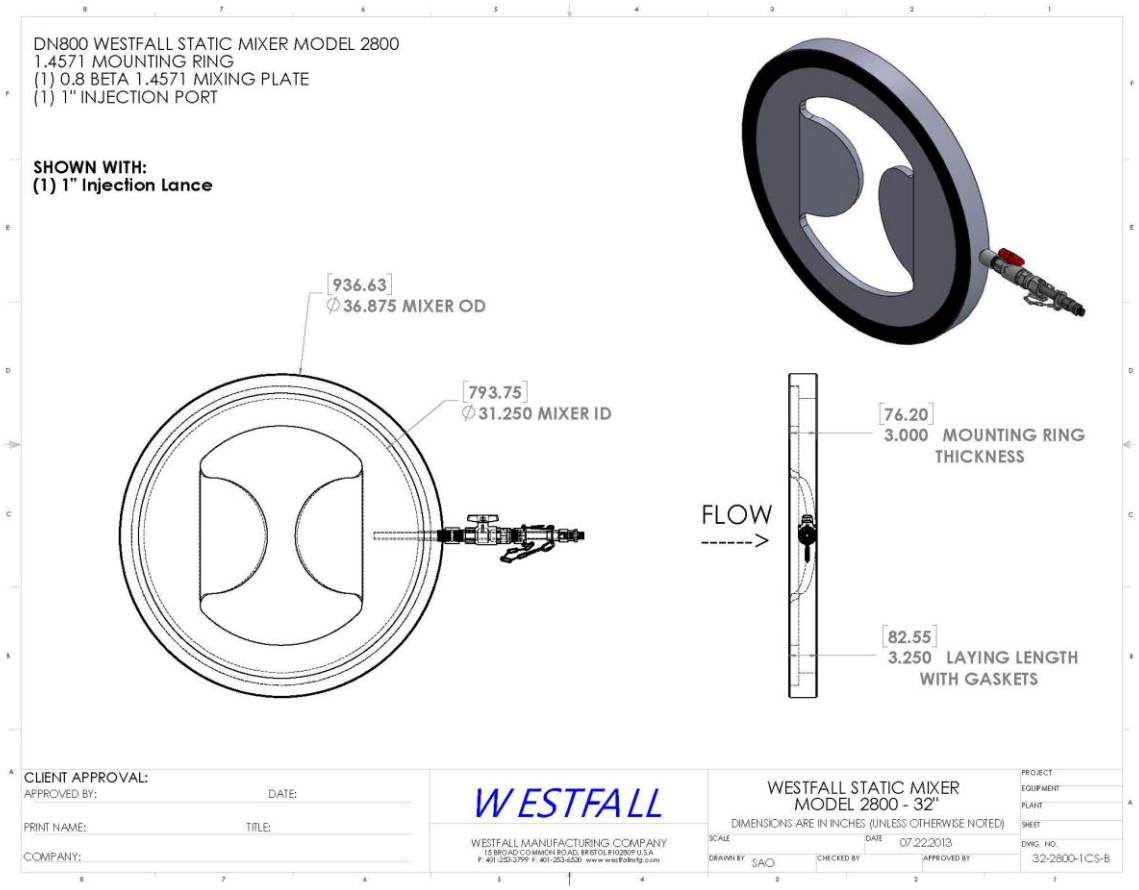
WESTFALL MANUFACTURING CO.

HEADLOSS CHART

pipe ID 31.50 inches

GPM	ft/s	MODEL 2800 0.7 BETA psi Head loss	MODEL 2800 0.8 BETA psi Head loss	MODEL 2800 0.9 BETA psi Head loss	MODEL 3050 SINGLE psi Head loss	MODEL 3050 DOUBLE psi Head loss	MODEL 3050 TRIPLE psi Head loss	MODEL 6000 psi Head loss
2428.43	1.00	0.22	0.09	0.05	0.004	0.008	0.011	0.008
4856.85	2.00	0.88	0.37	0.18	0.015	0.030	0.044	0.034
6657.86	2.74	1.65	**0.69**	0.34	0.028	0.057	0.083	0.064
7926.02	3.26	2.33	**0.98**	0.49	0.040	0.081	0.117	0.090
9713.70	4.00	3.51	1.47	0.73	0.060	0.122	0.176	0.136
12142.13	5.00	5.48	2.29	1.14	0.094	0.190	0.276	0.212
14570.55	6.00	7.89	3.30	1.64	0.135	0.274	0.397	0.305
16998.98	7.00	10.74	4.49	2.24	0.184	0.372	0.540	0.415
19427.40	8.00	14.03	5.87	2.92	0.240	0.486	0.706	0.542
21855.83	9.00	17.75	7.42	3.69	0.303	0.616	0.893	0.686
24284.25	10.00	21.92	9.17	4.56	0.375	0.760	1.103	0.847
29141.10	12.00	31.56	13.20	6.57	0.539	1.094	1.588	1.220

m3/hr	m/s	0.7 BETA kg/cm2 head loss	0.8 BETA kg/cm2 head loss	0.9 BETA kg/cm2 head loss	MODEL 3050 SINGLE kg/cm2	MODEL 3050 DOUBLE kg/cm2	MODEL 3050 TRIPLE kg/cm2	MODEL 6000 kg/cm2
551.50	0.30	0.02	0.01	0.00	0.000	0.001	0.001	0.001
1102.99	0.61	0.06	0.03	0.01	0.001	0.002	0.003	0.002
1512.00	0.84	0.12	**0.05**	0.02	0.002	0.004	0.006	0.004
1800.00	0.99	0.16	**0.07**	0.03	0.003	0.006	0.008	0.006
2205.98	1.22	0.25	0.10	0.05	0.004	0.009	0.012	0.010
2757.48	1.52	0.39	0.16	0.08	0.007	0.013	0.019	0.015
3308.97	1.83	0.56	0.23	0.12	0.009	0.019	0.028	0.021
3860.47	2.13	0.76	0.32	0.16	0.013	0.026	0.038	0.029
4411.96	2.44	0.99	0.41	0.21	0.017	0.034	0.050	0.038
4963.46	2.74	1.25	0.52	0.26	0.021	0.043	0.063	0.048
5514.95	3.05	1.54	0.65	0.32	0.026	0.053	0.078	0.060
6617.94	3.66	2.22	0.93	0.46	0.038	0.077	0.112	0.086



MESCLADOR ESTÀTIC MODEL 6000 PER AL FLOCULANT

WESTFALL

Counter-Swirl Static Mixer

Model 6000

● US Patent Pending

Delivers shorter lay length, reduced headloss and improved performance within 3 pipe diameters

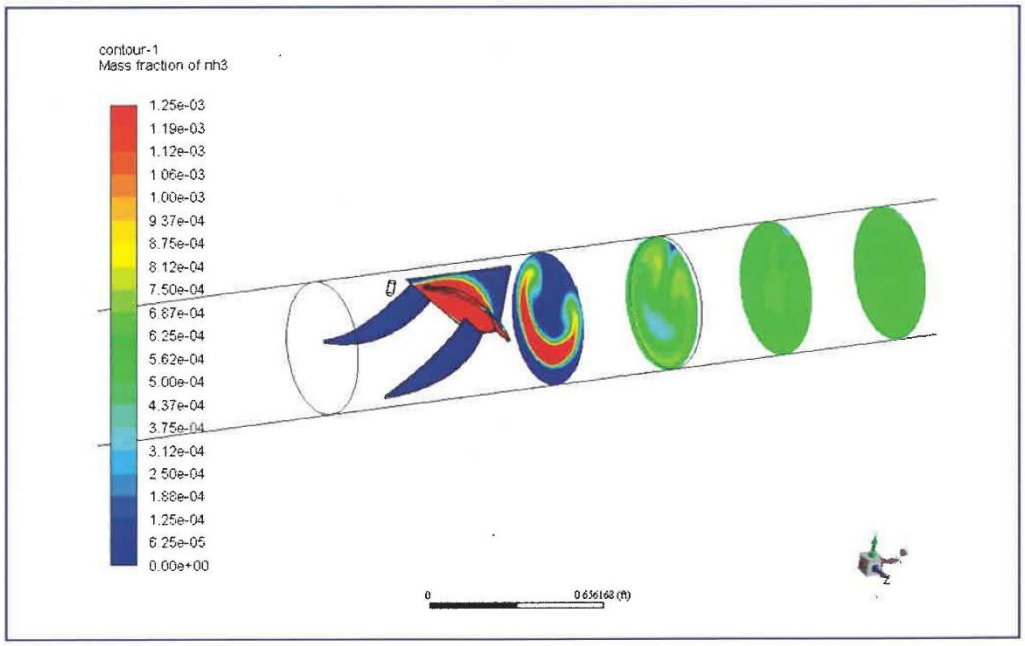
Model 6000 is a counter-swirl pipeline static mixer that offers engineers a new solution for their mixing problems.

Developed by Westfall Manufacturing and Alden Laboratories engineers, Model 6000 delivers the lowest CoV (0.025) at 3 pipe diameters downstream available today.

It is designed with one to three injection nozzles. It fits in tight spaces where short lay lengths are required. Mixing is complete within 3 pipe diameters.

Pressure loss is reduced to a K factor of 1.26.

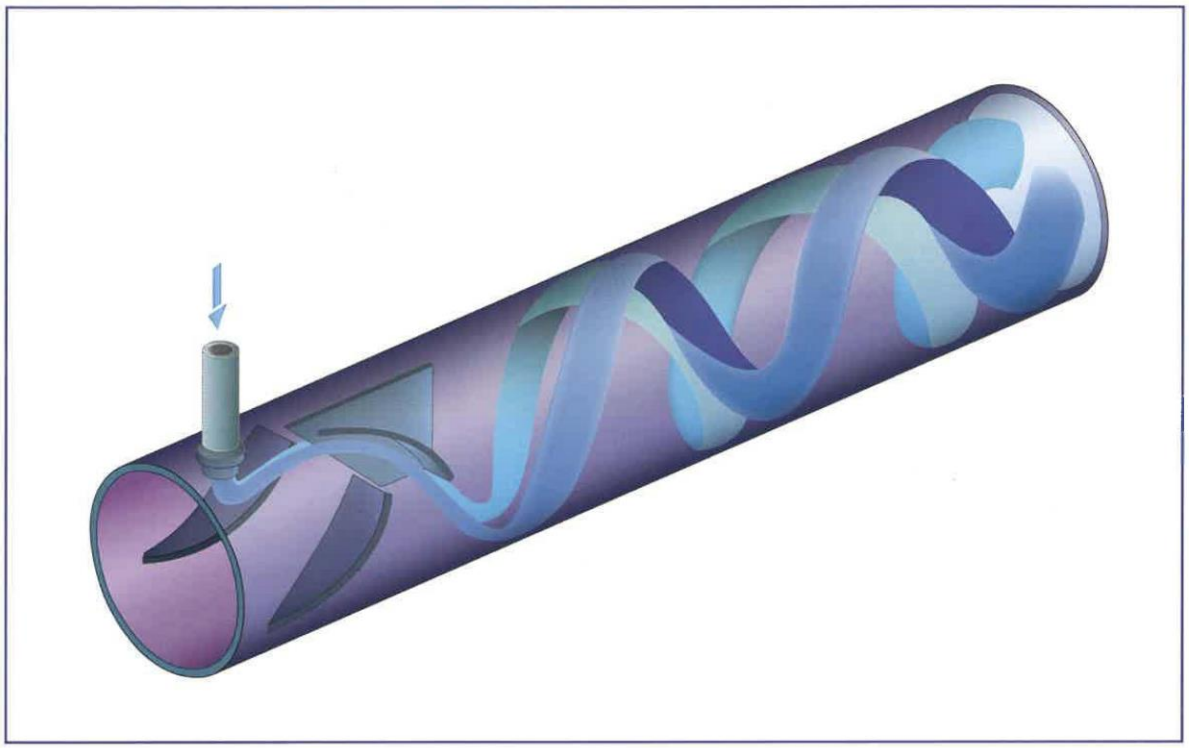




Mass Fraction of Ammonia Downstream of Inverted Mixer

This new concept Counter-Swirl Static Mixer features three curved fins welded to a pipe interior. The fins intrude towards the center of the pipe. The two side fins are welded upstream of the center fin. The third fin is welded downstream of the injection port.

Incoming fluids or gases enter the high shear zone of turbulence after the additive is introduced. Mixing is complete within three pipe diameters.



Counter-Swirl Static Mixer 6000

- Because of mixing efficiency, less chemical additive is required. The mixer itself is affordable. It reduces headloss and once installed, no maintenance is required.
- The mixer can be made to order for customized applications. All standard manufacturing materials and processes are available, including 3D printing.

WESTFALL

WestfallStaticMixers.com

Westfall Manufacturing Company
15 Broad Common Rd, Bristol, RI 02809-2733

Application Engineers: Scott Olson and Matt Peters
Toll Free: 888-923-3747 or 401-253-3799
Fax: 401-253-6530 • Email: Info@westfallmfg.net

Westfall. Part Of The Solution

WESTFALL MANUFACTURING CO.

HEADLOSS CHART

pipe ID 31.50 inches

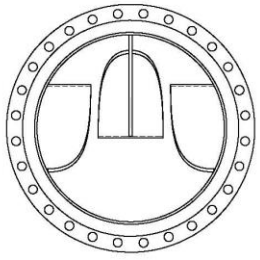
GPM	ft/s	MODEL 2800 0.7 BETA psi Head loss	MODEL 2800 0.8 BETA psi Head loss	MODEL 2800 0.9 BETA psi Head loss	MODEL 3050 SINGLE psi Head loss	MODEL 3050 DOUBLE psi Head loss	MODEL 3050 TRIPLE psi Head loss	MODEL 6000 psi Head loss
2428.43	1.00	0.22	0.09	0.05	0.004	0.008	0.011	0.008
4856.85	2.00	0.88	0.37	0.18	0.015	0.030	0.044	0.034
6657.86	2.74	1.65	**0.69**	0.34	0.028	0.057	0.083	0.064
7926.02	3.26	2.33	**0.98**	0.49	0.040	0.081	0.117	0.090
9713.70	4.00	3.51	1.47	0.73	0.060	0.122	0.176	0.136
12142.13	5.00	5.48	2.29	1.14	0.094	0.190	0.276	0.212
14570.55	6.00	7.89	3.30	1.64	0.135	0.274	0.397	0.305
16998.98	7.00	10.74	4.49	2.24	0.184	0.372	0.540	0.415
19427.40	8.00	14.03	5.87	2.92	0.240	0.486	0.706	0.542
21855.83	9.00	17.75	7.42	3.69	0.303	0.616	0.893	0.686
24284.25	10.00	21.92	9.17	4.56	0.375	0.760	1.103	0.847
29141.10	12.00	31.56	13.20	6.57	0.539	1.094	1.588	1.220

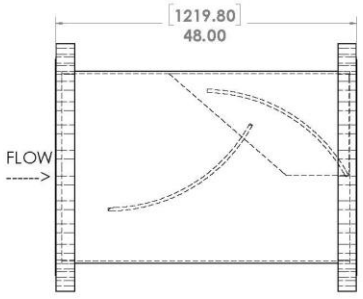
m3/hr	m/s	0.7 BETA kg/cm2 head loss	0.8 BETA kg/cm2 head loss	0.9 BETA kg/cm2 head loss	MODEL 3050 SINGLE kg/cm2	MODEL 3050 DOUBLE kg/cm2	MODEL 3050 TRIPLE kg/cm2	MODEL 6000 kg/cm2
551.50	0.30	0.02	0.01	0.00	0.000	0.001	0.001	0.001
1102.99	0.61	0.06	0.03	0.01	0.001	0.002	0.003	0.002
1512.00	0.84	0.12	**0.05**	0.02	0.002	0.004	0.006	0.004
1800.00	0.99	0.16	**0.07**	0.03	0.003	0.006	0.008	0.006
2205.98	1.22	0.25	0.10	0.05	0.004	0.009	0.012	0.010
2757.48	1.52	0.39	0.16	0.08	0.007	0.013	0.019	0.015
3308.97	1.83	0.56	0.23	0.12	0.009	0.019	0.028	0.021
3860.47	2.13	0.76	0.32	0.16	0.013	0.026	0.038	0.029
4411.96	2.44	0.99	0.41	0.21	0.017	0.034	0.050	0.038
4963.46	2.74	1.25	0.52	0.26	0.021	0.043	0.063	0.048
5514.95	3.05	1.54	0.65	0.32	0.026	0.053	0.078	0.060
6617.94	3.66	2.22	0.93	0.46	0.038	0.077	0.112	0.086

DN800 WESTFALL MODEL 6000 STATIC MIXER
1.4571 CONSTRUCTION
1.4571 MIXING FINS
(2) 150# RFSO 316SS FLANGE ENDS

MIXER CoV = .025, 3 PIPE DIAMETERS AFTER THE MIXER







CLIENT APPROVAL:
APPROVED BY: DATE:
PRINT NAME: TITLE:
COMPANY:

WESTFALL
WESTFALL MANUFACTURING COMPANY
15 BROAD COMMON ROAD, BRISTOL, RI 02809 U.S.A.
P. 401-253-3799 F. 401-253-6530 www.westfallmfg.com

WESTFALL STATIC MIXER
MODEL 6000 - 32"
DIMENSIONS ARE IN INCHES (UNLESS OTHERWISE NOTED)
SCALE
DATE 3.05.2020
DRAWN BY SAO
CHECKED BY
APPROVED BY
PROJECT
EQUIPMENT
PLANT
SHEET
DWG. NO. 32-6000

VÀLVULES DE PAPALLONA

KSB

ISORIA – Soft-seated, Centred-disc Butterfly Valve



ISORIA + ACTAIR EVO + SMARTRONIC U

amri

Applications:

- Water supply, water treatment, irrigation, drainage, desalination
- Food and beverage industries
- Building services
- Power stations and cooling circuits
- Shipbuilding
- Desulphurisation
- Energy sector
- Chemical industry
- Steel industry
- Sugar industry

More information:
www.ksb.com/products



Levers | Manual gearboxes | Pneumatic actuators | Electric actuators | Hydraulic actuator | Automation

ISORIA – Soft-seated, Centred-disc Butterfly Valve

1 Flexible

- Broad application range
- Diverse configuration options: Design engineered for optimum adaptation to various processes
- Large range of variants: body type, dimensions, materials for demanding environments
- Special designs for special requirements available on request

2 Tight shut-off

- Liner developed and manufactured by KSB in France
- The spherically machined valve disc and the matching spherically moulded liner ensure perfectly tight sealing to atmosphere.
- Sealing at the flanges is effected by the liner only.

3 High safety/reliability

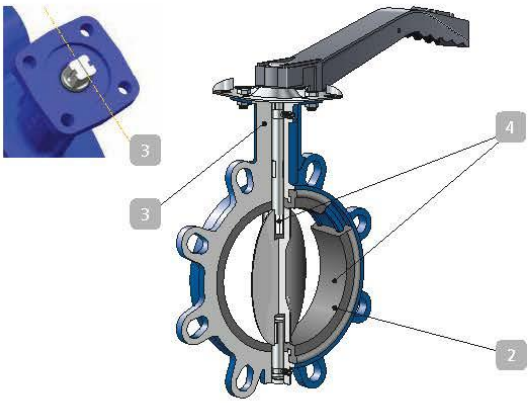
- The position of the valve disc can be seen at the shaft end.
- Square shaft ends to ISO 5211 for universal use
- Mechanical coding for the lever
- Blowout-proof actuating shaft
- Corrosion protection by various coatings for body and valve disc

4 Long service life

- Only the valve disc and liner are in contact with the fluid handled.
- Positive-locking connection of shaft and valve disc by splined or keyed connection for optimum torque transmission
- Shaft optimally guided in self-lubricating, coated bearings

5 Service-friendly

- Liner freely mounted, enabling removal and replacement without dismantling the valve
- Easy and economic maintenance



Versions available

Levers	SR+, SP+, S+, CR+, CM+
Manual gearboxes	MA+, MS, MC
Pneumatic actuators	ACTAIR EVO / DYNACTAIR EVO
Electric actuators	GS-SA, SQ, AQ, AQL
Hydraulic actuators	HQ EVO
Position indication	AMTROBOX
Open/close control unit	AMTRONIC U
Positioner	SMARTRONIC U

* Other configurations possible on request. Certificate on request.

Note:
Product information as per Directive 2014/34/EU (ATEX): The valves do not have a potential internal source of ignition. In accordance with ATEX 2014/34/EU, they can be used in potentially explosive atmospheres, Group II, category 2 (zones 1+21) and category 3 (zones 2+22). The products are PED-compliant.The valves meet the requirements of Commission Regulation (EU) 2021/2030 (REACH).

Product information as per UK Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016: The valves satisfy the safety requirements of the UK Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016 (PER) for fluids in Group 1 and 2.

Technical data

Nominal diameter	DN 40 – 1000
Operating pressure	10 – 25 bar
Connection*	PN 6/10/16 with flanges to EN, ISO, AWWA, ASME, MSS, JIS
Shaft end	ISO 5211 square
Operating temperature	-30 °C to +200 °C
Body design	Wafer-type body (T1), semi-lug body (T2), full-lug body (T3/T4), flanged body with flat faces (T5)

Materials

Body*	Lamellar graphite cast iron, cast steel, nodular cast iron
Actuating shaft*	Stainless steel
Valve disc*	Nodular cast iron, stainless steel / aluminium bronze / cast iron with anti-corrosive coating
Liner*	EPDM (ACS), nitrile, CSM (Hypalon®), Viton®, epichlorohydrin, high-temperature silicone, HNBR, polybutadiene

8446.022/09-EN / 02.24 / © KSB S.A.S. 2024 / Subject to technical modification without prior notice

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Germany)
www.ksb.com

Hojas de datos

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000100
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 7 / 16

ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC - Reductor ACTELEC 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Click here for detailed Valve information and documents

Condiciones de trabajo

Fluido	Líquido, sin especificación adicional	Temperatura de trabajo mínima	20,0 °C
Presión de trabajo (máximo existente en la presión del sistema)	10,00 bar	Temperatura de trabajo máxima	20,0 °C
Diferencia de presión de trabajo	10,00 bar		

Diseño de válvula

Serie tipo:	ISORIA 10	Par nominal requerido	2600 Nm
Diámetro nominal	DN 800	Tipo de brida altura	F16 según ISO 5211
Presión máx del sistema	10 bar	Forma del extremo del eje	Cuadrado paralelo (L) según ISO 5211 EVO
Diferencia máxima de presión	10 bar		
Tipo cuerpo	T5 - Cara plana del cuerpo en forma de U	Dimensiones del extremo del eje	46,0 mm
Distancia entre caras	190,0 mm	Diseño especial	Estándar

Ver el folleto de la serie tipo para una definición exacta de las dimensiones de embridado.

Conexión compatible

Norma de conexión	EN 1092	End of line installation	no
Conexión	PN 10	Montaje entre bridas permitido	
Roscado	M métrico Roscado ISO		

Materiales

Stainless steel Type 1.4408 / ASTM A351gr.CF8M without passivation		Disco (550)	Acero inoxidable 1.4408/A351 GR CF8M (6)
Cuerpo (100)	Fundición de grafito esferoidal EN-GJS-400-15 / ASTM A536 gr.60.40.18 (3g)	Anillo (413)	EPDM XC (Agua potable) (XC)
		Material estándar	International (ISO, EN)
Eje (210)	Acero inoxidable 1.4028 (6k)		

Pintura

Preparación de superficie	Granallado, grado de limpieza normalizado SA 2 1/2	Color	Azul ultramarino (RAL 5002) Azul KSB
Pintura de acabado	Poliuretano o poliéster	KSB Código	Amri P27
Espesor total de capa aprox.	80 µm		

Hojas de datos

KSB

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000100
Fecha: 2025-04-01

ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC - Reductor ACTELEC 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Ejecución placa de identificación

Ejecución placa de identificación	Placa de aceo inoxidable remachada

Certificados

Conformidad con el pedido		Certificado	Certificado de cumplimiento 2.1 con el pedido según EN 10204
Prueba estándar	Norma KSB		

Este certificado incluye todas las posiciones del pedido

Documentación del pedido

Los documentos siguientes se suministrarán con el pedido	Hoja técnica de datos	
Plano de disposición general	Languages	Español, Inglês

Plano de instalación

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000100
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 9 / 16

ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC - Reductor ACTELEC 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

No hay plano disponible para el producto como está configurado

El plano no es para medir
Los planos no constituyen una representación exacta de nuestros productos

(cantidad de orificios roscados/perforaciones de paso).

Hojas de datos

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000100
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 10 / 16

Reductor ACTELEC 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Ejecución del acccionador

Serie tipo:	Reductor ACTELEC	Máx. voltaje	400 V
Tamaño accionador	400	Forma de trabajo	Funcionamiento intermitente (S4)
Función de la válvula	Reducción/Regulación		
Entrada señal de control	Transmisor de señal 4 - 20 mA	Tiempo de funcionamiento	130 s
		Material del revestimiento	Fundición gris EN-GJL-250
Control local	con	Tornillería	Acero 8.8 A2A
Tamaño del motor	SAR10.2/AC01.2	Tipo de brida altura	F16 según ISO 5211
Señal de transmisión de posición	Retroalimentación de posición (4-20mA/ 2 alambres)	Dimensiones del extremo del eje	46,0 mm
		Forma del extremo del eje	Cuadrado paralelo (L) según ISO 5211 EVO
Communication			
Detección de posición	2 interruptores fin de carrera (1/A,1/C)	Factor de servicio del motor	0,25 -
		Caudal máximo admisible	7238,22 m³/h
Conexión señal eléctrica	3 x agujeros atornillados segun ISO 1xM20 - 1xM25 - 1xM32 + enchufe	Máx.velocidad de líquido permitida	4,0 m/s
		Clase protección cárter	IP68
Parada final ajustable	Apertura y cierre	Detección de posición :	
Indicación de posición	Por indicador visual	2 interruptores (Abrir/Cerrar) para parada de motor en posición final	
Protección del motor por limitación de par	2 interruptores (1/A,1/C)	Señalización de posición por relé de salida	
		La realimentación de posición 4-20mA va integrada en el posicionador AUMATIC y está aislada galvánicamente	
Limitador manual	Volante manual		
Forma de montaje/funcionamiento	Perpendicular a la tubería, posición 1 (N1)	La elección de los actuadores se determina por la velocidad máxima media indicada en la válvula. Si la velocidad media es más alta, es obligatorio revisar su elección con su Asistencia Técnica de KSB. La Asistencia Técnica definirá un nuevo tamaño de actuador o confirmará si la selección es acertada.	
Voltaje	400 V		
Voltaje mín	400 V		
Frecuencia de régimen	50 Hz		
Tipo de suministro de corriente	Trifásico (3~)	Proteccion interna IP68 para un maximo de 8 m.c.a. y 96 h. de duracion.	
		Protección del motor :	
		2 interruptores (Abrir/Cerrar) para parada del motor(protección del motor) y señalización de sobrepar por relé de salida y relé de fallo colectivo	
		Wiring Diagram : To be confirmed	

Revestimiento del accionador

Coating Reducer		**Pintura motor**	
Preparación de superficie	Granallado, grado de limpieza normalizado SA 2 1/2	Imprimación	Epoxi
		Pintura de acabado	Poliuretano
Imprimación	Cataforesis	Espesor total de capa aprox.	140 µm
Pintura de acabado	Poliuretano	Color	Gris polvo (RAL 7037)
Espesor total de capa aprox.	105 µm	KSB Código	Elección del fabricante (AUMA (KS))
Color	Gris antracita (RAL 7016)		
KSB Código	Amri P58		

Hojas de datos

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000100
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 11 / 16

Reductor ACTELEC 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Documentación del pedido

Los documentos siguientes se suministrarán con el pedido	Instrucciones de trabajo	
Hoja técnica de datos	Languages	Español, Inglês

Hojas de datos

KSB

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000200
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 12 / 16

ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC - Reducer ACTELEC 400 SA10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Click here for detailed Valve information and documents

Condiciones de trabajo

Fluido	Líquido, sin especificación adicional	Temperatura de trabajo mínima	20,0 °C
Presión de trabajo (máximo existente en la presión del sistema)	10,00 bar	Temperatura de trabajo máxima	20,0 °C
Diferencia de presión de trabajo	10,00 bar		

Diseño de válvula

Serie tipo:	ISORIA 10	Par nominal requerido	2600 Nm
Diámetro nominal	DN 800	Tipo de brida altura	F16 según ISO 5211
Presión máx del sistema	10 bar	Forma del extremo del eje	Cuadrado paralelo (L) según ISO 5211 EVO
Diferencia máxima de presión	10 bar		
Tipo cuerpo	T5 - Cara plana del cuerpo en forma de U	Dimensiones del extremo del eje	46,0 mm
Distancia entre caras	190,0 mm	Diseño especial	Estándar

Ver el folleto de la serie tipo para una definición exacta de las dimensiones de embridado.

Conexión compatible

Norma de conexión	EN 1092	End of line installation	no
Conexión	PN 10	Montaje entre bridas permitido	
Roscado	M métrico Roscado ISO		

Materiales

Stainless steel Type 1.4408 / ASTM A351gr.CF8M without passivation		Disco (550)	Acero inoxidable 1.4408/A351 GR CF8M (6)
Cuerpo (100)	Fundición de grafito esferoidal EN-GJS-400-15 / ASTM A536 gr.60.40.18 (3g)	Anillo (413)	EPDM XC (Agua potable) (XC)
		Material estándar	International (ISO, EN)
Eje (210)	Acero inoxidable 1.4028 (6k)		

Pintura

Preparación de superficie	Granallado, grado de limpieza normalizado SA 2 1/2	Color	Azul ultramarino (RAL 5002) Azul KSB
Pintura de acabado	Poliuretano o poliéster	KSB Código	Amri P27
Espesor total de capa aprox.	80 µm		

Hojas de datos

KSB

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000200
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 13 / 16

ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC - Reducer ACTELEC 400 SA10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Ejecución placa de identificación

Ejecución placa de identificación	Placa de aceo inoxidable remachada

Certificados

Conformidad con el pedido		Certificado	Certificado de cumplimiento 2.1 con el pedido según EN 10204
Prueba estándar	Norma KSB		

Este certificado incluye todas las posiciones del pedido

Documentación del pedido

Los documentos siguientes se suministrarán con el pedido	Hoja técnica de datos	
Plano de disposición general	Languages	Español, Inglês

Plano de instalación

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000200
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 14 / 16

ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC - Reducer ACTELEC 400 SA10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

No hay plano disponible para el producto como está configurado

El plano no es para medir
Los planos no constituyen una representación exacta de nuestros productos

(cantidad de orificios roscados/perforaciones de paso).

Hojas de datos

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000200
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 15 / 16

Reducer ACTELEC 400 SA10.2/AC01.2 (AUMA)

Versión nº.: 5

Ejecución del acccionador

Serie tipo:	Reductor ACTELEC	Duración útil	15,0 min
Tamaño accionador	400	Forma de trabajo	Funcionamiento a corto plazo (S2)
Función de la válvula	Encendido/apagado		
Tamaño del motor	SA10.2/AC01.2	Tiempo de funcionamiento	45 s
Communication		Material del revestimiento	Fundición gris EN-GJL-250
Detección de posición	2 interruptores fin de carrera (1/A,1/C)	Tornillería	Acero 8.8 A2A
		Tipo de brida altura	F16 según ISO 5211
Conexión señal eléctrica	3 x agujeros atornillados segun ISO 1xM20 - 1xM25 - 1xM32 + enchufe	Dimensiones del extremo del eje	46,0 mm
		Forma del extremo del eje	Cuadrado paralelo (L) según ISO 5211 EVO
Parada final ajustable	Apertura y cierre		
Indicación de posición	Por indicador visual	Caudal máximo admisible	7238,22 m³/h
Protección del motor por limitación de par	2 interruptores (1/A,1/C)	Máx.velocidad de líquido permitida	4,0 m/s
Limitador manual	Volante manual	Clase protección cárter	IP68
Forma de montaje/funcionamiento	Perpendicular a la tubería, posición 1 (N1)	Deteccion de posicion:	
Voltaje	400 V		
Voltaje mín	400 V	2 contactos (Abierto / Cerrado) para parada de motor y para senalizacion de posicion	
Frecuencia de régimen	50 Hz		
Tipo de suministro de corriente	Trifásico (3~)	Protección Motor :	
Máx. voltaje	400 V	2 contactos (Abierto / Cerrado) para parada de motor (proteccion del motor) y para senalizacion de la limitacion del par.	
		La elección de los actuadores se determina por la velocidad máxima media indicada en la válvula. Si la velocidad media es más alta, es obligatorio revisar su elección con su Asistencia Técnica de KSB. La Asistencia Técnica definirá un nuevo tamaño de actuador o confirmará si la selección es acertada.	
		Proteccion interna IP68 para un maximo de 8 m.c.a. y 96 h. de duracion.	
		Wiring Diagram : To be confirmed	

Revestimiento del accionador

Coating Reducer		**Pintura motor**	
Preparación de superficie	Granallado, grado de limpieza normalizado SA 2 1/2	Imprimación	Epoxi
		Pintura de acabado	Poliuretano
Imprimación	Cataforesis	Espesor total de capa aprox.	140 µm
Pintura de acabado	Poliuretano	Color	Gris polvo (RAL 7037)
Espesor total de capa aprox.	105 µm	KSB Código	Elección del fabricante (AUMA (KS))
Color	Gris antracita (RAL 7016)		
KSB Código	Amri P58		

Hojas de datos

Nº de pos. cl.:
Fecha consulta: 0000-00-00
N° consulta: VALVULAS MOTORIZADAS
Cantidad: 10,000

Número: 4005677492 - ES2
Nº de Pos: 000200
Fecha: 2025-04-01
Pagina: 16 / 16

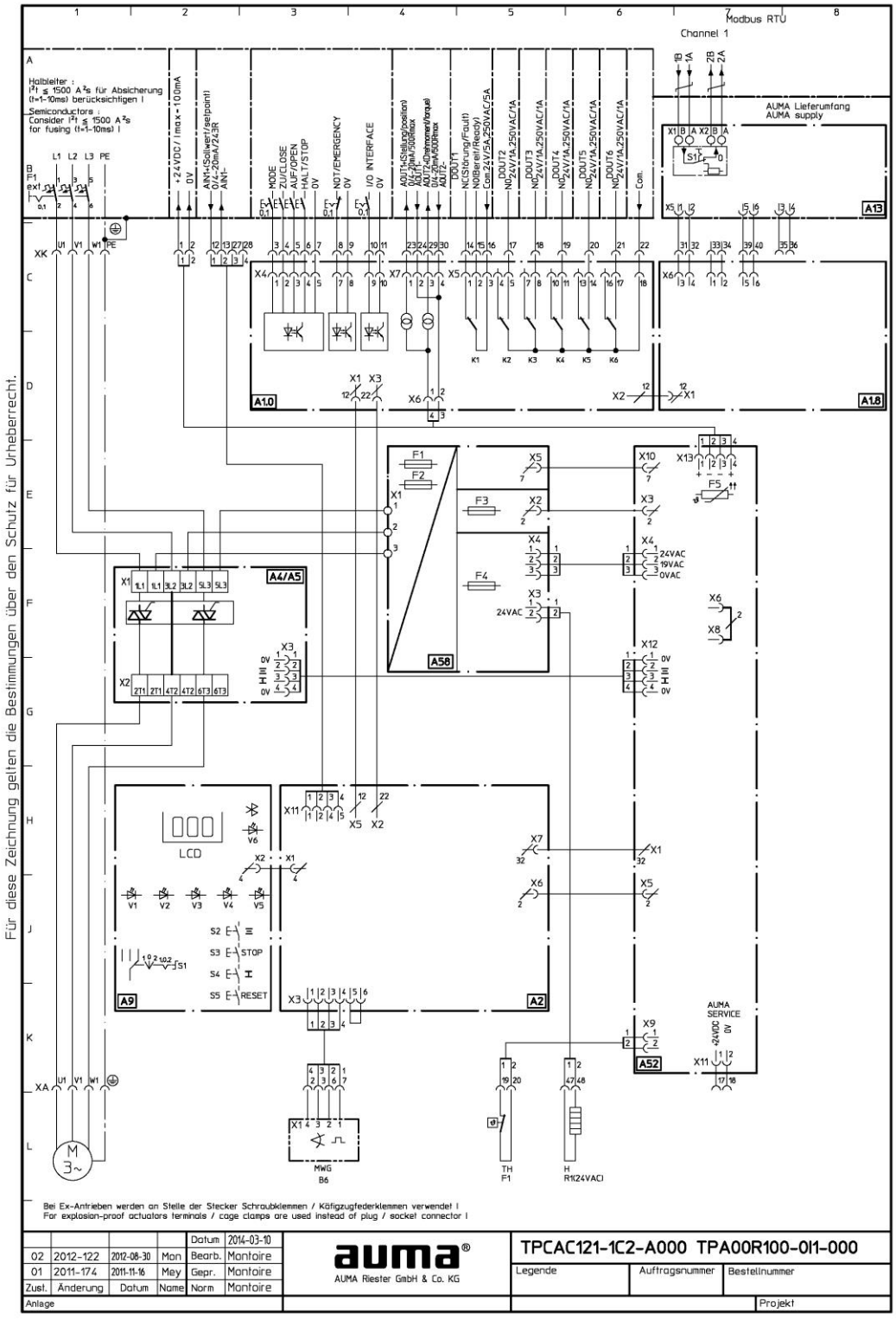
Reducer ACTELEC 400 SA10.2/AC01.2 (AUMA)

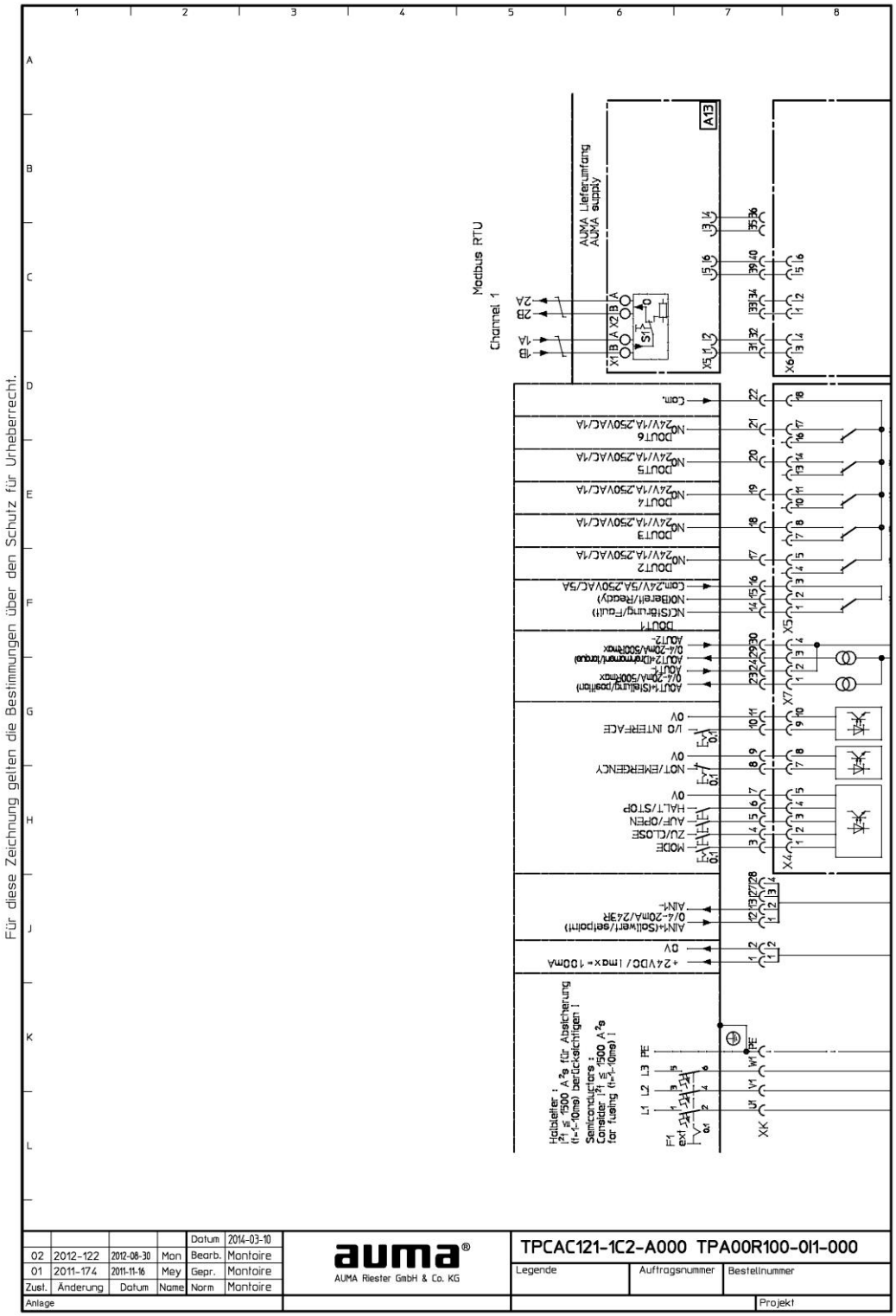
Versión nº.: 5

Documentación del pedido

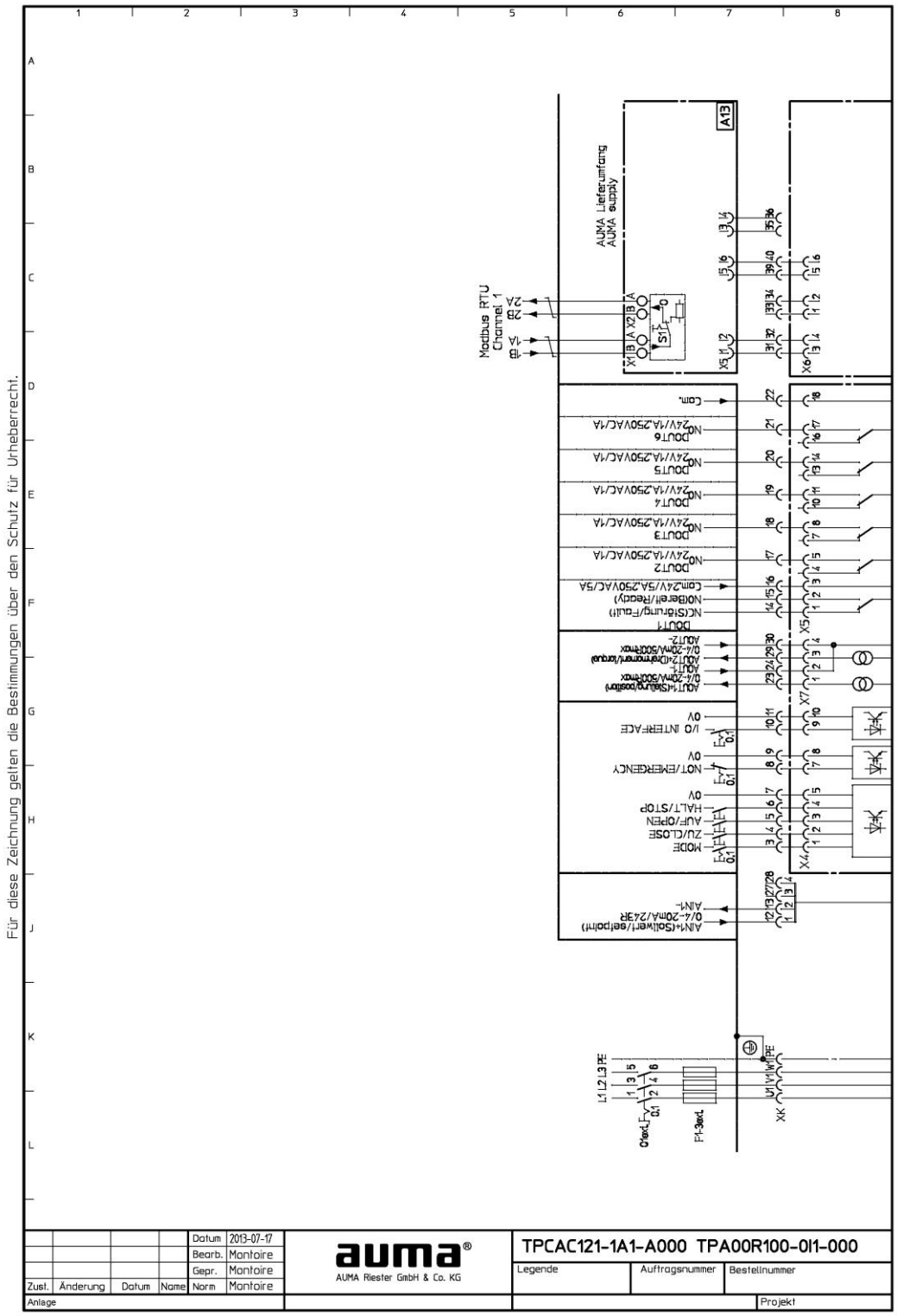
Los documentos siguientes se suministrarán con el pedido	Instrucciones de trabajo	
Hoja técnica de datos	Languages	Español, Inglês

Esquemes elèctrics para mode regulació : TPC AC121-1C2-A000 TPA 00R100-0I1-000




Für diese Zeichnung gelten die Bestimmungen über den Schutz für Urheberrecht.
Modbus RTU
Channel 1
AUMA Lieferumfang
AUMA supply
A13
TPCAC121-1C2-A000 TPA00R100-0I1-000
AUMA Riester GmbH & Co. KG
Legende
Auftragsnummer
Bestellnummer
Projekt
Datum 2014-03-10
02 2012-122 2012-08-30 Mon Bearb. Montoire
01 2011-174 2011-11-16 Mey Gepr. Montoire
Zust. Änderung Datum Name Norm Montoire
Anlage

Esquemes elèctrics per a mode On / Off : TPC AC121-1A1-A000 TPA 00R100-0I1-000



BOMBES DOSIFICADORES

FICHA TÉCNICA

Series MAXROY® A, B Y D

BOMBAS DOSIFICADORAS

Caudal hasta 1100 l/h
Presión hasta 28 bar
Dosificación por membrana hidráulica



Características técnicas

- Caudal hasta:
  - 64 l/h para las MAXROY® D105
  - 410 l/h para las MAXROY® A105
  - 420 l/h para las MAXROY® B105
  - 1100 l/h para las MAXROY® B145
- Presión hasta:
  - 10 bar para las MAXROY® A105 y B145
  - 28 bar para las MAXROY® B105 y D105
- Temperatura máxima del fluido a bombear:
  - +90 °C para dosificador metálico
  - +50 °C para dosificador plástico (depende de la presión de descarga)
- Temperaturas ambiente estándar:
  - Dosificadores 316L/PVDF: -10 hasta +50 °C
  - Dosificador PVC: 0 hasta +40 °C
- Regulación del caudal nominal del 0 al 100 %, tanto en marcha como parada
- Precisión del caudal regulado: ±1 %, dentro del campo de regulación del 10 al 100 %
- Válvula de seguridad integrada, tarada en fábrica en función de la presión de servicio. En opción: válvula de seguridad tarada a la presión indique por el cliente
- Altura de aspiración máxima: 1 m CE. Excepto dosificador versión "Liquidos Viscosos": aspiración en carga obligatoria
- Condición de presión de aspiración máxima: 2 bar
- La duración de la membrana puede sobrepasar las 20.000 horas dependiendo del fluido bombeado y de las condiciones de trabajo e instalación
- Sencilla o doble membrana
- Posibilidad de multiplexaje
- Puede ser compatible con la norma API 675
- Versión motor antideflagrante conforme con ATEX II 2 G Ex h IIC T4 Gb X (dosificador plástico, consúltenos)

Características eléctricas de los motores

Características generales en estándar:

- Alimentación: 230/400 V - trifásico - 50 Hz ó 260/460 V - trifásico - 60 Hz
- Montaje IM V1:
  - brida FF130, eje 14x30 mm para las MAXROY® A105 y D105
  - brida FF165, eje 19x40 ó 24x50 mm para las MAXROY® B105 y B145
- Protección: IP 55, tropicalizado (90% de humedad)
- Aislamiento: clase F
- Velocidad motor:
  - 1500 rpm para las MAXROY® A105, B145 y D105
  - 1000 ó 1500 rpm para la MAXROY® B105
- Los motores están homologados según estándares internacionales
- Motores especiales o según especificación, se suministran bajo pedido

Construcción de los dosificadores

CONSTRUCCIÓN / COMPONENTES	PVC [1]	316L [2]
Cuerpo dosificador	PVC	316L
Caja válvulas	PVC	316L
Asientos	PE [3]	316L
Bolas	Vidrio [3]	316L
Placa contorno	PVC	316L
Membrana	PTFE	PTFE
Muelle bola descarga	Hastelloy® C-276	316L
Juntas	FKM [4]	PTFE

[1] La presión está limitada hasta 10 bar y 20 °C (si aumenta la temperatura 5 °C, presión máxima disminuye 1.1 bar). Temperatura máxima de servicio: 50 °C
[2] Milton Roy dispone de tabla de intercambiabilidad de acuerdo con estándares nacionales e internacionales (AFNOR, DIN, ASTM, BS, etc.)
[3] MAXROY® B145: PVC
[4] Otras materias bajo petición

OTRAS CONSTRUCCIONES DEL DOSIFICADOR

- Versión H_2SO_4 concentrado: dosificador en 316L con guía bolas en 316L, asientos en 904L y bolas en Hastelloy C
- Versión para líquidos viscosos: dosificador en 316L con bolas en 316L y muelle en Hastelloy C
- Versión para líquidos cargados: dosificador en 316L con asientos y bolas en 440C
- Versión para polielectrolitos: dosificador en PVC con asientos y bolas en 316L y muelle en Hastelloy C
- Otras versiones disponibles a petición

Opciones

- Acoplamiento flexible (API 675)
- Doble membrana con detección de ruptura
- Regulación automática del caudal: con servomotor electrónico, servomotor antideflagrante, servomotor neumático o variación de frecuencia
- Conexiones por bridas
- Contador de impulsos
- Puede complir con el reglamento CE1935-2004 (según modelo)

MILTON ROY

Ficha técnica #Maxroy A B D_ES 09/2022
©2022 Milton Roy, LLC. Todos los derechos reservados. Especificaciones modificables sin aviso previo.

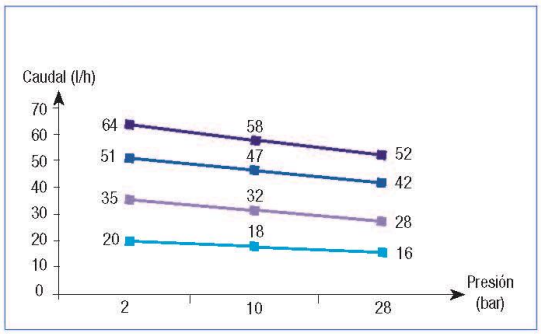
Series MAXROY® A, B y D
BOMBAS DOSIFICADORAS

Prestaciones

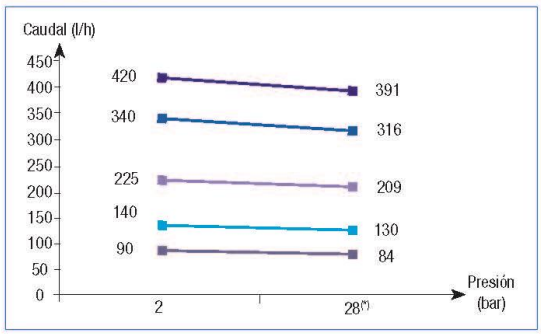
Tipo	Dosificador plástico	Dosificador metálico		Cadencia (gpm) [1]	Reducción	Ø Pistón (mm)	Ø Membrana (mm)	Cilindrada (cm^3) [3]
	Caudal a 10 bar (l/h)	Caudal a 10 bar (l/h)	Caudal a 28 bar (l/h)					
MAXROY® D105	18		16	58	1/25	22	105	7.2
	32		28	96	1/15	22	105	7.2
	47		42	144	1/10	22	105	7.2
	58		52	180 [2]	1/8	22	105	7.2
MAXROY® B105	84		84	36	1/25	41.1	105	38.8
	130		130	58	1/25	41.1	105	38.8
	209		209	96	1/15	41.1	105	38.8
	316		316	144	1/10	41.1	105	38.8
	391		391	180 [2]	1/8	41.1	105	38.8
MAXROY® A105	127	127		58	1/25	50	105	38.8
	210	210		96	1/15	50	105	38.8
	322	322		144	1/10	50	105	38.8
	400	400		180 [2]	1/8	50	105	38.8
MAXROY® B145	363	363		58	1/25	66.5	145	118.1
	621	621		96	1/15	66.5	145	118.1
	860	860		144	1/10	66.5	145	118.1
	1051	1051		180 [2]	1/8	66.5	145	118.1

[1] Las cadencias son dadas para una velocidad motor 1440 rpm. Los caudales y cadencias aumentan un 20 % con un motor a 60 Hz
[2] No utilizar con motor a 60 Hz
[3] Cilindrada teórica

MAXROY® D105

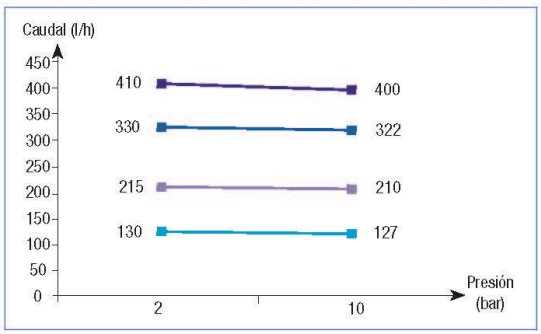


MAXROY® B105

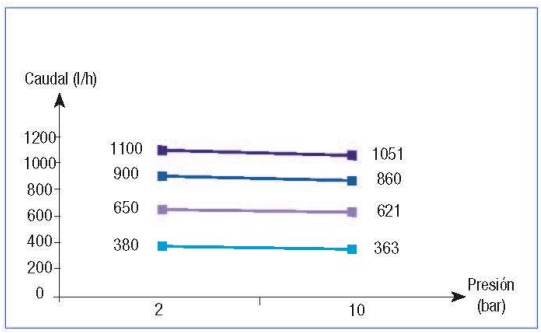


(*) Dosificador plástico: P máx. = 10 bar

MAXROY® A105



MAXROY® B145

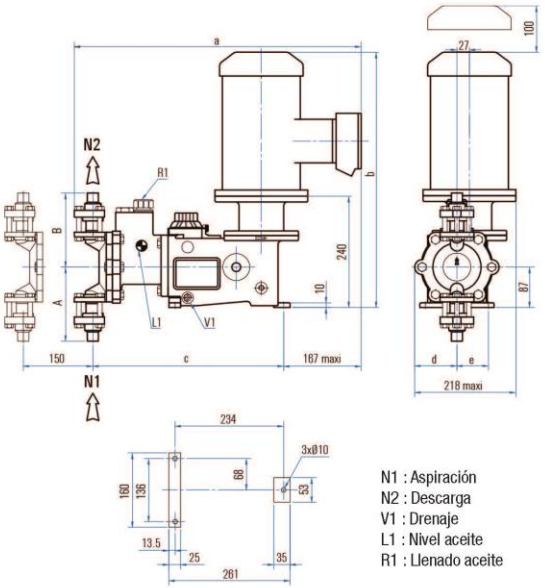


Ficha técnica #Maxroy A B D_ES 09/2022
©2022 Milton Roy, LLC. Todos los derechos reservados. Especificaciones modificables sin aviso previo.

Series MAXROY® A, B y D
BOMBAS DOSIFICADORAS

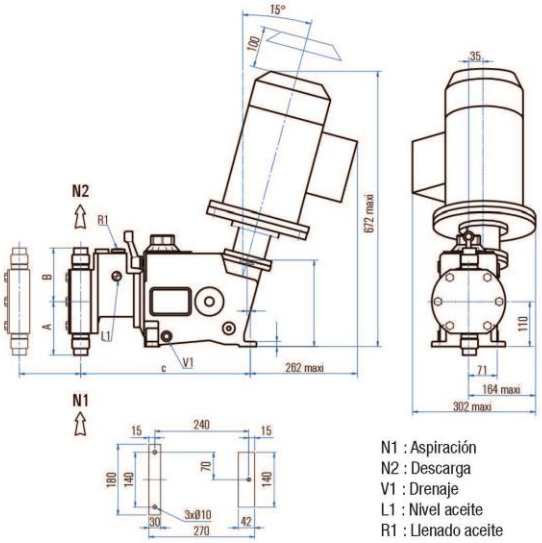
Dimensiones MAXROY® *(en mm)*

MAXROY® A105 y D105 - Dosificador metálico
Versión Simplex



N1 : Aspiración
N2 : Descarga
V1 : Drenaje
L1 : Nivel aceite
R1 : Llenado aceite

MAXROY® B105 - Dosificador plástico
Versión Simplex



N1 : Aspiración
N2 : Descarga
V1 : Drenaje
L1 : Nivel aceite
R1 : Llenado aceite

MAXROY® A105, D105 y B105

Modelos (gpm)		Dimensiones (mm)	Conexiones
Dosificador metálico			
Todos modelos (*)		a = 618 maxi b = 550 maxi c = 411 d = 91 e = 68	-
Para roscar	58 - 96 - 144	A = 160 B = 160	N1 = R 1/2"G ó 1/2"NPT N2 = R 1/2"G ó 1/2"NPT
	180	A = 186 B = 160	N1 = R 3/4"G ó 3/4"NPT N2 = R 1/2"G ó 1/2"NPT
Para soldar	58 - 96 - 144	A = 160 B = 160	N1 = 1/2" N2 = 1/2"
	180	A = 186 B = 160	N1 = 3/4" N2 = 1/2"
Con bridas	58 - 96 - 144	A = 208 B = 208 (**)	N1 = 1/2" ANSI 150 LBS N2 = 1/2" ANSI 150 LBS (**)
	180	A = 239 B = 208 (**)	N1 = 3/4" ANSI 150 LBS N2 = 1/2" ANSI 150 LBS (**)
Alimentación	58 - 96 - 144 180	A = 160 B = 160	DIN 11851 Ø 28 ó SMS 1145 Ø 25
Dosificador plástico			
Todos modelos (*)		a = 597 maxi b = 539 maxi c = 394 d = 93 e = 66	-
Espárrago liso hembra	58 - 96 - 144	A = 131 B = 131	N1 = Ø 15x20 F N2 = Ø 15x20 F
	180	A = 160 B = 131	N1 = Ø 25x32 F N2 = Ø 15x20 F
Con bridas	58 - 96 - 144	A = 195 B = 195	N1 = PN 10 DN 15 N2 = PN 10 DN 15
	180	A = 196 B = 195	N1 = PN 10 DN 25 N2 = PN 10 DN 15

(*) MAXROY® B105: c = 432 para dosificador metálico y 415 para dosificador plástico
(**) MAXROY® B105: B = 213 y N2 = 1/2" ANSI 300 LBS

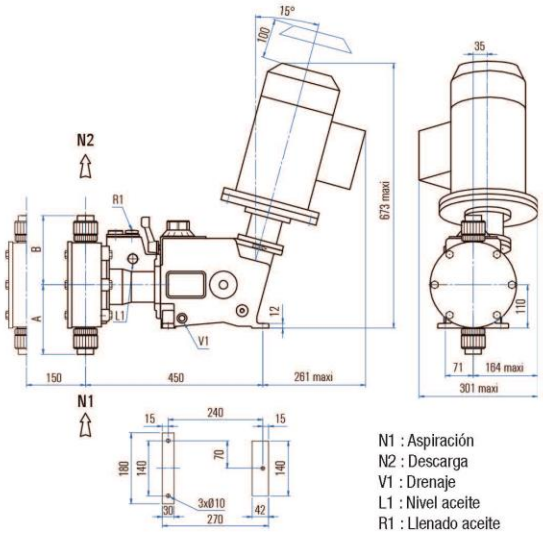
Ficha técnica #Maxroy A B D_ES 09/2022
©2022 Milton Roy, LLC. Todos los derechos reservados. Especificaciones modificables sin aviso previo.

MILTON ROY

Series MAXROY® A, B y D
BOMBAS DOSIFICADORAS

Dimensiones MAXROY® *(en mm)*

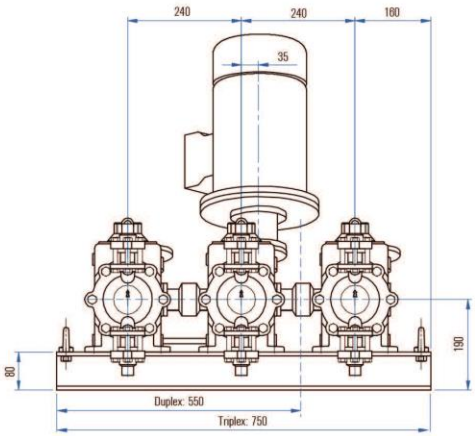
MAXROY® B145 - Dosificador plástico
Versión Simplex



N1 : Aspiración
N2 : Descarga
V1 : Drenaje
L1 : Nivel aceite
R1 : Llenado aceite

Modelos (gpm)		Dimensiones (mm)	Conexiones
Dosificador metálico			
Para roscar	58 - 96 - 144	A = 191 B = 191	N1 = R 1" ó 1"NPT N2 = R 1" ó 1"NPT
	180	A = 231 B = 191	N1 = R 1 1/2" ó 1 1/2"NPT N2 = R 1" ó 1"NPT
Para soldar	58 - 96 - 144	A = 191 B = 191	N1 = 1" N2 = 1"
	180	A = 231 B = 191	N1 = 1 1/2" N2 = 1"
Con bridas	58 - 96 - 144	A = 246 B = 246	N1 = 1" ANSI 150 LBS N2 = 1" ANSI 150 LBS
	180	A = 316 B = 246	N1 = 1 1/2" ANSI 150 LBS N2 = 1" ANSI 150 LBS
Alimentación	58 - 96 - 144 180	A = 208 B = 208	DIN 11851 Ø 40 ó SMS 1145 Ø 38
Dosificador plástico			
Espárrago liso hembra	58 - 96 - 144	A = 176 B = 176	N1 = Ø 25x32 F N2 = Ø 25x32 F
	180	A = 219 B = 176	N1 = Ø 32x40 F N2 = Ø 25x32 F
Con bridas	58 - 96 - 144	A = 217 B = 217	N1 = PN 10 DN 25 N2 = PN 10 DN 25
	180	A = 276 B = 217	N1 = PN 10 DN 25 N2 = PN 10 DN 25

MAXROY® B105 - Dosificador metálico
Versiones Duplex y Triplex



Protección ambiental

- En acabado estándar, las bombas se suministran con una capa de pintura poliuretano de 100 micras, amarilla RAL 1018
- Para otras protecciones, consúltenos

Lubricación

- Aceite ISO - equivalente a VG150
- Cantidad:
  - 2,5 litros para las MAXROY® A105 y D105
  - 4 litros para las MAXROY® B105 y B145

Peso y embalaje

Versión simplex	Peso neto (kg) (con aceite) (1)	Peso bruto (kg) (con embalaje) (1)	Embalaje (2) (L x A x H - mm)
MAXROY® A105 et D105	33	40	515 x 465 x 720
MAXROY® B105	57	67	800 x 400 x 900
MAXROY® B145	63	70	790 x 390 x 740

(1) Aproximadamente - (2) Embalaje estándar en cartón

Ficha técnica #Maxroy A B D_ES 09/2022
©2022 Milton Roy, LLC. Todos los derechos reservados. Especificaciones modificables sin aviso previo.

MILTON ROY

VÀLVULA MANTENIMENT DE LA PRESSIÓ DHV 712 R

Stübbe
Partner for Solutions

VÁLVULA DE MANTENIMIENTO DE PRESIÓN DHV 712-R

Diámetro nominal DN 10–50
Diámetro nominal 3/8"–2"
Presión nominal PN 10 bar

PVC-U PP PVDF 1.4571 PTFE+C



Propiedades

- Rango de ajuste de presión de 0,3 a 10 bar
- 100% sin presión de retroceso en la posición de reposo por lo que es ideal para el montaje de puntos de dosificación o inyección
- Membrana EPDM, por el lado del medio con recubrimiento de PTFE
- Válvula de mantenimiento de presión de plástico de alto rendimiento con control de émbolo patentado
- Para presiones de trabajo constantes también en caso de contrapresión condicionada por el sistema
- Comportamiento de regulación estable y de vibraciones reducidas
- Supresión segura de sobrepresiones y pulsaciones
- Fácil ajuste de la válvula también bajo presión de trabajo

Opciones adicionales a pedido

- Libre de sustancias que impiden la reticulación de la pintura
- Ajuste previo de la presión
- Rango de ajuste de presión alternativo 0,3–4 bar
- Manómetro
- Agujero de manómetro
- sellada
- Certificación NSF
- Protección contra difusión

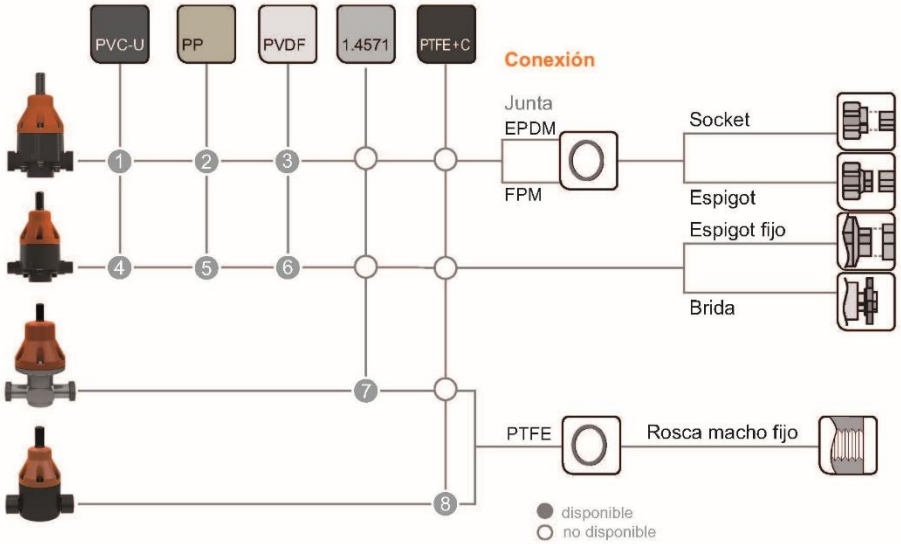
www.asv-stuebbe.es/produkte/mess-und-regeltechnik

ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Revo01

Stübbe
Partner for Solutions

Pictograma Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R



Membrana PTFE (EPDM)

a solicitud
» Montaje de manómetro
» Sellado
» Superficie libre de partículas

Rango de ajuste de presión de 0,3–10 bar
Rango de ajuste en incrementos de 0,5 bar (de 0,5 a 10 bar)

» **Resistencia a la dispersión:** para medios altamente penetrantes utilizar válvula con pistón en PTFE y membrana en PTFE (EPDM) + película ECTFE
Variantes disponibles: PVC-U (FPM) | PVDF (FPM)

» **Conexión para manómetro:** incluye 2 agujeros roscados G1/4 " y tapón

Diámetro nominal:

DN 8	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400

Material de conexión (conexión del proceso)

1. **PVC-U** Socket DIN, ANSI, BS, JIS
   Rosca hembra Rp
   1.4571 Rosca hembra Rp
   PE100 Espigot DIN* (95 mm)
2. **PP** Socket DIN
   PP Espigot (IR)*
   Rosca hembra Rp*
3. **PVDF** Socket DIN
   PVDF Espigot IR*
4. **PVC-U** Espigot fijo
   PP/St. Brida DIN*, ANSI*
   GFK Brida DIN*
5. **PP** Espigot fijo**
   PP/St. Brida DIN*, ANSI*
   GFK Brida DIN*
6. **PVDF** Espigot fijo**
   PP/St. Brida DIN*, ANSI*
7. **1.4571** Rosca macho G fijo
8. **PTFE+C** Rosca macho G fijo

* Disponible en DN 15-50.
**Sólo para soldadura por manguitos.

ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Revoo1

Stübbe Partner for Solutions

Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Empleo
- Construcción de instalaciones químicas
- Construcción de instalaciones industriales
- Tratamiento de agua

Uso
- Como válvula de mantenimiento de presión para generar una contrapresión constante
- Como válvula de alivio para proteger la instalación
- En combinación con amortiguadores de pulsación para generar una dosificación sin pulsaciones
- No se apropia como componente con función de seguridad según la Directiva de equipos a presión.

Función de la válvula
- Si la presión de trabajo o de entrada aumenta por encima del valor de ajuste se eleva el émbolo de válvula presionando contra el muelle. La válvula se abre y la presión en la tubería secundaria (lado de salida) se reduce. La válvula se cierra tan pronto la presión de trabajo en el émbolo de la válvula sea menor que la tensión previa de resorte ajustada.
- En caso que en la válvula de flujo dinámico con presión de trabajo ajustada se produzca una contrapresión condicionada por el equipo en el lado de salida, esta contrapresión actúa simultáneamente debajo de la superficie activa de la membrana y en el émbolo de válvula guiado suelto, es decir la fuerza debajo de la superficie de la membrana y la fuerza en el émbolo se compensan recíprocamente. La carrera de la válvula y por consiguiente la presión de trabajo casi se mantienen constantes.

Ajuste de la válvula
- Fácil regulación en todo el rango de presión
- Protección con sello de seguridad contra ajuste no autorizado

Medio de flujo
- Líquidos neutros y agresivos técnicamente puros, si los materiales de válvula seleccionados son resistentes a la temperatura de servicio conforme a la lista de resistencia de ASV.

Dirección del flujo
- Siempre en la dirección de la flecha, véase el gráfico „Dibujo seccional".

Lista de resistencia de ASV
www.asv-stuebbe.de/pdf_resistance/300053.pdf

Temperatura del proceso
- Véase el gráfico „Diagrama de presión y temperatura"

Presión del proceso
- Véase el gráfico „Diagrama de presión y temperatura"

Presión nominal (H_2O, 20 °C)
- PN 10 bar

Tamaño constructivo
- DN 10–50

Rango de ajuste de la presión
- 0,3–10 bar

Presión de trabajo
- Igual presión de ajuste más aumento de presión en dependencia del flujo (véase curvas características): aprox. 0,3–10 bar

Divergencia de la presión de trabajo
- hasta una contrapresión de 5 bar: aprox. ±0,3 bar
- por encima de una contrapresión de 5 bar :aprox. ±0,5 bar

Presión de apertura
- aprox. 0,3–0,5 bar

Histéresis
- Diferencia entre la presión de apertura y la presión de cierre aprox. 0,3 bar

Maniobra
- controlada por el medio

ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Rev001

Stübbe
Partner for Solutions

Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Conexión del proceso
- Véase el gráfico „Pictograma válvula de mantenimiento de presión 712-R"

Material que contacta con los medios

Carcasa:
- PVC-U, PP, PVDF
- PTFE con refuerzo de fibra de carbono (PTFE+C)
- Acero inoxidable (1.4571)

Émbolo:
- PVC-U, PP, PVDF
- Émbolo PTFE para medios (como p. ej. HF, HCl, HNO_3) que tienden a la permeación (penetración).

Elemento de sellado:
- EPDM, FPM, PTFE

Membrana:
- PTFE (membrana EPDM, recubierta con PTFE por el lado del medio)
- Membrana PTFE con lámina ECTFE para medios (como p. ej. HF, HCl, HNO_3) que tienden a la permeación (penetración).

Material que no contacta con los medios

Parte superior:
- PP, reforzado con fibra de vidrio

Tornillos:
- Acero inoxidable (1.4301)

Posición de montaje
- a deseo

Fijación
- Para insertos roscados (casquillos con rosca interior y exterior) en el cuerpo de válvula

Color

Carcasa:
- PVC-U, gris, RAL 7011
- PP, gris, RAL 7032
- PVDF, opaco, blanco amarillento
- PTFE, negro
- Acero inoxidable, pulido

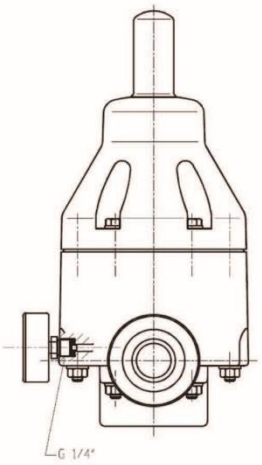
Parte superior:
- Naranja, RAL 2004

Conexión del manómetro

Para los medios neutros, las válvulas de mantenimiento de presión se pueden equipar de fábrica con un manómetro.
Para los otros medios se debe observar la resistencia del material del manómetro.

Manómetro
- Modelo para química con amortiguación
- Modelo para química sin amortiguación
- Manómetro de contacto

Preparación del manómetro
- Agujero de la carcasa 2 x G 1/4" inclusive tapón.



Protección contra difusión
- Para medios que tienden a la permeación: con émbolo PTFE y membrana PTFE (EPDM) + lámina ECTFE.

Variantes disponibles: PVC-U (FPM) | PVDF (FPM)

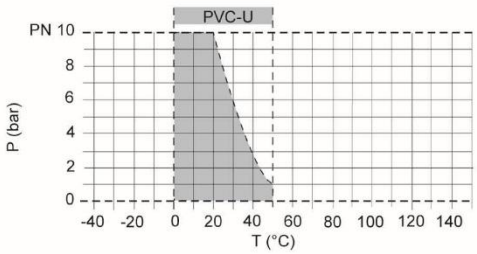
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

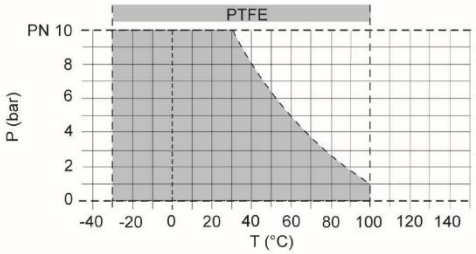
Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
N° de impr. 300480
TR MA DE Rev001

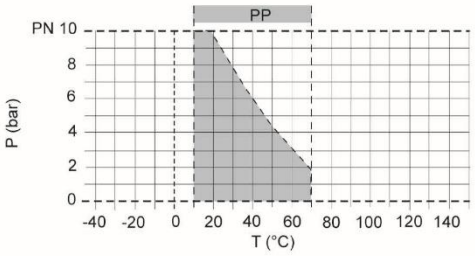
Stübbe Partner for Solutions

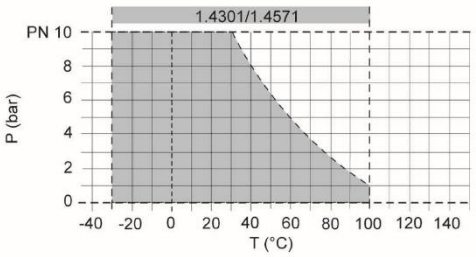
Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

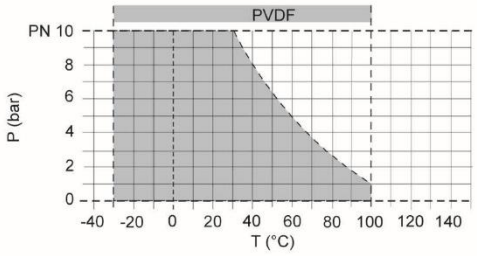
Diagrama de presión y temperatura











	Denominación
P	Presión de servicio
T	Temperatura

Los límites de los materiales son válidos para las presiones nominales indicadas y una vida útil de 25 años. Se trata de valores orientativos para medios de flujo que no influyen de forma negativa en las características físicas y químicas del material de las válvulas. Si fuera necesario, se deben considerar los factores de reducción.
La vida útil de las piezas de desgaste depende de las condiciones de empleo.

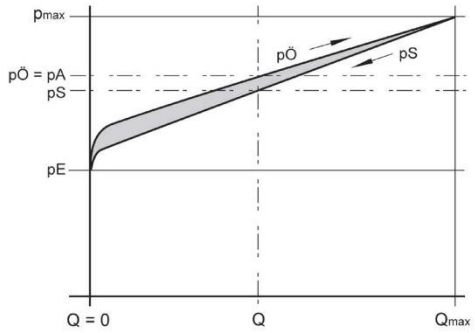
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Rev001

Stübbe
Partner for Solutions

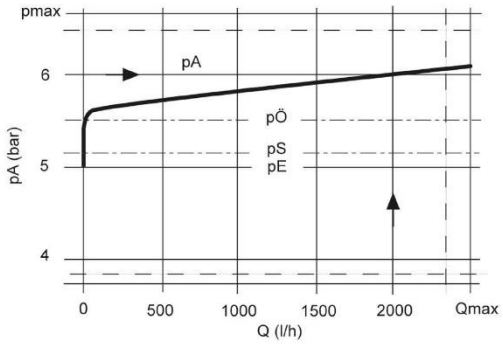
Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Comportamiento del funcionamiento



	Denominación
p_{max}	Presión máxima
pA	Presión de trabajo
pE	Presión de ajuste
pA-pE	Aumento de la presión en dependencia del flujo
pÖ	Presión de apertura
pS	Presión de cierre
pÖ-pS	Histéresis
Q	Flujo
Q_{max}	Flujo máximo

Líneas características ejemplo de diseño



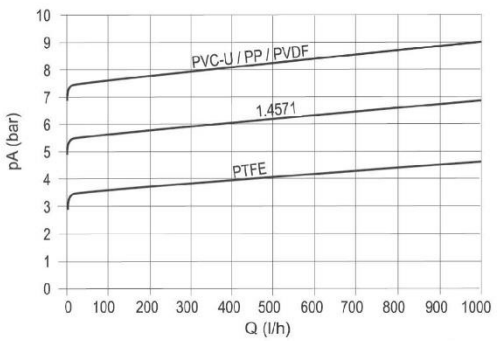
	Denominación
p_{max}	Presión máxima
pA	Presión de trabajo
pE	Presión de ajuste
pÖ	Presión de apertura
pS	Presión de cierre
Q	Flujo
Q_{max}	Flujo máximo

La válvula se ajusta herméticamente a 5 bar.
En caso de un aumento de presión de 1 bar se alcanza un flujo de aprox. 2000 l/h.
Conforme a la curva característica resultan los siguientes valores:

- Presión de ajuste pE: 5 bar
- Presión de trabajo pA: 6 bar
- Presión de apertura pÖ: 5,5 bar
- Presión de cierre pS: 5,2 bar

Líneas características rango de ajuste de presión

DN 10



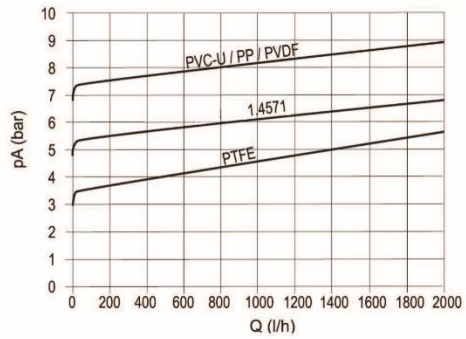
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
N° de impr. 300480
TR MA DE Rev001

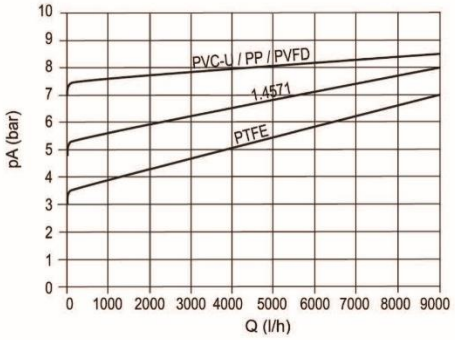
Stübbe Partner for Solutions

Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

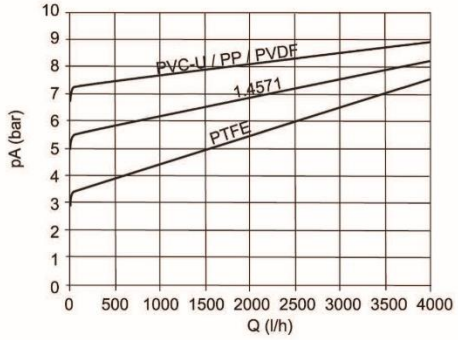
DN 15



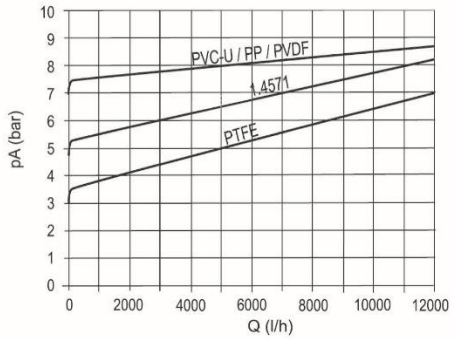
DN 32



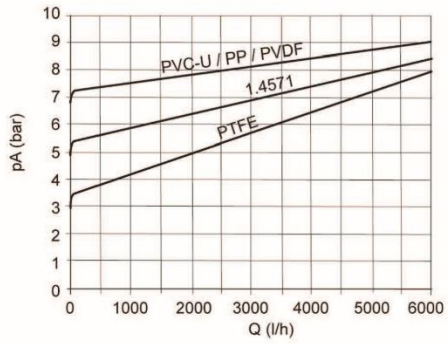
DN 20



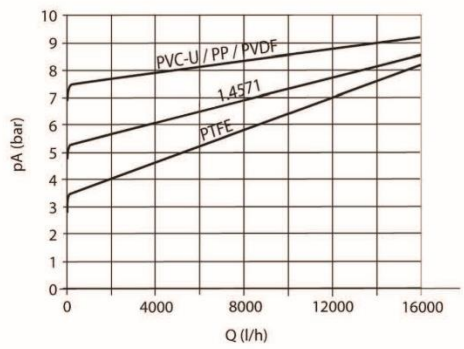
DN 40



DN 25



DN 50



	Denominación
pA	Presión de trabajo
Q	Flujo

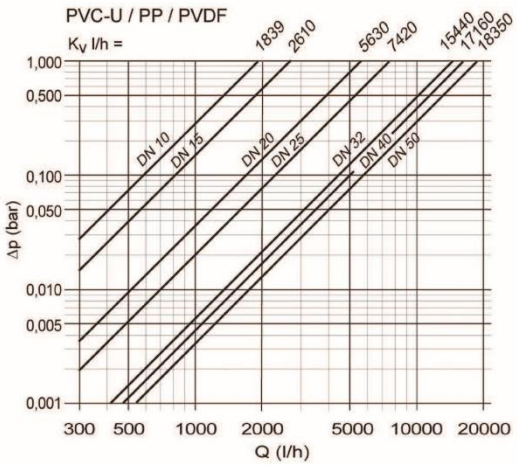
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

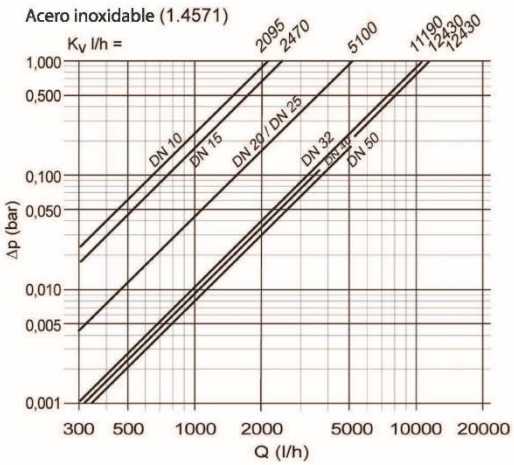
Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Rev001

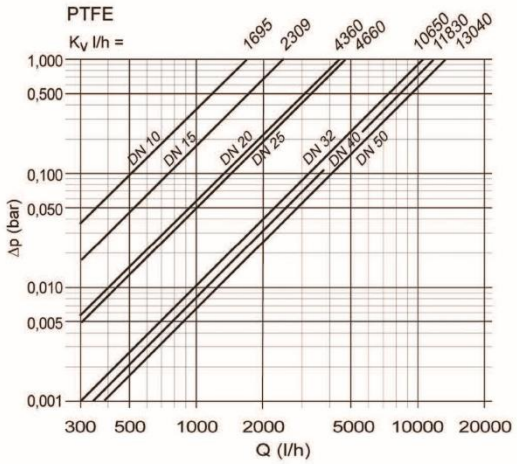
Stübbe
Partner for Solutions

Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Curva de pérdida de presión
(valores orientativos para H_2O, 20 °C)







	Denominación
Δp	Pérdida de presión
Q	Flujo

Pérdida de presión y valor k_v
El diagrama muestra la pérdida de presión Dp por encima del flujo Q.

Fórmulas de conversión
$c_v = k_v \times 0{,}07$
$f_v = k_v \times 0{,}0585$

Unidades:
k_v [l/min]
c_v [gal/min] US
f_v [gal/min] GB

ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

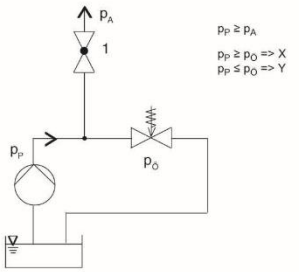
Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Rev001

Stübbe Partner for Solutions

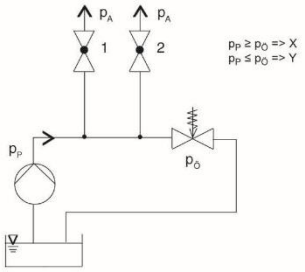
Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Aplicaciones para las válvulas de mantenimiento de presión

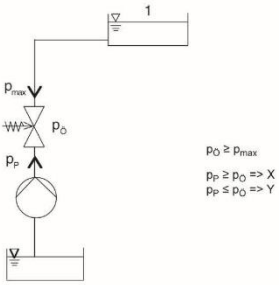
Ejemplo 1: Presión del sistema constante



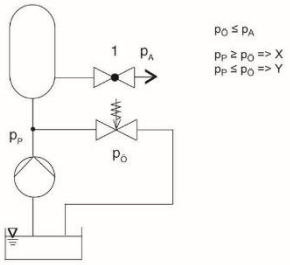
Ejemplo 2: Consumidor 1 y/o consumidor 2 se abre, válvula de mantenimiento de presión se cierra



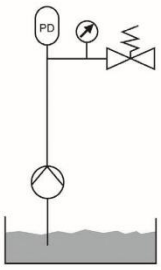
Ejemplo 3: Válvula de mantenimiento de presión como inhibidor de reflujo



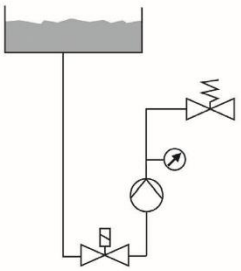
Ejemplo 4: Válvula de mantenimiento de presión como válvula de alivio; la presión del depósito no debe sobrepasar la presión máxima.



Ejemplo 5: Empleo en combinación con amortiguador de pulsación para generar una dosificación sin pulsaciones.



Ejemplo 6: Empleo a una alta presión previa



	Denominación
p_{max}	Presión máxima
p_A	Presión de trabajo
PD	Amortiguador de pulsación
$p_Ö$	Presión de apertura
p_P	Presión de la bomba
X	La válvula se abre
Y	Válvula cerrada

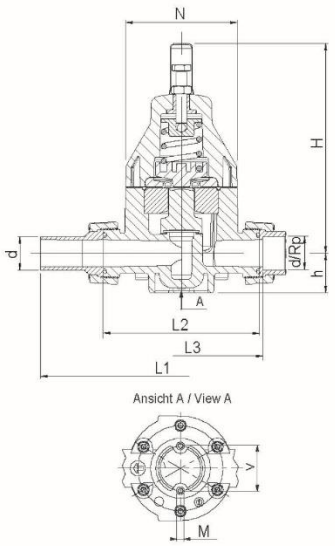
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Revo01

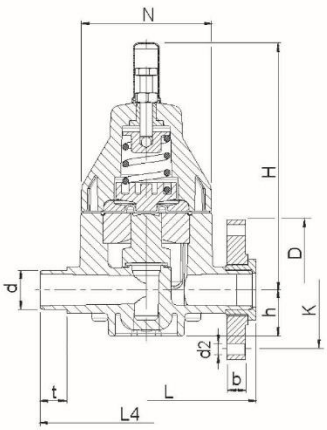
Stübbe
Partner for Solutions

Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Conexión tubuladora/manguito



Conexión tubuladura fija/brida



d (mm)			16	20	25	32	40	50	63
DN (mm)			10	15	20	25	32	40	50
DN (pulgadas)			3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	Cuerpo de válvula	Pieza insertada/ brida							
b		Brida GFK DIN	–	12,2	14	15	17	17	18
		Brida de acero PP DIN	–	13	14,5	15,5	17,5	17,5	19
		Brida de acero PP ANSI	–	12	12	16	16	18	18
d2		Brida GFK DIN	–	14	14	14	18	18	18
		Brida de acero PP DIN	–	14	14	14	18	18	18
		Brida de acero PP ANSI	–	16	16	16	16	16	20
D		Brida GFK DIN	–	96,5	106	115	142	152	168
		Brida de acero PP DIN	–	96	106	116	141	151	166
		Brida de acero PP ANSI	–	95	105	113	130	133	160
G*			3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/4	2 3/4
h	PVC-U, PP, PVDF		25	25	38	38	56	56	56
	1.4571, PTFE		20	20	25	25	37	37	37
H	PVC-U, PP, PVDF		174	174	202	202	262	262	262
	1.4571, PTFE		173	173	201	201	261	261	261
K		Brida GFK DIN	–	65	75	85	100	110	125
		Brida de acero PP DIN	–	60	70	80	89	98	121
		Brida de acero PP ANSI	–	65	75	85	100	110	125
L			–	150	180	180	230	230	250
L1	PVC-U	Tubuladura PE100 DIN	–	310	340	340	405	433	453
	PP	Tubuladura PP	–	228	264	270	331	338	343
	PVDF	Tubuladura PVDF	–	225	262	268	324	331	336
L2	PVDF		120	120	150	150	200	201	200
	PP, PVC-U, PTFE, 1.4571		120	120	150	150	205	205	205
L3	PVC-U	Manguito PVC-U DIN, PVC-U ANSI, BS	126	126	156	156	211	211	211
		Manguito PVC-U JIS	132	128	160	159	211	211	213
		Rosca interior PVC-U Rp	126	127,6	158	162,6	221	231	235,6
		Rosca interior 1.4571	130	130	161	164	221	223	223
	PP	Manguito PP DIN	128	126	156	156	211	211	211
		Rosca interior PP Rp	–	126	156	156	211	213	215
	PVDF	Manguito PVDF DIN	127	125	156	156	206	207	206
L4			144	144	174	174	224	224	244
M			6	6	6	6	8	8	8
N			81	81	107	107	147	147	147
Rp*			3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
t			14	16	19	22	26	31	38
V	PP, PVC-U, PVDF, 1.4571		40	40	46	46	65	65	65
	PTFE		24	24	46	46	65	65	65

Todas las medidas en mm / * Medida en pulgadas

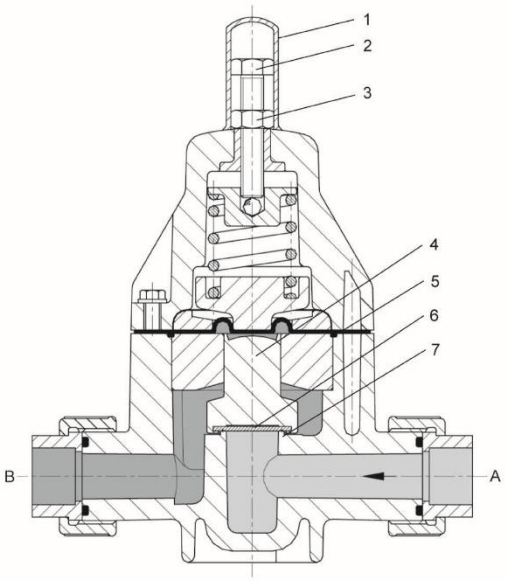
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Revo01

Stübbe Partner for Solutions

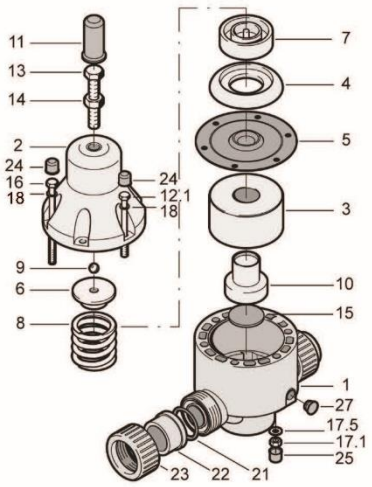
Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Dibujo seccional



	Denominación
A	Lado primario
B	Lado secundario
1	Tapa protectora
2	Tornillo de ajuste
3	Contratuerca
4	Émbolo
5	Membrana
6	Junta plana
7	Asiento de válvula

Componentes carcasa PVC-U, PP, PVDF



	Cantidad de piezas DN 10–15	Cantidad de piezas DN 20–50	Denominación
1	1	1	Carcasa, completa
2	1	1	Parte superior
3	1	1	Disco de separación
4	1	1	Disco de presión
5	1	1	Membrana
6	1	1	Plato de presión
7	1	1	Plato del muelle
8	1	1	Muelle de presión
9	1	1	Bola de acero
10	1	1	Émbolo, completo
11	1	1	Tapa protectora
12.1	4	2	Tornillo hexagonal
13	1	1	Tornillo hexagonal
14	1	1	Contratuerca
15	1	1	Junta plana
16	-	4	Tornillo hexagonal
17.1	4	6	Tuerca hexagonal
17.5	4	6	Arandela
18	4	6	Arandela
21	2	2	Junta tórica
22	2	2	Pieza insertada
23	2	2	Tuerca racor
24	4	4	Tapa protectora
25	4	4	Tapa protectora
27	2	2	Tapón

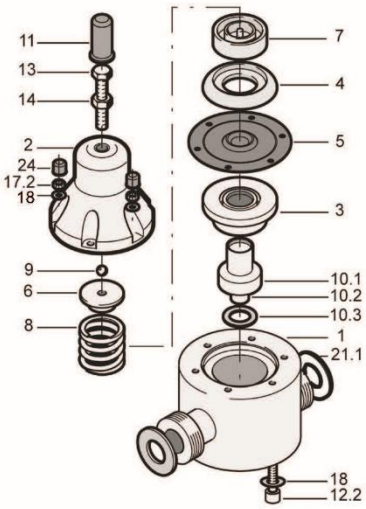
ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Rev001

Stübbe
Partner for Solutions

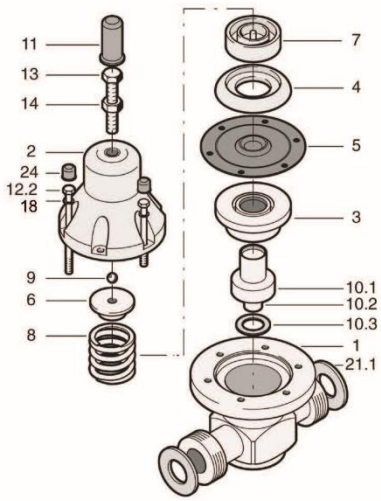
Válvula de mantenimiento de presión DHV 712-R

Componentes carcasa PTFE+C



	Cantidad de piezas DN 10–15	Cantidad de piezas DN 20–50	Denominación
1	1	1	Carcasa, completa
2	1	1	Parte superior
3	1	1	Disco de separación
4	1	1	Disco de presión
5	1	1	Membrana
6	1	1	Plato de presión
7	1	1	Plato del muelle
8	1	1	Muelle de presión
9	1	1	Bola de acero
10.1	1	1	Émbolo
10.2	1	1	Punta de émbolo
10.3	1	–	Junta plana
11	1	1	Tapa protectora
12.2	4	4	Tornillo hexagonal
13	1	1	Tornillo hexagonal
14	1	1	Contratuerca
17.2	4	4	Tornillo hexagonal
18	4	6	Arandela
21.1	2	2	Junta tórica
24	4	4	Tapa protectora

Componentes carcasa acero inoxidable



	Cantidad de piezas DN 10–15	Cantidad de piezas DN 20–50	Denominación
1	1	1	Carcasa, completa
2	1	1	Parte superior
3	1	1	Disco de separación
4	1	1	Disco de presión
5	1	1	Membrana
6	1	1	Plato de presión
7	1	1	Plato del muelle
8	1	1	Muelle de presión
9	1	1	Bola de acero
10.1	1	1	Émbolo
10.2	1	1	Punta de émbolo
10.3	1	1	Junta plana
11	1	1	Tapa protectora
12.2	4	6	Tornillo hexagonal
13	1	1	Tornillo hexagonal
14	1	1	Contratuerca
18	4	6	Arandela
21.1	2	2	Junta tórica
24	4	6	Tapa protectora

ASV Stübbe GmbH & Co. KG
Hollwieser Straße 5 · 32602 Vlotho, Alemania
Teléfono: +49 (0) 5733-799-0 · Fax: +49 (0) 5733-799-5000
12 Correo electrónico: contact@asv-stuebbe.de · Internet: www.asv-stuebbe.es

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Edición 2016.06.15-es
Nº de impr. 300480
TR MA DE Rev001

SKIDS DE DOSIFICACIÓ

DMT
DOMIX TECHNOLOGY

Equipo / Cantidad Bombas	**Armario dosificación coagulante / Seis (6)**
TAG / Código producto	**-- / PD-BT250102.01**
Servicio	**Dosificación Coagulante - ALT 1**
Producto	**Coagulante**
Caudal impulsión (Máximo)	32 [l/h]
Presión Máxima	TBD
Ubicación	Exterior
Alimentación	**400/230 V / 50Hz / 3ph - Neutro a confirmar**
Placa de identificación	Para el conjunto completo / ABS
Pernos de anclaje	No incluidos
Bombas Dosificadoras	
Modelo bomba	**Serie RD - MAXROY D**
Referencia	RD96G5P10/AW.L.
Especificación técnica	Referirse a especificación técnica adjunta
Bastidor común	
Configuración	**6 (5+R)**
Estructura	Estructura metálica
Tornillería	A4-70 (SS316)
Construcción estructura	Estructura abierta
Límites de suministro	ANSI 16.5 150#
Tejadillo	No requerido
Ventilación forzada	No requerido
Traceado y aislamiento	No requerido
Sistema calefacción	No requerido
Luminarias	No requerido
Aspiración	
Colector aspiración	PVC-U / DN20
Juntas	EPDM
Filtro	1 Unidad - Filtro tipo Y - PVC-U - DN20
Válvula antirretorno	6 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN15
Válvula aislamiento	6 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento colector por bomba DN15
Válvula drenaje	1 Unidad - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje aspiración
Impulsión	
Colector impulsión	PVC-U / DN15
Juntas	EPDM
Válvula seguridad	6 Unidades - Válvula BOLA PVC-U/EPDM - DN15 PN10
Válvula contrapresión	5 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN15 PN10
Amortiguador pulsaciones	5 Unidades - Tipo vejiga 0,36l PVC-U/EPDM 5%Pulsación residual 1" BSP
Manometro	5 Unidades - Tipo Bourbon - Ø63mm - 1/4" GAS - 0-10 Bar
Válvulas aislamiento	7 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento linea de impulsión
Válvulas drenaje	5 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje linea de impulsión
Equipo electrico	
Panel de control local	1 Unidad - Acero Carbono IP65 aprox 800 x 800 x 300 mm Elementos en puerta Seta de emergencia Interruptor de alimentación principal para protección del panel de control Pilotos para indicación de estados elementos
Bornero	No Aplica
Bandejas portacables	Incluido
Cableado	Incluido
Pintura	
Motores	RAL 1018 / Procedimiento estandar Milton Roy
Bombas	RAL 1018 / Procedimiento estandar Milton Roy
Bancada Acero carbono	RAL TBD / Procedimiento estandar DOMIX
Embalaje	**Tipo jaula de madera**

Milton Roy Europe S.A.S
10, Grande Rue 27360 Pont Saint Pierre
BP 8313 - 27108 Val-de-Reuil Cedex France

Pump Technical Data

Item	ITEM 1	Pump Model	RD - MAXROY D
		Pump Code	RD96G5P10
		Option Code	/AW.L.

PERFORMANCES

Max. Capacity Per Head At Working Pressure	32.0 l/h
Number of Heads	1
Total Capacity	32.0 l/h
Working Pressure	10,00 Barg
Internal Relief Valve Setting Pressure	14,00 Barg
Max. Discharge Pressure with Job Motor	14,00 Barg
Max. Suction Pressure	2,00 Barg

CONSTRUCTION

ATEX Compliance	N/A
Stroke Adjustment	ACC Actuator Waterproof 4-20mA; 85 to 260V 1ph 50/60Hz; 24VDC
Stroke Speed :	96 spm
Stroke Length :	20,40 mm
Liquid End Type	Diaphragm liquid end
Plunger Size	22,00 mm
Diaphragm Size	105 mm
Number of Diaphragm	1
Detection Type	Single Diaphragm
Check Valve	Standard version - Double Ball
Check Valve Type	Ball

MATERIAL

Liquid End	PVC
Process Diaphragm	PTFE-NBR
Hydraulic Diaphragm	N/A
Diaphragm Seal :	N/A
Process Contour Plate	N/A
Plunger	N/A
Rinsing Ring	N/A
Packing Gland	N/A
Packing Rings	N/A
Check Valve Body	PVC
Ball Guide	PVC
Valve Seat	PVC
Ball	Glass
Check Valve Gasket	FPM
Spring	Not applicable
Frame	Standard Cast Iron

DRIVER

Motor Mounting	Vertical with flange
Motor Flange	IEC FF130
Ex Proof Type	N/A
Installed Power	0.37 KW
Voltage - Phase	230/400V 3 Ph-50Hz
Frequency	50 Hz
Speed	1500 rpm
Frame Material	A - Aluminium
Protection	Not applicable
IP :	IP55
Insulation Class	F



Milton Roy Europe S.A.S
10, Grande Rue 27360 Pont Saint Pierre
BP 8313 - 27108 Val-de-Reuil Cedex France

Number of Suction Valves	2	Temperature Rise	B
Suction Valve Size	14 mm	Area Type	Non explosive zone
Discharge Valve No.	2	Frequency Variation	No
Discharge Valve Size	14 mm	Control Range	1
Gear Ratio	15:1	Thermal Probe	Without
Coupling Type	API mounting with flexible coupling		
Lubrication	Standard oil		

CONNECTIONS

Suction	Socket connection
Suction Connection Size	DN15
Suction Connection Type	Female
Suction Flange Face	N/A
Suction Flange Finish	N/A
Suction Orientation	Vertical
Discharge	Socket connection
Discharge Connection Size	DN15
Discharge Connection Type	Female
Discharge Flange Face	N/A
Discharge Flange Finish	N/A
Discharge Orientation	Vertical

TESTS AND CONTROLS

Performance Test Type	Flow measurement 100% + Leak test
Running Test	No
M.A.S.P. Test	No
Hydrostatic Test Pressure	Not Required
Noise Measurement at 1 Meter	No
Vibration Test	No
Temp Measurement	No
Paint Thickness Check	No
Painting Pulls Off Test	No
Painting X-cut Tape Test	No
Traceability Type	Not required
P.M.I.	No

PAINTING

Painting System	Polyurethane- 100µ
Color	Standard - Yellow RAL 1018

COMMENTS

Packaging Type : STD - Standard packing

DOMIX TECHNOLOGY

Equipo / Cantidad Bombas	**Armario dosificación floculante / Seis (6)**
TAG / Código producto	**-- / PD-BT250102.02**
Servicio	**Dosificación Floculante - ALT 1**
Producto	**Floculante**
Caudal impulsión (Máximo)	209 [l/h]
Presión Máxima	TBD
Ubicación	Exterior
Alimentación	**400/230 V / 50Hz / 3ph - Neutro a confirmar**
Placa de identificación	Para el conjunto completo / ABS
Pernos de anclaje	No incluidos
Bombas Dosificadoras	
Modelo bomba	**RB - MAXROY B**
Referencia	RB96H5P10/AW.L.
Especificación técnica	Referirse a especificación técnica adjunta
Bastidor común	
Configuración	**6 (5+R)**
Estructura	Estructura metálica
Tornilleria	A4-70 (SS316)
Construcción estructura	Estructura abierta
Límites de suministro	ANSI 16.5 150#
Tejadillo	No requerido
Ventilación forzada	No requerido
Traceado y aislamiento	No requerido
Sistema calefacción	No requerido
Luminarias	No requerido
Aspiración	
Colector aspiración	PVC-U / DN40
Juntas	EPDM
Filtro	1 Unidad - Filtro tipo Y - PVC-U - DN40
Válvula antirretorno	6 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN40 PN10
Válvula aislamiento	6 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento colector por bomba DN40
Válvula drenaje	1 Unidad - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje aspiración bomba DN40
Impulsión	
Colector impulsión	PVC-U / DN15
Juntas	EPDM
Válvula seguridad	6 Unidades - Válvula BOLA PVC-U/EPDM - DN15 PN10
Válvula contrapresión	5 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN15 PN10
Amortiguador pulsaciones	5 Unidades - Tipo vejiga 2,6l PVC-U/EPDM 5%Pulsación residual 1" BSP
Manometro	5 Unidades - Tipo Bourbon - Seguridad S3 - Ø63mm - 1/4" GAS - PVC-U - 0-10 Bar
Válvulas aislamiento	7 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento linea de impulsión
Válvulas drenaje	5 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje linea de impulsión
Equipo electrico	
Panel de control local	1 Unidad - Acero Carbono IP65 aprox 800 x 800 x 300 mm Elementos en puerta Seta de emergencia Interruptor de alimentación principal para protección del panel de control Pilotos para indicación de estados elementos
Bornero	No Aplica
Bandejas portacables	Incluido
Cableado	Incluido
Pintura	
Motores	C3 - RAL 1018 / Procedimiento estandar Milton Roy
Bombas	C3 - RAL 1018 / Procedimiento estandar Milton Roy
Bancada Acero carbono	C3 - RAL TBD / Procedimiento estandar DOMIX
Embalaje	**Tipo jaula de madera**

Milton Roy Europe S.A.S
10, Grande Rue 27360 Pont Saint Pierre
BP 8313 - 27108 Val-de-Reuil Cedex France

Pump Technical Data

Item	ITEM 2	Pump Model	RB - MAXROY B
		Pump Code	RB96H5P10
		Option Code	/AW.L.

PERFORMANCES

Max. Capacity Per Head At Working Pressure	209.0 l/h
Number of Heads	1
Total Capacity	209.0 l/h
Working Pressure	10,00 Barg
Internal Relief Valve Setting Pressure	14,00 Barg
Max. Discharge Pressure with Job Motor	14,00 Barg
Max. Suction Pressure	2,00 Barg

CONSTRUCTION

ATEX Compliance	N/A
Stroke Adjustment	ACC Actuator Waterproof 4-20mA; 85 to 260V 1ph 50/60Hz; 24VDC
Stroke Speed :	96 spm
Stroke Length :	34,00 mm
Liquid End Type	Diaphragm liquid end
Plunger Size	41,10 mm
Diaphragm Size	105 mm
Number of Diaphragm	1
Detection Type	Single Diaphragm
Check Valve	Standard version - Single Ball
Check Valve Type	Ball
Number of Suction Valves	1

MATERIAL

Liquid End	PVC
Process Diaphragm	PTFE-NBR
Hydraulic Diaphragm	N/A
Diaphragm Seal :	N/A
Process Contour Plate	N/A
Plunger	N/A
Rinsing Ring	N/A
Packing Gland	N/A
Packing Rings	N/A
Check Valve Body	PVDF
Ball Guide	PVDF
Valve Seat	Hostalen GUR/PE
Ball	Glass
Check Valve Gasket	FPM
Spring	Not applicable
Frame	Standard Cast Iron

DRIVER

Motor Mounting	Vertical with flange
Motor Flange	IEC FF165
Ex Proof Type	N/A
Installed Power	0.55 KW
Voltage - Phase	230/400V 3 Ph-50Hz
Frequency	50 Hz
Speed	1500 rpm
Frame Material	A - Aluminium
Protection	Not applicable
IP :	IP55
Insulation Class	F

Milton Roy Europe S.A.S
10, Grande Rue 27360 Pont Saint Pierre
BP 8313 - 27108 Val-de-Reuil Cedex France

Suction Valve Size	15.9 mm	Temperature Rise	B
Discharge Valve No.	1	Area Type	Non explosive zone
Discharge Valve Size	15.9 mm	Frequency Variation	No
Gear Ratio	15:1	Control Range	1
Coupling Type	API mounting with flexible coupling	Thermal Probe	Without
Lubrication	Standard oil		

CONNECTIONS

Suction	Socket connection
Suction Connection Size	DN15
Suction Connection Type	Female
Suction Flange Face	N/A
Suction Flange Finish	N/A
Suction Orientation	Vertical
Discharge	Socket connection
Discharge Connection Size	DN15
Discharge Connection Type	Female
Discharge Flange Face	N/A
Discharge Flange Finish	N/A
Discharge Orientation	Vertical

TESTS AND CONTROLS

Performance Test Type	Flow measurement 100% + Leak test
Running Test	No
M.A.S.P. Test	No
Hydrostatic Test Pressure	Not Required
Noise Measurement at 1 Meter	No
Vibration Test	No
Temp Measurement	No
Paint Thickness Check	No
Painting Pulls Off Test	No
Painting X-cut Tape Test	No
Traceability Type	Not required
P.M.I.	No

PAINTING

Painting System	Polyurethane- 100µ
Color	Standard - Yellow RAL 1018

COMMENTS

Packaging Type :	STD - Standard packing

CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC

KROHNE

KROSS 1.5P build 5001

OPTIFLUX 2300 - DN 800

2024-11-15

Fluid

Aggregate state	Formula	Fluid
liquid	H2O	Water

Process data

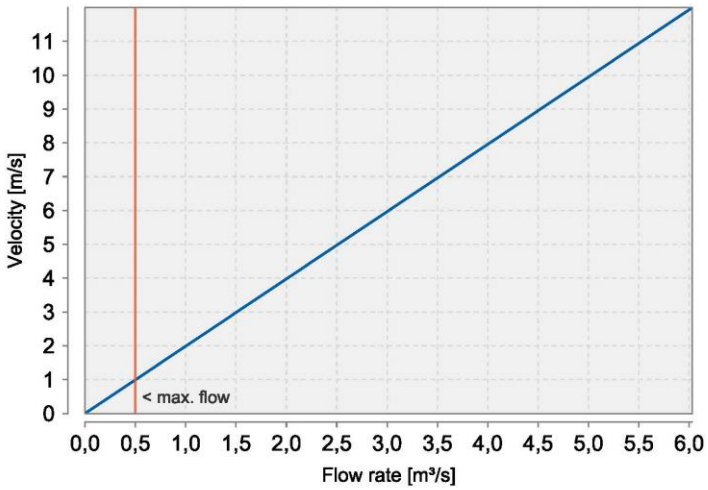
	Minimum	Nominal	Maximum	Unit	
Density (operational)		1.0		kg/l	
Viscosity		1.0		mPa.s	
Temperature		20.0		°C	
Pressure (gauge)		1.0		bar	
Flow rate		0.5		m³/s	(Volume)

The calculated error limits do not include all possible errors that can occur under field installation conditions.

KROHNE

KROSS 1.5P build 5001

Velocity



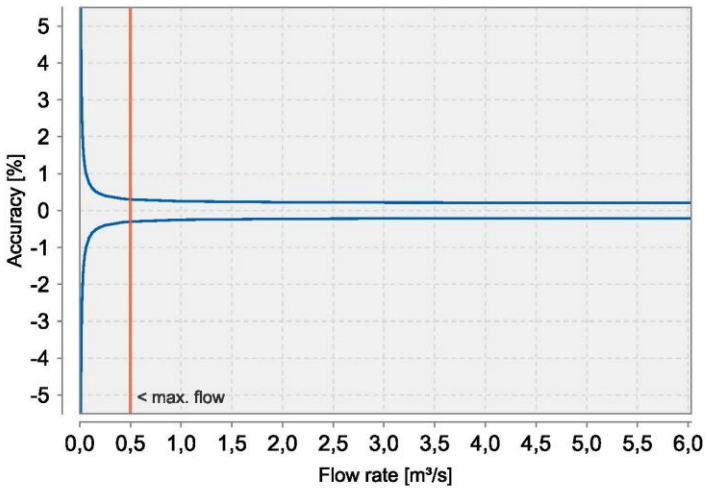
Flow rate [m³/s]	Velocity [m/s]
0.0005	0.001
0.01	0.0199
0.02	0.0398
0.0317	0.0631
0.04	0.0796
0.05	0.0995
0.0629	0.1252
0.0942	0.1873
0.1254	0.2494
0.1566	0.3115
0.1878	0.3736
0.2503	0.4979
0.42	0.8356
0.5	0.9947
2.0	3.979
4.0	7.958
6.0	11.94
6.031	12.0

OPTIFLUX 2300 - DN 800 2/5

KROHNE

KROSS 1.5P build 5001

Accuracy



Flow rate [m³/s]	Accuracy [%]
0.0005	100.2
0.01	5.227
0.02	2.713
0.0317	1.785
0.04	1.457
0.05	1.205
0.0629	0.9986
0.0942	0.7338
0.1254	0.6009
0.1566	0.521
0.1878	0.4676
0.2503	0.4009
0.42	0.3197
0.5	0.3005
2.0	0.2251
4.0	0.2126
6.0	0.2084
6.031	0.2083

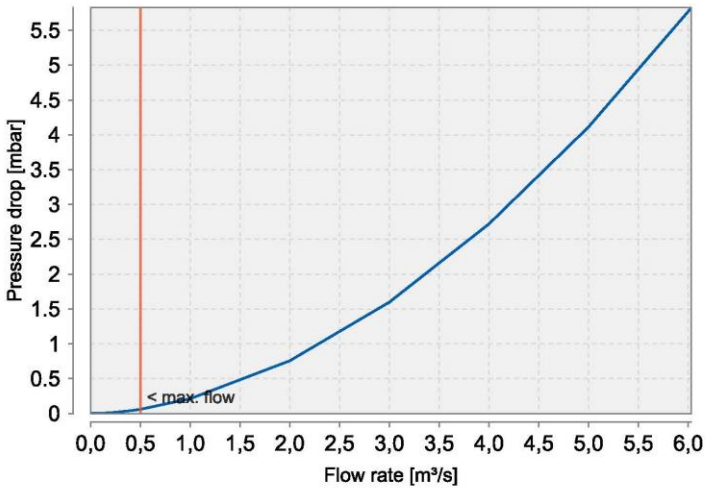
OPTIFLUX 2300 - DN 800

3/5

KROHNE

KROSS 1.5P build 5001

Pressure drop



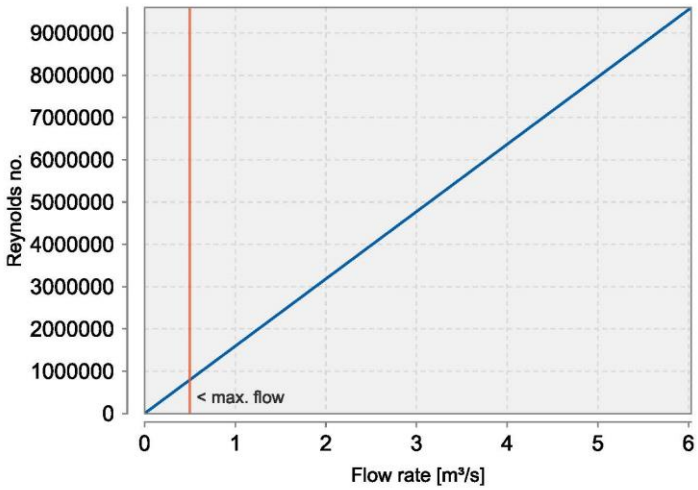
Flow rate [m³/s]	Pressure drop [mbar]
0.0005	0.0
0.01	0.0001
0.02	0.0002
0.0317	0.0004
0.04	0.0006
0.05	0.0009
0.0629	0.0014
0.0942	0.0029
0.1254	0.0048
0.1566	0.0072
0.1878	0.01
0.2503	0.0169
0.42	0.0433
0.5	0.0595
2.0	0.7565
4.0	2.721
6.0	5.77
6.031	5.827

OPTIFLUX 2300 - DN 800 4/5

KROHNE

KROSS 1.5P build 5001

Reynolds no.



Flow rate [m³/s]	Reynolds no.
0.0005	800.0
0.01	15915
0.02	31831
0.0317	50486
0.04	63662
0.05	79577
0.0629	100172
0.0942	149858
0.1254	199544
0.1566	249230
0.1878	298916
0.2503	398287
0.42	668451
0.5	795775
2.0	3183099
4.0	6366198
6.0	9549297
6.031	9600000

OPTIFLUX 2300 - DN 800

5/5

RODET DE DESMUNTATGE

LIGHT

Telescopic dismantling joint · *Carrete telescópico de desmontaje* · Joints de démontage autobuté light

VICAN matholding group

DESCRIPTION · *DESCRIPCIÓN* · DESCRIPTION

LIGHT dismantling joints are flange-flange accesories that can be adjusted to the required length using the tie rods that they come with. Its main function is to uncouple the elements that require maintenance, but also to compensate for dimensional deviations that occur in any type of hydraulic installation that containws rigid piping. They consist of a movable male part and a fixed female part. Between the two parts there is a small intermediate flange which allows the reel to be lgihtened. When this intermediate flange tightens on the trapezoidal seal, a complete seal is achieved.

Los carretes de desmontaje LIGHT son accesorios brida-brida que pueden ajustar su longitud a la necesaria mediante los espárragos con los que van equipados. Su función principal es el desacople de los elementos que requieran mantenimiento, pero también permiten compensar las desviaciones dimensionales que se producen en cualquier tipo de instalación hidráulica de tubería rígida. Están constituidos por una parte macho desplazable y una parte hembra fija. Entre ambas partes se aloja la brida intermedia, de diámetro menor, que permite aligerar el carrete gracias a su peso más ligero y a poder utilizar varillas más ligeras. Cuando esta brida intermedia realiza el apriete sobre la junta de estanqueidad trapezoidal se consigue el cierre.

Les joints de démontage LIGHT sont des accesoires à brides qui peuvent être ajustés à la longueur requise grâce aux tiges filetées dont ils sont équipés.Sa fonction principale est le découplage des éléments nécessitant un entretien, mais aussi de compenser les écarts dimensionnels qui surviennent dans tout type d'installation hydraulique en tuyauterie rigide. Ils se composent d'une partie mâle mobile et d'une parte femelle fixe. Entre les deux parties se trouve la bride intermédiaire, d'un diamètre plus petit, qui permet d'alléger le LIGHT. La fermeture est assurée quand cette bride intermédiaire resserre le joint d'etanchéité trapézoïdal.

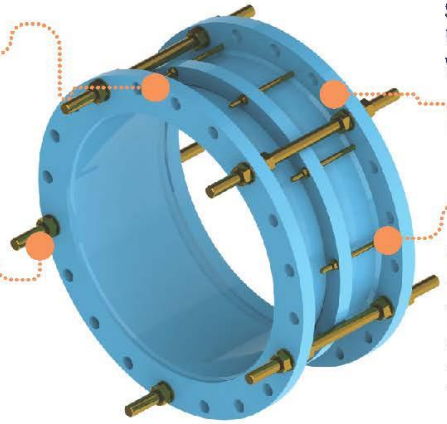
PARTS · *COMPONENTES* · PIECES

Flanges
Bridas
Brides

Carbon steel S-235-JR / S-275-JR
Acero al carbono S-235 / S-275-JR
Acier carbone S-235-JR / S-275-JR

Tie rods
Tornillería
Tiges filetées

Carbon Steel Bichromate 5.6/6.8
Acero Bicromatado 5.6/6.8
Acier Bichromaté 5.6/6.8



Spigot
Virolas
Viroles

Carbon steel S-275-JR
Acero al carbono S-275-JR
Acier carbone S-275-JR

Tie rods · intermediate flange
Tornillería · brida intermedia
Tiges filetées · bride intermédiaire

Carbon Steel Bichromate 5.6/6.8
Acero Bicromatado 5.6/6.8
Acier Bichromaté 5.6/6.8

COATING · *TRATAMIENTO DE PINTURA* · TRAITEMENT DE PEINTURE

Fusion bonded epoxy
150 micron thickness internal and external
External coating with RAL5005 finish
Internal coating with WRAS Certificate

Epoxi adherido por fusión
150 micras espesor interno y externo
Tratamiento externo acabado RAL 5005
Tratamiento interno con certificado WRAS

Époxy lié par fusion
150 microns d'épaisseur interne et externe
Traitement extérieur avec finition RAL 5005
Traitement interne avec certifi cat WRAS

Polígono La Armentera. Parcela 86
22400 MONZÓN. Huesca (Spain)
Tel.: (+34) 974 401 548
info@stf-vican.com
www.stf-filters.com

AENOR ER Empresa Registrada ISO 9001 · AENOR Gestión Ambiental ISO 14001

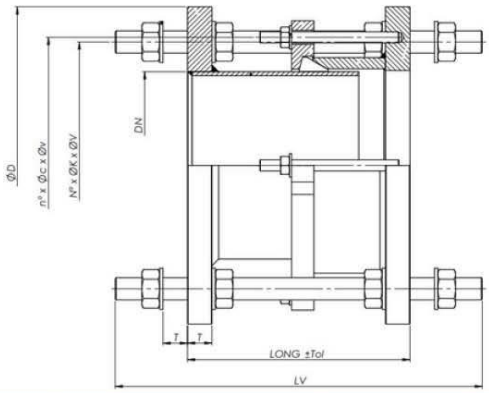
1

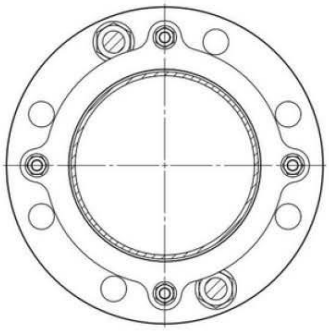
LIGHT

Telescopic dismantling joint · *Carrete telescópico de desmontaje* · Joints de démontage autobuté light

VICAN matholding group

TECHNICAL DATA · *DATOS TÉCNICOS* · DONNÉES TECHNIQUES





Model *Modelo* Modéle	DN	L (mm) Assembly length *Longitud de montaje* Longueur de montage	Tolerance *Tolerancia* Tolerance (mm)	T (mm)	Ø D (mm)	Tie rods *Tornillería* Boulonnerie (uds)	LV (mm)	Intermediate flange tie rods *Tornillería brida intermedia* Boulonnerie bride intermédiaire	Weight Peso Poids (kgs)
PN 10 - PN 16									
						N° x ØK x ØV (uds) x (mm) x (mm)		n° x Øc x Øv (uds) x (mm) x (mm)	
CLIGHT DN-40	40	150	± 20	18	150	2 x 110 x M-16	250	4 x 105 x M-10	8
CLIGHT DN-50	50				165	2 x 125 x M-16		4 x 120 x M-10	10
CLIGHT DN-60	60				185	2 x 135 x M-16		4 x 130 x M-10	12
CLIGHT DN-65	65					2 x 145 x M-16		4 x 140 x M-10	
CLIGHT DN-80	80			20	200	6 x 160 x M-16		4 x 155 x M-10	14
CLIGHT DN-100	100				220	8 x 180 x M-16		4 x 175 x M-10	16
CLIGHT DN-125	125	200	± 25	22	250	8 x 210 x M-16	330	4 x 205 x M-10	20
CLIGHT DN-150	150				285	12 x 240 x M-20		4 x 230 x M-10	24
PN 10									
CLIGHT DN-200	200	200	± 25	24	340	12 x 295 x M-20	330	4 x 285 x M-10	35
CLIGHT DN-250	250			26	395	12 x 350 x M-20		6 x 340 x M-10	42
CLIGHT DN-300	300				445	12 x 400 x M-20		6 x 390 x M-10	48
PN 16									
CLIGHT DN-200	200	200	± 25	24	340	4 x 295 x M-20	330	4 x 285 x M-10	38
CLIGHT DN-250	250			26	405	4 x 355 x M-24		6 x 340 x M-10	50
CLIGHT DN-300	300			28	460	4 x 410 x M-24		6 x 390 x M-10	60

For other dimensions and materials, please ask the manufacturer.
Para otras dimensiones y materiales consultar al fabricante.
Pour les autres dimensions et matériaux, consultez le fabricant.

Polígono La Armentera. Parcela 86
22400 MONZÓN. Huesca (Spain)
Tel.: (+34) 974 401 548
info@stf-vican.com
www.stf-filters.com

AENOR Empresa Registrada ISO 9001 · AENOR Gestión Ambiental ISO 14001

2

LIGHT

Telescopic dismantling joint · *Carrete telescópico de desmontaje* · Joints de démontage autobuté light

VICAN matholding group

Model *Modelo* Modéle	DN	L (mm) Assembly length *Longitud de montaje* Longueur de montage	Tolerance *Tolerancia* Tolerance (mm)	T (mm)	Ø D (mm)	Tie rods *Tornillería* Boulonnerie (uds)	LV (mm)	Intermediate flange tie rods *Tornillería brida intermedia* Boulonnerie bride intermédiaire	Weight Peso Poids (kgs)
PN 10									
						N° x ØK x ØV (uds) x (mm) x (mm)		n° x Øc x Øv (uds) x (mm) x (mm)	
CLIGHT DN-350	350	250	± 25	28	505	4 x 460 x M-20	430	8 x 410 x M-12	70
CLIGHT DN-400	400		± 30	32	565	4 x 515 x M-24		8 x 462 x M-12	95
CLIGHT DN-450	450			38	615	5 x 565 x M-24		10 x 512 x M-12	110
CLIGHT DN-500	500				670	5 x 620 x M-24		10 x 566 x M-12	130
CLIGHT DN-600	600			40	780	6 x 725 x M-27	450	10 x 668 x M-12	160
CLIGHT DN-700	700			44	895	8 x 840 x M-27		12 x 776 x M-12	220
CLIGHT DN-800	800	300	± 35	48	1015	9 x 950 x M-30	530	12 x 874 x M-12	300
CLIGHT DN-900	900			50	1115	12 x 1050 x M-30		14 x 976 X M-12	360
CLIGHT DN-1000	1000				1230	12 x 1160 x M-33	550	14 x 1084 x M-12	440
CLIGHT DN-1100	1100				1340	12 x 1270 x M-33		16 x 1188 x M-12	485
CLIGHT DN-1200	1200	350	± 40	52	1455	12 x 1380 x M-36	600	16 x 1294 x M-12	620

Model *Modelo* Modéle	DN	L (mm) Assembly length *Longitud de montaje* Longueur de montage	Tolerance *Tolerancia* Tolerance (mm)	T (mm)	Ø D (mm)	Tie rods *Tornillería* Boulonnerie (uds)	LV (mm)	Intermediate flange tie rods *Tornillería brida intermedia* Boulonnerie bride intermédiaire	Weight Peso Poids (kgs)
PN 16									
						N° x ØK x ØV (uds) x (mm) x (mm)		n° x Øc x Øv (uds) x (mm) x (mm)	
CLIGHT DN-350	350	250	± 25	30	520	5 x 470 x M-24	430	8 x 410 x M-12	80
CLIGHT DN-400	400		± 30	32	580	4 x 525 x M-27		8 x 462 x M-12	110
CLIGHT DN-450	450			38	640	5 x 585 x M-27		10 x 512 x M-12	130
CLIGHT DN-500	500				715	6 x 650 x M-30		10 x 566 x M-12	150
CLIGHT DN-600	600				840	6 x 770 x M-33	450	10 x 668 x M-12	185
CLIGHT DN-700	700			40	910	8 x 840 x M-33		12 x 776 x M-12	260
CLIGHT DN-800	800	300	± 35	44	1025	9 x 950 x M-36	530	12 x 874 x M-12	345
CLIGHT DN-900	900			48	1125	12 x 1050 x M-36		14 x 976 X M-12	420
CLIGHT DN-1000	1000			50	1255	12 x 1170 x M-39	550	14 x 1084 x M-12	520
CLIGHT DN-1100	1100				1370	14 x 1270 x M-39		16 x 1188 x M-12	570
CLIGHT DN-1200	1200	350	± 40	52	1485	12 x 1390 x M-45	600	16 x 1294 x M-12	730

For other dimensions and materials, please ask the manufacturer.
Para otras dimensiones y materiales consultar al fabricante.
Pour les autres dimensions et matériaux, consultez le fabricant.

Polígono La Armentera. Parcela 86
22400 MONZÓN. Huesca (Spain)
Tel.: (+34) 974 401 548
info@stf-vican.com
www.stf-filters.com

AENOR ER Empresa Registrada ISO 9001 — AENOR Gestión Ambiental ISO 14001

3

PONT GRUA

CLIENTE ..... INVALL, S. L.

OFERTA TÉCNICA A/10/57601/25 03/04/2025

CARACTERÍSTICAS DE LA GRÚA BIRRAIL

GENERALES

Tipo:	Grúa Puente Birrail
Modelo:	Polipasto carro birrail BX50H1041L060B5
Capacidad:	5000 kgs.
Luz:	15 m.
Recorrido de Gancho:	7 m.
Servicio:	Interior
Tensión de Alimentación:	400 V / 50 Hz.
Tensión de Mando:	48 V / 50 Hz.
Mando:	Botonera desplazable independiente del carro.
Grupo FEM:	M5

MECANISMO DE ELEVACIÓN

Velocidad de elevación:	6/2 m/min.
Motor:	
Tipo:	7,5/2,5 Kw. - 1500/500 rpm - Y - 50 Hz
Accionamiento:	Arranque directo
Tamaño del motor:	160M

MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE CARRO

Velocidad de traslación:	0÷20 m/min.
Motor(es)-Freno:	1
Tipo:	0,64 Kw. - 1500 rpm - Δ - 87Hz
Accionamiento:	Variador de frecuencia
Rueda:	4 ruedas de 125 mm.

MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE PUENTE

Velocidad de traslación:	0÷40 m/min.
Motores-Freno:	2
Tipo:	0,64 Kw. - 1500 rpm - Δ - 87Hz
Accionamiento:	Variador de frecuencia
Rueda:	4 ruedas de 125 mm.

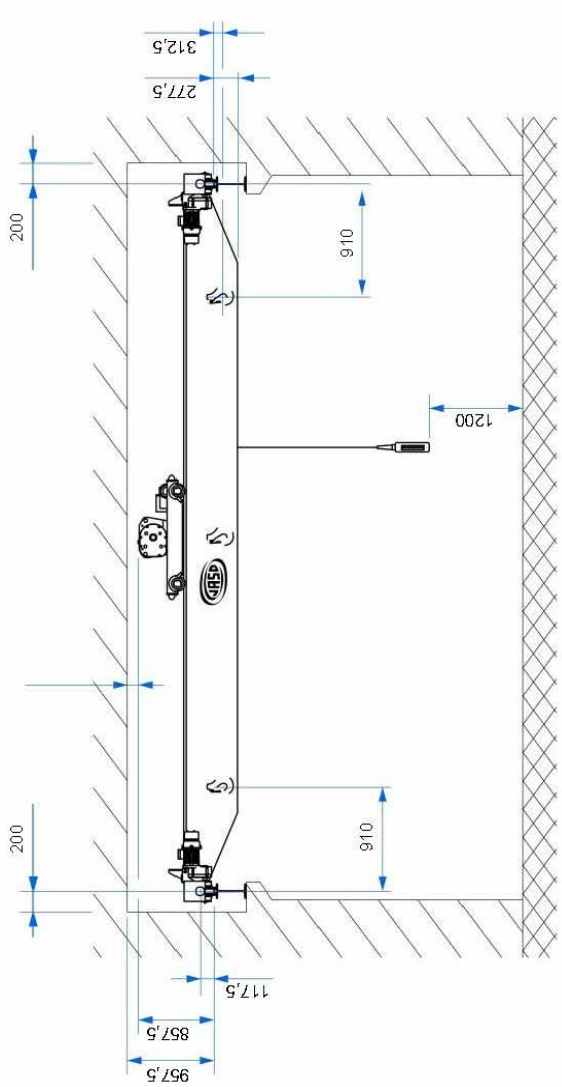
VARIOS

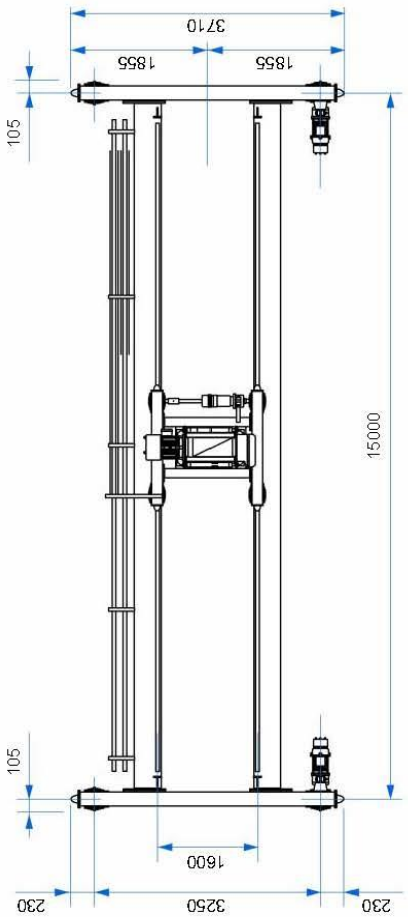
La grúa irá provista de: Tomacorrientes

DATOS TÉCNICOS

Tipo: Grúa Puente Birrail, BX50H1041L060B5

Capacidad de elevación:	5000 Kg.
Luz entre ejes:	15 m.
Recorrido de Gancho:	7 m.
Velocidad de elevación:	6/2 m/min.
Motor de elevación:	7,5/2,5 Kw.
Velocidad de traslación del carro:	0÷ 20 m/min.
Motor de traslación del carro:	0,64 Kw.
Nº de motores:	1
Velocidad de traslación de puente:	0÷ 40 m/min.
Motor de traslación del puente:	0,64 Kw.
Nº de motores:	2
Reacción máxima por rueda (Kg):	3635 Kg.
Reacción mínima por rueda:	1105 Kg.
Peso total de la grúa:	4480 Kg.





INVALL, S. L. REUS	Tarragona	A/10/57601/25
	Grúa Puente Birrail BX50H1041L060B5	03/04/2025

Página 3 de 8

PRFV

Caldereria de PRFV

Amiblu®
Pipes designed for generations

Amiblu Pipes Spain S.A.
Polígono Industrial La Venta Nova 91
43894 Camarles (Tarragona)
T +34.977 47 07 77
F +34.977 47 07 47
spain@amiblu.com
www.amiblu.com

CLIENTE: INVALL
PROYECTO: 3611024307 **Rev:** 00
REF No.: Petició oferta caldereria PRFV-DN 1300-DN 800 **Fecha:** 20.03.25

1. ALCANCE GENERAL

Suministro de tuberia PRFV

2. CONDICIONES DE SERVICIO

- **Fluido:** Agua
- **Tipo de unión:** Laminada
- **Tipo de tubería:** Biaxial
- **Tipo de instalación:** Aérea

3. ESPECIFICACIONES DE LAS TUBERÍAS

- **PN:** 6
- **SN:** 5000
- **Tipo de resina:**
  - Liner: Isophtalica
  - Capa estructural: Isophtalica
  - Liner exterior: Isophtalica

3.1 PROCESO DE FABRICACIÓN

Las tuberías de GRP son fabricadas utilizando la metodología y tecnología que establece Flowtite Technology "Proceso continuo con mandril". En la fabricación de tuberías de Flowtite Technology, tanto la tecnología como el equipamiento son esenciales para garantizar una buena realización y una óptima calidad.

El equipo de producción empleado en AMIBLU PIPES SPAIN está completamente suministrado por Flowtite Technology Centre, que utiliza las técnicas más avanzadas existentes para producir tuberías GRP de gran diámetro. Con el proceso de manufactura de Flowtite Technology, AMIBLU PIPES SPAIN se basa en el diseño patentado por Flowtite Technology para tuberías GRP, uniones y accesorios.

La bobinadora está compuesta por una banda de acero antiadherente que se enrolla circunferencialmente, sobre cojinetes unidos longitudinalmente que están separados por unos platos metálicos, que forman parte de un mandril con forma cilíndrica.

Mientras el mandril se mueve, varios materiales básicos (fibra cortada, hilo de fibra de vidrio, resina, arena, etc.) son mezclados en cantidades exactas y de forma precisa, controlados mediante un "Programable Logic Controller" (PLC) y un ordenador (PC).

Las materias básicas son introducidas desde arriba al mandril. La resina se bombea desde los tanques de abastecimiento diarios a la bomba dosificadora que la aplica al mandril, también se introduce la fibra de vidrio al mandril mediante un sistema circunferencial de enrollado tensionando la fibra.

En el caso de los hilos de fibra, estos se cortan con cortadoras de fibra y también se añaden al mandril. Además, opcionalmente se añade arena si es requerido.

Cuando la parte estructural del tubo está fabricada, el proceso continúa moviéndose circunferencialmente y longitudinalmente al mismo tiempo. Cuando se consigue la longitud necesaria de la tubería y esta está completa y sobrepasa el área de producción, una sierra, sincronizada con el movimiento de producción, corta perpendicularmente la tubería de forma perpendicular al eje de la misma.

Amiblu Pipes designed for generations

Amiblu Pipes Spain S.A.
Polígono Industrial La Venta Nova 91
43894 Camarles (Tarragona)
T +34.977 47 07 77
F +34.977 47 07 47
spain@amiblu.com
www.amiblu.com

Una vez la longitud de la tubería deseada ha sido cortada, esta es transportada usando un sistema automático que la traslada hasta el área de control de calidad. Las tuberías han de ser fabricadas usando un proceso de enrollado, controlado y reproducible, con una composición de la estructura que sea resistente a la corrosión de acuerdo a los términos marcados en el proyecto.

3.2 TIPOS DE JUNTAS Y CARACTERÍSTICAS

Junta laminada

El tipo de unión recomendado es la junta laminada. En este tipo de junta se estratifica la composición, y las dimensiones dependen de los parámetros y especificaciones del proyecto, pero el punto clave lo determina la presión de servicio a la que la línea está sujeta.

Esta composición es variable, ya que hay que garantizar que los factores de seguridad que se utilizarán en el cálculo sean compatibles con las condiciones reales de trabajo.

3.3 TUBERÍAS GRP. CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

Las medidas de las tuberías y/o accesorios corresponderán a las requeridas según las necesidades del proyecto, aplicando como mínimo un factor de seguridad de 4 sobre las condiciones de presión interior.

Tuberías GRP. Características de fabricación

La pared estructural de las tuberías FLOWTITE para uso industrial está compuesta de varias capas con diferentes propiedades mecánicas; Éste tipo tiene una pared estructural única con las propiedades adecuadas según los requerimientos para ofrecer las condiciones de servicio esperadas. Este tipo de construcción es llamado "sandwich" y puede ser suministrada en dos tipos diferentes según las características del proyecto:

Liner

Capa de protección química o de sellado. La capa interior (liner) está en contacto directo con el fluido, ésta capa está diseñada para resistir la corrosión y asegurar el sellado del tubo. El control de calidad asegura una construcción de ésta capa interior, muy fina, sin defectos, roturas o zonas delaminadas. Éste acabado superficial tan fino reduce las pérdidas de carga y elimina la acumulación de algas y diferentes sólidos. El liner está construido con resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio. Está compuesto por 1 capa de 33 g/m2 de velo impregnado de resina con un porcentaje del 90% de resina y el 10% de fibra.

Capa estructural

La capa estructural esta compuesta por dos capas, una interior y exterior, y el núcleo.

La capa estructural da a la tubería la resistencia mecánica necesaria para soportar todas las condiciones de diseño (presión interna, cargas externas, vacío, etc…). Ésta capa estructural está fabricada utilizando diferentes cantidades de hilos de fibra de vidrio impregnados de resina y aplicados sobre la capa interior (liner) con una tensión controlada. El grosor de esta capa estructural cambiará según las necesidades de diseño del proyecto. Esta capa contiene arena de silicio pura, según con el diseño del tubo.

Liner exterior

Ésta capa de protección se consigue aplicando sobre la capa estructural, 1 capa de resina de poliéster Top Coat, adecuadamente mezclada, con un espesor mínimo de 0.2mm.

3.4 ACCESORIOS DE PRFV. CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN.

Toda nuestra gama de accesorios se fabrica en base al sistema Hand Lay Up (HLU) consistente en la disposición de fibra de vidrio, impregnadas con resina, sobre un molde metálico.

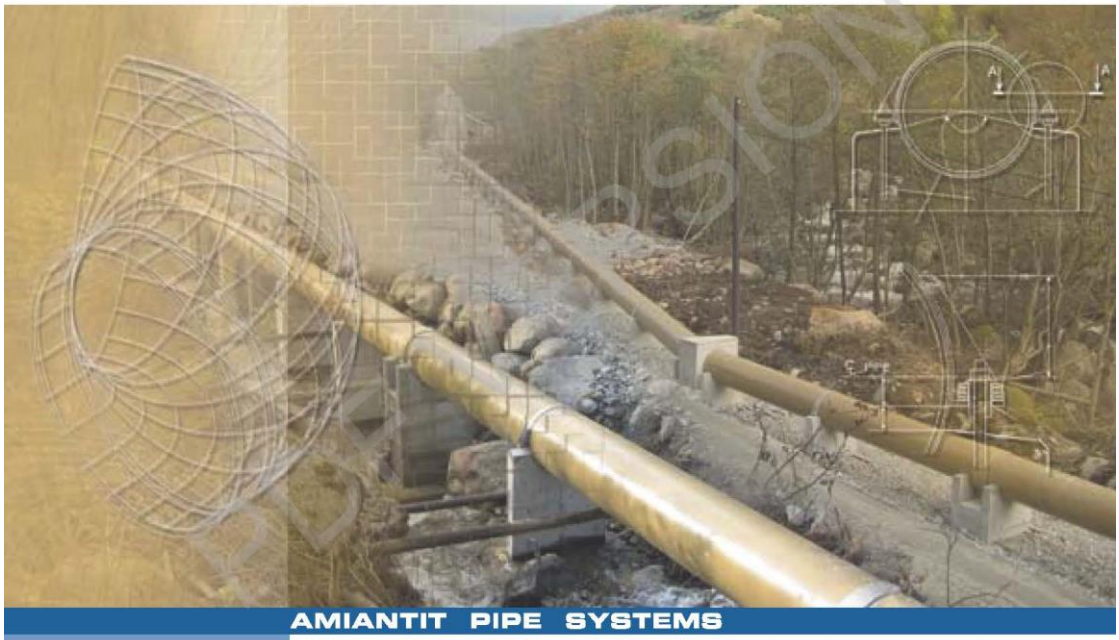
La resina a emplear, así como el diseño de la estructura, dependerá de las necesidades del sistema.

Guia instal·lació i muntatge de canonades de PRFV aèries.

AMIANTIT AMITECH

Flowtite

Guía de instalación de tuberías aéreas sin juntas trabadas



01 1 Información preliminar 3
1.1 Prólogo 3
1.2 Introducción 3
1.3 Asistencia técnica 3
1.4 Medidas de seguridad 3

02 2 Transporte, manipulación y almacenamiento 4
2.1 Inspección de tubos 4
2.2 Reparación de tubos 4
2.3 Descarga y manipulación de tubos 4
2.4 Almacenamiento de tubos en obra 5
2.5 Almacenamiento de juntas y lubricantes 5
2.6 Transporte de tubos 6
2.7 Manipulación de tubos anidados 6

03 3 Acoplamiento de tubos 7
3.1 Acoplamientos de manguito Flowtite 7
3.2 Otras piezas de unión 11
3.3 Unión por bridas 12

04 4 Instalación de tuberías aéreas 14
4.1 Introducción 14
4.2 Soporte de la tubería 14
4.3 Distancia máxima entre soportes 22
4.4 Presión negativa 22

05 5 Inspección de la tubería instalada 24
5.1 Ensayo hidráulico 24
5.2 Inspección antes de llenar la línea 24
5.3 Inspección de la línea llena antes de someterla a presión 25
5.4 Inspección de la tubería bajo presión 25

06 6 Macizos de contención, revestimientos de hormigón y conexiones rígidas 26
6.1 Macizos de contención 26
6.2 Revestimientos de hormigón 27
6.3 Conexiones rígidas 28
6.4 Revestimientos (túneles) 29

07 7 Ajustes en obra 30
7.1 Ajustes de longitud 30
7.2 Reparaciones y cierres con acoplamientos Flowtite 30
7.3 Cierres con otros acoplamientos 31

app. Apéndices 32
A. Peso aproximado de los tubos y acoplamientos 32
B. Requisitos de lubricante por unión 33

1 Información preliminar

1.1 Prólogo

El objetivo de esta guía es proporcionar al instalador información básica sobre los requisitos a cumplir y los procedimientos a seguir para garantizar la correcta manipulación e instalación de tubos Flowtite en una instalación aérea. La información contenida en estas páginas es aplicable a tubos unidos mediante juntas no trabadas, como pueden ser los acoplamientos flexibles de acero o los manguitos Flowtite. También puede ser una buena fuente de datos para los responsables de un proyecto, si bien no aspira a ser una guía de diseño o un manual de sistemas de ingeniería.

La guía contempla la mayoría de las circunstancias que se presentan en una obra, tanto si son usuales como si no lo son. No obstante, siempre cabe la posibilidad de que surjan situaciones específicas que requieran un estudio especial. Cuando esto ocurra, consulte con su proveedor.

Además de los sistemas de tubería aérea montada sobre soportes, existen otros tipos de instalaciones (las enterradas o las subacuáticas) que no han sido tratadas en esta guía. En caso de estar interesado en realizar una instalación enterrada, utilice la Guía de instalación de tuberías enterradas Flowtite. Para obtener información sobre los procedimientos y las limitaciones aplicables a otros tipos de instalaciones, consulte con su proveedor.

En todo caso, debe tener presente que esta guía de instalación no debe reemplazar ni el sentido común ni el buen entender de los ingenieros, las normas ambientales, de seguridad y de cualquier otro tipo aplicables, incluidas las ordenanzas locales, y las especificaciones e instrucciones de la ingeniería de la propiedad, quien tiene la última palabra y autoridad sobre todos los trabajos realizados. Si la información contenida en estas páginas da lugar a alguna duda sobre la forma adecuada de proceder en la instalación, deberá consultarlo con su proveedor y con el responsable técnico del proyecto.

1.2 Introducción

Para lograr el alto grado de resistencia a la corrosión y las muchas otras ventajas que distinguen a los tubos Flowtite es indispensable instalar la tubería correctamente. Los tubos Flowtite han sido diseñados para contar con el nivel de apoyo que se obtiene de seguir las recomendaciones de instalación descritas en esta guía. En las instalaciones aéreas, Flowtite recomienda el uso de tubos estándar SN 5000. Por ello, los procedimientos de instalación recomendados contemplan el uso de tubos estándar SN 5000, si bien también son aplicables en caso de usar tubos de mayor rigidez, como SN 10000. La instalación de una tubería aérea con tubos de rigidez inferior a SN 5000 requiere un estudio especial. El minucioso seguimiento de los procedimientos de instalación descritos en esta guía y de las sugerencias de los ingenieros de campo contribuirá a garantizar la idoneidad y durabilidad de la instalación. En caso que desee aclarar una duda o realizar una variación sobre las recomendaciones aquí descritas, es aconsejable que se ponga en contacto con su proveedor.

1.3 Asistencia técnica

Cuando el cliente lo solicite, y sujeto a los términos del acuerdo firmado entre ambos, el proveedor puede ofrecer un servicio de asistencia técnica. Dicha asistencia técncia puede brindar al cliente y/o instalador el asesoramiento necesario para realizar una correcta instalación. Es recomendable que se contrate el servicio de asistencia técnica en obra desde el inicio de los trabajos de instalación, pudiéndose realizar un seguimiento periódico de todo el proyecto. El servicio ofrecido puede abarcar desde un seguimiento continuado (tiempo completo) hasta una asistencia periódica, en función del acuerdo establecido entre el proveedor y el comprador.

1.4 Medidas de seguridad

Al igual que prácticamente todos los tubos fabricados con materiales procedentes del petróleo, los tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) pueden arder, por lo que no se recomienda su uso en aplicaciones expuestas a calentamientos intensos o llamas. Durante la instalación se debe tomar las precauciones necesarias para evitar que los tubos queden expuestos a chispas de soldadura, sopletes de corte u otras fuentes de calor/fuego/electricidad que puedan provocar la ignición del material. Recuerde extremar esta precaución cuando trabaje con productos químicos volátiles durante la fabricación de uniones laminadas o la reparación o modificación de la tubería en obra.

PREVERSION

2 Transporte, manipulación y almacenamiento

2.1 Inspección de tubos

Es imprescindible revisar los tubos en el sitio de descarga para asegurarse de que no hayan sufrido daños durante el transporte. Asimismo, es recomendable volver a inspeccionar cada tubo inmediatamente antes de su instalación, si bien esto depende del tiempo que lleve almacenado, la manipulación a la que haya sido sometido en la obra y otros factores que puedan influir en la integridad del tubo. En todo caso, al revisar la carga se debe proceder de la siguiente manera:

1. Haga una inspección global de la carga. Si está intacta, suele bastar una revisión ordinaria en el momento de la descarga para asegurarse de que los tubos han llegado a destino en buenas condiciones.
2. Si la carga se ha movido o hay indicios de que ha recibido algún golpe, entonces debe revisar cuidadosamente cada tubo para detectar posibles daños. Por lo general basta con una inspección externa para detectar los desperfectos. Cuando el tamaño del tubo lo permita, conviene revisar la superficie interior en los puntos en donde se haya localizado algún tipo de defecto en la superficie exterior del tubo.
3. Contraste la cantidad recibida de cada tipo de tubo y accesorio contra la que figura en el albarán de entrega.
4. Anote en el albarán cualquier pérdida o daño ocasionado durante el transporte y pida al transportista que firme su copia del albarán. Acto seguido, proceda a realizar la reclamación contra el transportista siguiendo las indicaciones de éste.
5. Si detecta algún desperfecto o daño en un tubo, separe el tubo afectado del resto del lote y póngase en contacto con el proveedor.

No se debe utilizar ningún tubo dañado o defectuoso en la instalación.

2.2 Reparación de tubos

Por lo general, los tubos con daños ligeros o superficiales pueden ser reparados en obra por personal cualificado. Si existe alguna duda sobre el estado de un tubo, éste no debe ser utilizado en la instalación.

El ingeniero del servicio de asistencia técnica puede ayudarle a determinar si un tubo requiere algún tipo de reparación, así como si es posible y práctico realizarla. Los tipos de reparación pueden variar en función del espesor y la composición de la pared del tubo, la aplicación a la que se va a destinar la tubería y el tipo y extensión del desperfecto detectado. Por lo tanto, es aconsejable no intentar reparar un tubo dañado o defectuoso sin antes haberlo consultado con el proveedor. Recuerde que las reparaciones deben ser realizadas por un técnico especializado, ya que es posible que los tubos que no hayan sido reparados correctamente no funcionen según lo previsto.

2.3 Descarga y manipulación de tubos

La descarga de los tubos es responsabilidad del cliente. De ahí que deba controlar la manipulación del material durante el proceso de descarga. El uso de cuerdas de guía atadas a los tubos o a los embalajes facilita el control manual del material durante su elevación y posterior manipulación. También puede utilizar barras en caso que se requiera varios puntos de anclaje. La finalidad de estos métodos es evitar que los tubos se caigan, colisionen o reciban golpes, en especial en sus extremos.

- **Tubos sueltos**
  En el caso de tubos sueltos se puede usar flejes flexibles, eslingas o cuerdas para izarlos. En ningún caso debe utilizar cables de acero o cadenas para levantarlos o transportarlos. Los tubos se pueden izar usando un solo punto de fijación ***(Figura 2-1)***, si bien es preferible el uso de dos puntos de sujeción situados conforme a la ***Figura 2-2***, dado que este sistema facilita el control del tubo en el proceso de descarga. Los tubos no se deben izar colocando ganchos en sus extremos o pasando una cuerda, cadena o cable por el interior del tubo de un extremo a otro. El Apéndice A incluye información sobre los pesos aproximados de los tubos y acoplamientos estándar.

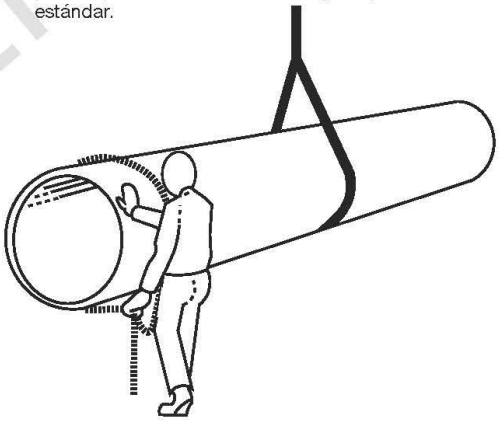


Figura 2-1 Izado de un tubo con un solo punto de fijación

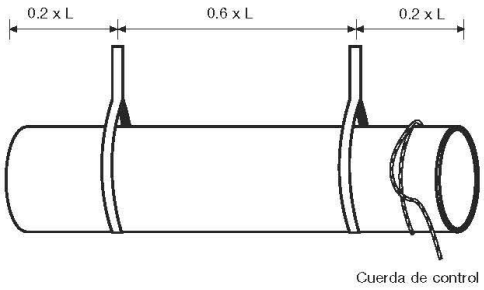


Figura 2-2 Izado de un tubo con dos puntos de fijación

PDF VERSION

- **Cargas unificadas**
  Las cargas unificadas se pueden manipular utilizando un par de eslingas, tal como muestra la ***Figura 2-3***. Los tubos que no estén embalados de forma unificada en un solo fajo no deben ser izados en conjunto. Los tubos que lleguen a la obra sin un embalaje unificado se tienen que descargar y manipular por separado (de uno en uno).

Si durante las fases de manipulación e instalación los tubos sufren algún daño, como puede ser una incisión, delaminación o fractura, es necesario repararlos antes de instalarlos.

En caso de darse esta situación, es recomendable que se ponga en contacto con el proveedor del material para que revise los desperfectos y le asesore sobre el modo de proceder en la reparación o eliminación de los tubos. Vea la ***Sección 2.2*** ➔.

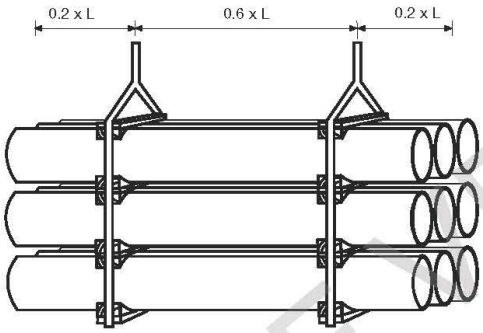


Figura 2–3 Izado de una carga unificada

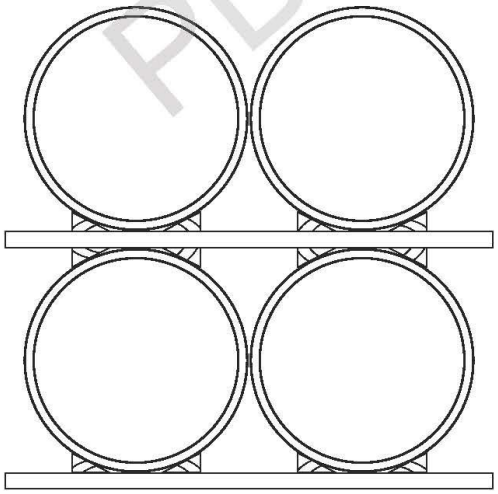


Figura 2–4 Almacenamiento de tubos

2.4 Almacenamiento de tubos en obra

Por lo general se aconseja almacenar los tubos sobre maderas planas para facilitar el posicionamiento y posterior retirada de las eslingas alrededor del tubo.

Si se opta por depositar los tubos directamente sobre el suelo, primero se debe inspeccionar la zona para asegurarse de que es relativamente plana y que está exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar los tubos. La experiencia demuestra que colocar los tubos sobre montículos de material de relleno es una forma eficaz de almacenar el material en obra. En todo caso siempre se ha de calzar los tubos para evitar que puedan rodar cuando soplen vientos fuertes.

En caso que sea necesario apilar los tubos, se recomienda hacerlo sobre soportes planos de madera (de 75mm de ancho como mínimo) con calzos espaciados en cuatro puntos (vea la ***Figura 2-4***). Cuando sea posible, se recomienda dejar los tubos en el embalaje de origen empleado para el envío.

Es muy importante reforzar la estabilidad de los tubos almacenados en condiciones de viento fuerte, en áreas de almacenamiento irregular o en situaciones en que estén sometidos a otro tipo de cargas horizontales. Si se prevén vientos fuertes conviene atar los tubos con cuerdas o eslingas. La altura máxima de apilamiento recomendada es de 3 metros.

Los tubos cuyas condiciones de almacenamiento no se ajusten a estas especificaciones pueden sufrir daños.

2.5 Almacenamiento de juntas y lubricantes

Cuando las juntas de caucho y los acoplamientos lleguen por separado, deberá almacenar las juntas en su embalaje original en una zona resguardada de la luz del sol, ya que no deben estar expuestas a este tipo de luz antes de la operación de montaje de la tubería. Igualmente, debe tomar las precauciones necesarias para que las juntas no entren en contacto con grasas y aceites derivados del petróleo, disolventes y otras sustancias perjudiciales.

Se debe extremar las precauciones en el almacenamiento del lubricante para juntas con objeto de evitar dañar el embalaje. Así mismo, deberá cerrar los contenedores a medio usar para evitar contaminar el lubricante. Si la temperatura desciende por debajo de los 5° C durante la fase de instalación, deberá proteger las juntas y los lubricantes del frío hasta el momento en que sean utilizados.

2.6 Transporte de tubos

Se recomienda depositar los tubos sobre maderas planas distanciadas a un máximo de 4 metros y con un saliente máximo de 2 metros. También se aconseja calzar los tubos para que permanezcan estables y separados y no se produzca un contacto abrasivo entre ellos.

La altura máxima de apilamiento recomendable es de unos 2,5 metros. Se debe atar los tubos al vehículo sobre los puntos de soporte usando flejes flexibles o cuerdas ***(Figura 2-5)***. En ningún caso se debe utilizar cables de acero o cadenas sin la adecuada protección que impida la abrasión de los tubos. La falta de cumplimiento de estas normas de transporte y manipulación puede ocasionar daños a los tubos.

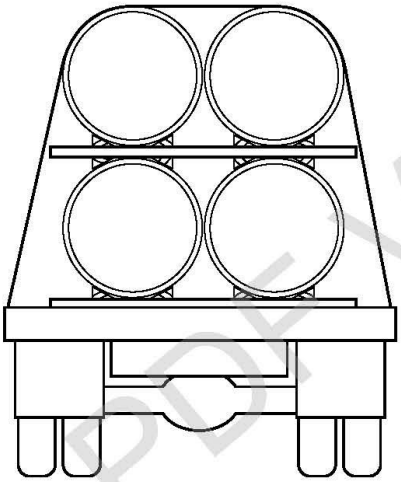


Figura 2–5 Transporte de tubos

2.7 Manipulación de tubos anidados

Existe la posibilidad de anidar tubos (los tubos de menor diámetro viajan dentro de los de mayor diámetro). En estos casos, los tubos van envueltos en un embalaje específico y requieren procedimientos especiales de descarga, manipulación, almacenamiento y transporte. Cuando estos procedimientos sean necesarios, la empresa lo comunicará al cliente con anterioridad al envío. En todo caso, en este tipo de envío se debe tener en cuenta los pasos que se detallan a continuación:

1. El lote de tubos anidados debe izarse usando dos puntos de sujeción como mínimo ***(Figura 2-6)***. Las limitaciones referentes a la distancia entre flejes y los puntos de fijación se especificarán en cada proyecto (caso de que existan). Se debe comprobar que las eslingas para levantar los tubos tienen capacidad suficiente para soportar el peso de los mismos. Dicho peso se puede calcular utilizando los pesos aproximados que figuran en el Apéndice A.
2. La mejor forma de almacenar los tubos anidados es guardándolos en el embalaje utilizado para su transporte. A menos que se especifique lo contrario, no es recomendable apilar estos lotes embalados.
3. Los lotes de tubos anidados solo pueden viajar en su embalaje original. En caso de que existan requisitos especiales para la configuración del lote, la disposición en el vehículo de transporte y/o la sujeción del material al mismo, estos se especificarán para cada proyecto en concreto.
4. Se aconseja realizar el desembalaje y la separación de los tubos interiores en un lugar preparado para este fin. Los tubos interiores se extraen empezando siempre por el de menor diámetro, levantándolo ligeramente con un brazo de izado convenientemente forrado que permita mantener el tubo suspendido, y retirándolo con mucho cuidado para evitar que roce con los demás tubos ***(Figura 2-7)***. Cuando las limitaciones de peso, longitud o equipo impidan este método de desembalaje, el proveedor sugerirá otros procedimientos oportunos en función de cada proyecto.

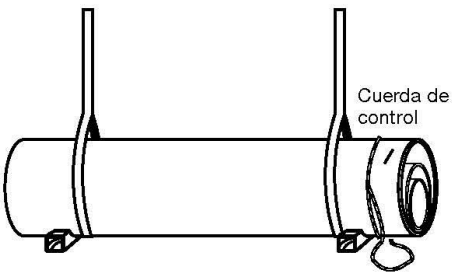


Figura 2–6 Doble punto de fijación para tubos anidados

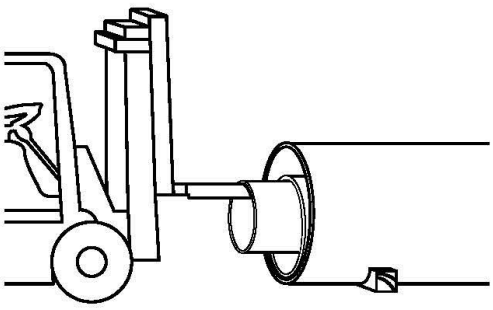


Figura 2–7 Desembalaje de tubos anidados con el brazo de izado de una carretilla elevadora

PDF VERSIÓN

3 Acoplamiento de tubos

Por lo general los tubos Flowtite se ensamblan con acoplamientos Flowtite. Los tubos y acoplamientos se suministran por separado, si bien se puede suministrar el tubo con el acoplamiento montado en uno de sus extremos. Si los acoplamientos no vienen montados de fábrica, se aconseja montarlos en el patio de la zona de almacenamiento o al lado de la instalación antes de colocar el tubo sobre los soportes.

Los tubos Flowtite también permiten el uso de otros sistemas de conexión, tales como bridas, acoplamientos mecánicos y uniones laminadas.

3.1 Acoplamientos de manguito Flowtite

Los pasos que siguen (1 a 4) son aplicables a todos los procesos de montaje que utilizan acoplamientos de manguito de presión Flowtite.

Paso 1 **Limpieza del acoplamiento**
Limpie meticulosamente las ranuras y las juntas de caucho del acoplamiento para asegurarse de que están libres de suciedad y aceites ***(Figura 3-1)***.

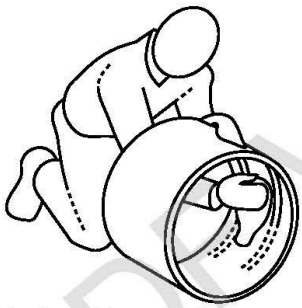


Figura 3–1 Limpieza del acoplamiento

Paso 2 **Instalación de las juntas**
Instale la junta en su ranura, dejando que cuelguen de dos a cuatro bucles uniformes de goma hacia fuera de la ranura. No debe utilizar ningún tipo de lubricante, ni en la ranura ni en la junta, en esta etapa del montaje. Si lo desea, puede usar agua para humedecer la junta y la ranura, facilitando así el posicionamiento y la inserción de la pieza de unión ***(Figura 3-2)***.

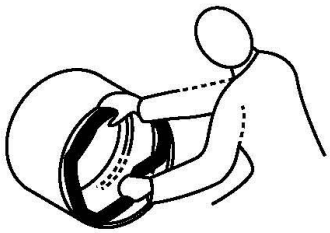


Figura 3–2 Instalación de las juntas

A continuación introduzca cada bucle de goma de la junta en el interior de la ranura, presionando uniformemente. Una vez instalada la junta, debe tirar de ella ligeramente para comprobar que la compresión a la que se encuentra sometida es uniforme a lo largo de toda su circunferencia. También debe revisar que ambos lados de la junta sobresalen uniformemente de la ranura alrededor de la circunferencia. En caso de que no sea así, deberá usar un mazo de goma para introducir la junta correctamente mediante una serie de golpes ligeros.

Paso 3 **Lubricación de las juntas**
Acto seguido, aplique una fina capa de lubricante sobre las juntas de goma usando un pincel o un paño limpio ***(Figura 3-3)***. Consulte el Apéndice B para obtener mayor información sobre la cantidad de lubricante a utilizar por junta ➔.



Figura 3–3 Lubricación de las juntas

Paso 4 **Limpieza y lubricación de las espigas**
Limpie a fondo las espigas de los tubos para eliminar cualquier tipo de suciedad, grasa, arena, etc. Compruebe que la superficie de unión de las espigas no esté dañada. Aplique una capa delgada de lubricante a las espigas, desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de montaje. Tras realizar esta operación, deberá tomar las precauciones necesarias para mantener limpias las espigas y el acoplamiento lubricados. ***(Figura 3-4)***.

! **Atención:** Es imprescindible utilizar el lubricante adecuado. El proveedor suministra la cantidad de lubricante necesaria en cada pedido. Si por alguna razón necesita más lubricante, debe ponerse en contacto con el proveedor para hacer un pedido adicional o para obtener información sobre el uso de lubricantes alternativos. Recuerde que nunca debe utilizar lubricantes derivados del petróleo.

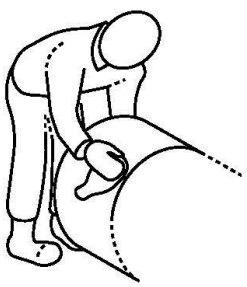


Figura 3–4 Limpieza de las espiga

PDI VERSION

Montaje

Si el acoplamiento no viene instalado de fábrica, se debe montar en un lugar limpio y seco antes de proceder a la unión de los tubos. Esto se consigue colocando una abrazadera o eslinga alrededor del tubo a una distancia de 1 a 2 metros de la espiga sobre la que se pretende montar la junta. Debe lograr que la espiga del tubo esté 100mm por encima de la superficie del suelo para evitar que entre en contacto con cualquier fuente de suciedad. A continuación debe montar manualmente la junta sobre el extremo del tubo que tiene la espiga y colocar una tabla de madera de 100 x 50mm de un lado al otro de la junta. Utilice dos tensores de tracción conectados entre la madera y la abrazadera para unir los tubos, es decir, hasta que la junta esté alineada con la "línea de base" (vea la ***Figura 3-5***). Consulte la sección titulada 'Holgura entre espigas', en la columna de la derecha, para averiguar la distancia correcta con la línea de base. Los pasos que siguen (5 a 7) son aplicables a todos los procedimientos de montaje de tubos que utilizan abrazaderas o eslingas y tensores de tracción. También puede utilizar otras técnicas siempre que cumplan los objetivos generales que se desglosan a continuación. En especial, debe cuidar que los extremos de los tubos con las espigas solo se inserten hasta la línea de base y debe procurar evitar dañar cualquier parte del tubo o de la junta.

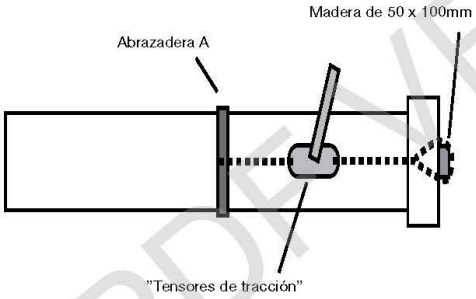


Figura 3–5 Montaje de un acoplamiento en un tubo

Paso 5 **Colocación del tubo**
Una vez montado el acoplamiento, coloque el tubo sobre los puntos de apoyo de la tubería.

Paso 6 **Montaje de las abrazaderas**
Monte la abrazadera (o eslinga) A sobre el tubo ya instalado o déjela en la posición donde se encuentra después del montaje anterior. Monte la abrazadera (o eslinga) B sobre el tubo que va a ser ensamblado en una posición adecuada ***(Figura 3–6).***

Nota: Se debe acolchar o proteger la zona de contacto de las abrazaderas con el tubo para evitar dañar el tubo y al mismo tiempo obtener una fuerza de fricción elevada con la superficie del tubo. En caso que no disponga de abrazaderas, puede usar eslingas de nylon o cuerdas, tomando las precauciones necesarias para no alterar la alineación del acoplamiento.

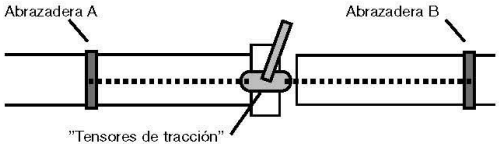


Figura 3–6 Unión de tubos con abrazaderas

Paso 7 **Montaje del acoplamiento**
Coloque los tensores de tracción a cada lado del tubo y conéctelos a las abrazaderas. Introduzca el tubo en el acoplamiento hasta que llegue a la posición adecuada. Para mayor información sobre el espacio que debe dejar entre los extremos de los tubos, vea la sección titulada 'Holgura entre espigas' más abajo. Una vez finalizada esta fase, lleve la abrazadera A sobre el siguiente tubo a montar.

Se puede llegar a un cálculo aproximado de la fuerza de montaje utilizando la siguiente fórmula:
Fuerza de montaje en toneladas=(DN en mm / 1000) x 2

Holgura entre espigas

Las instalaciones aéreas expuestas al sol a menudo son objeto de calentamiento y dilatación. Esto es especialmente cierto de las tuberías que permanecen vacías durante la fase de instalación o en cualquier otra etapa por el motivo que sea. Para evitar que las líneas y sus soportes se vean sometidos a una carga excesiva, debe unir los tubos con la holgura entre espigas necesaria para prevenir el contacto entre espigas, incluso a temperaturas muy altas.
La holgura idónea depende del ascenso máximo de temperatura previsto en la instalación y de la longitud del tubo entre anclajes susceptible de dilatación en la junta. Con objeto de evaluar la holgura mínima entre espigas, se puede adoptar un coeficiente lineal máximo de dilatación térmica de 28 x 10^{-6}/°C para tubos Flowtite en dirección longitudinal. De ahí que se pueda calcular la holgura mínima de la siguiente manera:

$g_{min} = (T_{max} - T_{inst.})L \times 28 \times 10^{-6}$
donde:
T_{max} la temperatura máxima prevista para la tubería en °C.
$T_{inst.}$ es la temperatura de la instalación en °C.
L es la longitud del tubo (de anclaje a anclaje) que dilata en la junta en mm.

Una holgura de 25mm entre espigas suele bastar en la mayoría de las instalaciones con tubos de hasta 12 metros de largo. La holgura entre los extremos de los tubos no debe ser superior a 30mm.
En las juntas con deflexión angular, la holgura no es constante alrededor de la circunferencia del tubo. En estos casos la holgura mínima debe estar dentro de los límites mencionados arriba, mientras que la holgura máxima no debe exceder 60mm bajo ninguna circunstancia. Los requisitos de holgura mencionados en esta sección son aplicables a tuberías que no funcionan a presión.

PDF VERSION

Deflexión angular de una unión con manguito

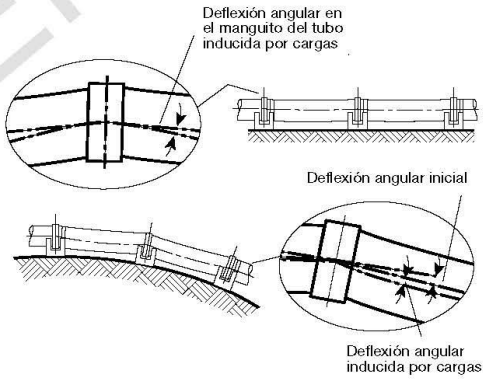
Se debe limitar la deflexión angular en los manguitos para evitar que tanto la tubería como su sistema de apoyo se vean sometidos a cargas excesivas. En el caso de una instalación aérea a presión, primero se han de montar los tubos en línea recta, introduciendo cambios graduales en la dirección de la tubería mediante el uso de codos y macizos de contención. La deflexión angular no intencionada de una junta en tubos instalados en línea recta no debe ser superior al 20% de los valores que figuran en la ***Tabla 3-1***. No obstante, en ciertas ocasiones se puede conseguir ligeros cambios de dirección en una instalación de baja presión (menor o igual a PN 6) mediante deflexiones angulares en las juntas. Dichas instalaciones requieren un estudio detallado y el uso de macizos de contención adecuados para las piezas de apoyo de las juntas con deflexión angular.

! **Nota:** Debe consultar con el proveedor antes de instalar tubos con deflexión angular.

Diámetro nominal del tubo	Ángulo de deflexión nominal	Desplazamiento nominal junta/ manguito
(mm)	(grados)	(mm)
300	3	17
350	3	20
400	3	22
450	3	25
500	3	28
600	2	21
700	2	25
800	2	29
900	2	32
1000	1	18
1100	1	20
1200	1	21
1400	1	25
1600	1	29
1800	1	32
2000	0.5	18
2200	0.5	20
2400	0.5	21
2600	0.5	23
2800	0.5	25
3000	0.5	27

Table 3-1 Deflexión angular de una unión con manguito (vea la Figura 3-6)

Si instala los tubos con una deflexión angular en los manguitos, debe asegurarse de que la deflexión angular total no excede los valores que figuran en la ***Tabla 3-1***. En este sentido, debe tener en cuenta no solo las tolerancias de una instalación normal, sino también las deflexiones angulares inducidas por las cargas que se explican más abajo. La deflexión angular en un manguito se debe distribuir a ambos lados de la junta (vea la ***Figura 3-8***). La deflexión angular del manguito no puede exceder los valores que figuran en la ***Tabla 3-1*** bajo ninguna circunstancia. En las instalaciones aéreas, las cargas que actúan sobre la tubería crean una deflexión angular en las juntas, incluso cuando los tubos se instalan en línea recta. Por lo general, la mayor parte de estas cargas son fuerzas gravitatorias que causan una deflexión angular en dirección vertical convexa (vea la ***Figura 3-7***). La magnitud de esta deflexión angular estará en función de la clase y el diámetro del tubo, así como de las condiciones de soporte y carga. En tubos instalados en dos soportes, con el máximo nivel de carga y distanciamiento de soportes según la ***Tabla 4-5***, la deflexión angular inducida por cargas puede, en ocasiones muy especiales, llegar al 70% de los valores nominales que figuran en la ***Tabla 3-1***. En tubos instalados sobre soportes múltiples, conforme a la



Nota: Se han exagerado los ángulos con fines ilustrativos

Figura 3-7 Deflexión de una tubería

Tabla 4-6, este efecto se limita como máximo al 30% de los valores de la ***Tabla 3-1***.

Manguito para saneamiento Flowtite (FSC)

El manguito para saneamiento Flowtite incorpora una junta montada de fábrica sobre la ranura del acoplamiento. Ello permite omitir los pasos descritos en la ***Sección 3.1*** → - limpieza del manguito e instalación de las juntas. Todas las demás instrucciones e información de uso es idéntica a la de los pasos – mencionados en la ***Sección 3.1*** → – descritos para la unión con manguito de presión Flowtite.

PDF VERSIÓN

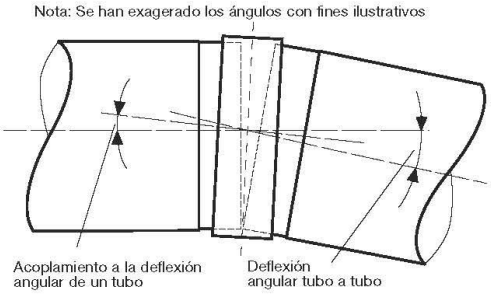


Figura 3-8 Deflexión angular

Anclaje de tubos

Es imprescindible anclar todas y cada una de las uniones de los tubos. Variaciones extremas de temperatura, como los cambios producidos por el sol, ocasionan la dilatación y contracción de la tubería. Si un conjunto de tubos se ve expuesto a estas condiciones antes de que se hayan anclado los tubos individuales, se puede ver distorsionada la posición tanto de los acoplamientos como de los tubos.

Comprobación del manguito instalado

La calidad del manguito es de vital importancia en el rendimiento de la tubería. De ahí que sea aconsejable realizar una comprobación minuciosa del manguito una vez que ha sido instalado. Se debe prestar atención especial a la deflexión angular, su posición, la desalineación y la distancia entre los extremos de los tubos. Se recomienda comprobar la calidad del manguito lo antes posible, ya que los errores pueden ser más difíciles de corregir una vez que las juntas del manguito se han asentado. La calidad de la unión también se debe revisar después de llenar la tubería y someterla a presión, vea la ***Sección 5*** ➔.

! **Nota:** La comprobación del manguito se debe realizar a temperatura normal. Una temperatura alta y/o desigual en el tubo, como la causada por la luz directa del sol, afectará los resultados de la comprobación.

Deflexión angular

Se debe revisar la deflexión angular tanto entre tubos como entre el manguito y el tubo, vea la ***Figura 3-8***. L a forma más fácil de comprobar la deflexión angular es a través de las rayas de alineación (vea las ***Figuras 3-9*** y ***3-10***). Para un tubo de una dimensión dada, la deflexión angular entre tubos es más o menos proporcional al desplazamiento del acoplamiento que resulta de la diferencia entre la distancia máxima y mínima entre las rayas de alineación, $d_{max} - d_{min}$, vea la ***Figura 3-11***.

De forma similar, la deflexión angular entre manguitos y tubos es casi proporcional al desplazamiento del acoplamiento, $a_{max} - a_{min}$ para el lado izquierdo y $b_{max} - b_{min}$ para el lado derecho (vea la ***Figura 3-9***). De ahí que la deflexión angular entre tubos o entre un manguito y un tubo se pueda calcular en base al desplazamiento medido y el diámetro exterior del tubo. Otra posibilidad consiste en estimar la deflexión angular sacando la medida proporcional del desplazamiento nominal de la junta/manguito que figura en la ***Tabla 3-1***.

Deflexión angular = Deflexión angular nominal x (Desplazamiento medido/Desplazamiento nominal)

Para obtener más información sobre la deflexión angular admisible, consulte la sección titulada Deflexión angular de un acoplamiento con manguito.

Posición del manguito

El manguito debe estar centrado en relación a la junta, con un rango de tolerancia de +/- 10mm.

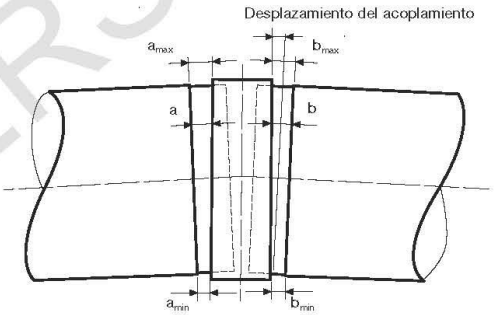


Figura 3-9 Medición de la posición y desviación angular de un acoplamiento

La forma más fácil de medir la posición del manguito es a través de las rayas de alineación. Para ambos lados del manguito, se calcula la distancia media desde la raya de alineación hasta el extremo del manguito con la siguiente fórmula:

$a_{media} = (a_{max} - a_{min})/2$

$b_{media} = (b_{max} - b_{min})/2$

Vea la ***Figura 3-9*** para definiciones. De ahí que la posición de acoplamiento en relación al centro de la unión se calcule así:

$-10 \text{ mm} \leq (a_{media} - b_{media})/2 \leq 10 \text{ mm}$

PDF VERSION

Desalineación de juntas

La desalineación máxima admisible entre los extremos de tubos adyacentes es la menor de las siguientes medidas: 0,5% del diámetro del tubo o 3mm. Se puede medir esta desalineación colocando dos reglas dentadas idénticas contra el tubo a ambos lados del acoplamiento (vea la ***Figura 3-10***). Si la profundidad de la superficie de la espiga mecanizada difiere en los tubos, se debe corregir la desalineación medida. En tubos de 700mm o mayores la desalineación se puede medir con una regla desde el interior del tubo (vea la ***Figura 3-10***).

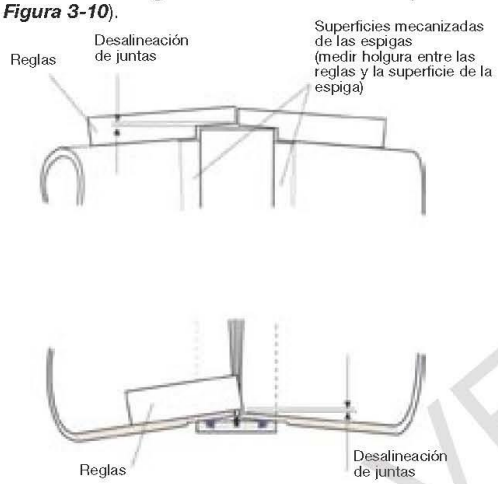


Figura 3-10 Desalineación

Holgura entre espigas

La forma más sencilla de comprobar la holgura entre espigas es midiendo la distancia entre las rayas de alineación (vea la ***Figura 3-11***). A continuación, la holgura h, se calcula con la siguiente fórmula:

g = d – 2s

La distancia desde el extremo del tubo (d) hasta las rayas de alineación (r) se puede encontrar en las especificaciones del tubo o bien medir antes de proceder a su instalación. En tubos de DN 700 y superiores se puede medir la holgura directamente desde el interior del tubo. En juntas con deflexión angular se debe medir las holguras mínima y máxima. Para obtener más información sobre los requisitos de holgura entre espigas, vea la sección sobre 'Holgura entre espigas'.

Ajuste de juntas

En caso que el valor de cualquiera de las comprobaciones descritas en las secciones anteriores caiga fuera de los límites especificados, se deberá proceder a ajustar la junta. Es necesario extremar el cuidado en los ajustes del manguito o del posicionamiento de un tubo, evitando cualquier

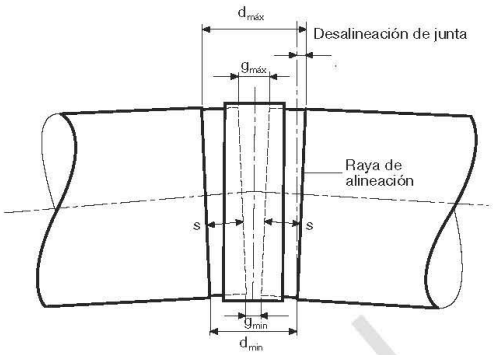


Figura 3-11 Holgura entre tubos adyacentes

concentración de cargas o impacto que pueda ocasionar daños al tubo o al manguito.

3.2 Otras piezas de unión

Manguitos flexibles de acero
(Straub, Tee Kay, Arpol, etc.- ***vea la Figura 3-12***)

Los manguitos flexibles de acero son uno de los métodos más utilizados para unir tubos Flowtite con tubos de distintos materiales y diámetros exteriores. Estos manguitos están formados por una camisa de acero con una junta de goma interior que sella la unión. También se usan para unir secciones de tubería Flowtite en ciertas ocasiones, como puede ser una reparación o un cierre de instalación.

Existen tres tipos:

1. Camisa de acero recubierta.
2. Camisa de acero inoxidable.
3. Camisa de acero galvanizado por inmersión en caliente.

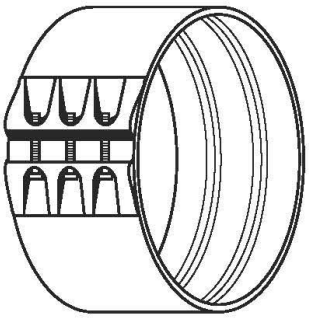


Figura 3–12 Manguito flexible de acero

PDF VERSION

Con este tipo de manguito lo más importante es controlar el apriete de los tornillos. No se debe sobrepasar el par de apriete recomendado, ya que sobrecargaría los tornillos de fijación. Siga las instrucciones de montaje del fabricante de los manguitos, pero sin sobrepasar el par de apriete recomendado por el proveedor de los tubos.

! **Nota:** Al realizar el pedido de material se debe solicitar que los manguitos flexibles de acero vayan montados de fábrica con el collar de goma interior necesario para sellar la junta.

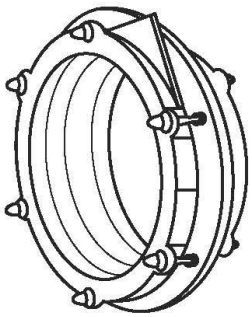


Figura 3–13 Manguito mecánico de doble cierre

Manguitos mecánicos de acero
(Viking Johnson, Helden, Kamflex, etc. – vea la ***Figura 3-13***)

Los manguitos mecánicos se suelen utilizar para ensamblar tubos de distintos materiales y diámetros, así como para adaptarlos a distintos orificios de salida. Existe una amplia gama de diseños con características que varían de una marca a otra, incluido el tamaño del espárrago, la cantidad de pernos y el diseño de la junta. También existen grandes variaciones en la tolerancia de diámetros de otros materiales, lo que a menudo resulta en un apriete mayor del que se necesita para lograr una junta estanca en el tubo Flowtite.

Por consiguiente, no se puede recomendar el uso generalizado de manguitos mecánicos con tubos Flowtite. Si a pesar de ello decide utilizar un manguito mecánico para unir un tubo Flowtite con otro de material distinto, entonces debe usar un manguito mecánico con sistema de doble cierre independiente ***(Figura 3-13)***. Esto permite un apriete independiente del lado del tubo Flowtite, que por lo general requiere un par de apriete menor que el recomendado por el fabricante del acoplamiento.

Se recomienda al cliente que, cuando contemple utilizar manguitos mecánicos en una instalación, se ponga en contacto con su proveedor local de tubos Flowtite. Deberá estar preparado para facilitarle cierta información sobre el diseño específico (marca y modelo) del manguito mecánico que pretende utilizar. El proveedor de tubos podrá aconsejarle sobre las condiciones en las que es conveniente el uso de ese modelo con los tubos Flowtite.

Protección contra la corrosión

Con independencia del tratamiento anticorrosivo dado a la camisa de acero, es imprescindible proteger el resto de la unión contra los efectos de la corrosión. Por lo general esto requiere el uso de una manga deformable de polietileno que se ajusta en caliente sobre el acoplamiento ya instalado.

Piezas de conexión de PRFV

En líneas de gravedad, se pueden usar manguitos Flowtite para unir tubos Flowtite con otros de materiales distintos pero con el mismo diámetro exterior ***(Tabla 7-1)***. Para líneas que trabajan a presión, consulte con el fabricante.

Se pueden fabricar manguitos escalonados o piezas de conexión especiales de PRFV para conectar tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio con tubos de otros materiales o diferentes diámetros. Consulte con el fabricante.

3.3 Unión por bridas

Bridas moldeadas por contacto

También se puede utilizar bridas fijas y de argolla giratoria para unir tubos Flowtite de poliéster reforzado con fibra de vidrio con tubos, válvulas o accesorios de otros materiales. Las bridas de PRFV se deben montar siguiendo el procedimiento que se describe a continuación: ***(Figure 3–14)***

1. Limpie a fondo el frontal de la brida y la ranura de alojamiento del anillo tórico.
2. Compruebe que la junta tórica está limpia y sin desperfectos.
3. Sitúe la junta tórica en la ranura.
4. Alinee las bridas que va a unir.
5. Monte los tornillos, arandelas y tuercas. Toda la tornillería debe estar limpia y engrasada con objeto de asegurar que el par de apriete sea el correcto. Se debe usar arandelas en todas las bridas de fibra de vidrio.
6. Use una llave dinamométrica para apretar todos los tornillos a un par de 35 Nm (20 Nm para diámetros menores de DN 250), siguiendo una secuencia de apriete estándar.
7. Repita el procedimiento apretando los tornillos a un par de 70 Nm (35 Nm para diámetros menores de DN 250) o hasta que las caras de las bridas entren en contacto. No se debe exceder este par, ya que podría dañar permanentemente la brida de fibra de vidrio.
8. Verifique el par de todos los tornillos una hora después del apriete final y ajústelos a 70 Nm de nuevo (35 Nm para diámetros menores de DN 250) en caso que sea necesario.

TEST VERSION

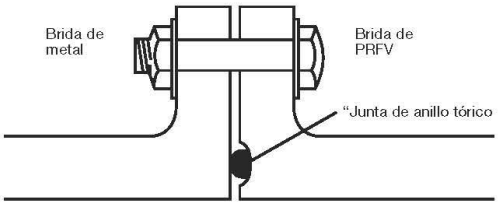


Figura 3–14 Unión por bridas

Bridas locas

Los tubos Flowtite también se pueden suministrar con una junta de argolla giratoria (van Stone). Con este tipo de junta es fácil rotar la argolla giratoria para alinearla con los agujeros de las bridas a unir.

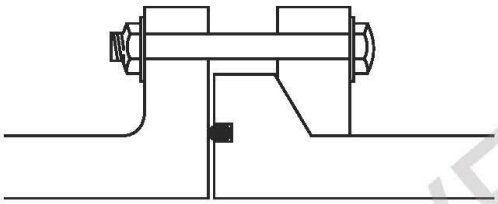


Figura 3–15 Brida loca con junta tórica

Las bridas locas se pueden fabricar para dos tipos de unión estanca utilizando:

1. una junta tórica (requiere una ranura en el frontal de la brida, vea la ***Figura 3-15***) y
2. una junta de perfil tórico con anillo de acero para superficies planas de bridas (no requiere ranura), como se aprecia en la ***Figura 3-16***.

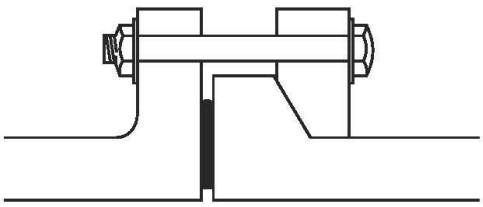


Figura 3–16 Brida loca con perfil tórico y anillo de acero

El procedimiento de unión con ambos tipos de junta es idéntico y se describe a continuación:

1. Limpie a fondo el frontal de la brida y la ranura de alojamiento del anillo tórico.
2. Compruebe que la junta tórica está limpia y libre de desperfectos. No debe usar una junta dañada.
3. Alinee la junta con el frontal de la brida. En cuanto a la junta tórica, compruebe que queda perfectamente alojada en la ranura del anillo tórico. Se recomienda fijar el anillo tórico con pequeños trozos de cinta adhesiva.
4. Alinee las bridas que desea unir.
5. Monte los tornillos, arandelas y tuercas. Toda la tornillería debe estar limpia y engrasada para asegurar que el par de apriete sea el correcto. Es importante que la superficie de contacto entre la cabeza del tornillo/arandelas y la contraplaca del anillo estén bien lubricadas para evitar un par de apriete excesivo.
6. Use una llave dinamométrica para apretar todos los tornillos al par que figura en la ***Tabla 3-2***, siguiendo una secuencia de apriete estándar.
7. Verifique el par de todos los tornillos una hora después del apriete final y ajústelos en caso que sea necesario.

Tipo de junta	PN	Par de apriete máximo Nm*)
Anillo tórico	6	50 x DE tubo (en m)
Anillo tórico	10	100 x DE tubo (en m)
Anillo tórico	16, 20	125 x DE tubo (en m)
Anillo tórico	25	200 x DE tubo (en m)
Perfil tórico con anillo integrado	6	45 x DE tubo (en m)
Perfil tórico con anillo integrado	10	75 x DE tubo (en m)
Perfil tórico con anillo integrado	16, 20	90 x DE tubo (en m)
Perfil tórico con anillo integrado	25	135 x DE tubo (en m)

Tabla 3–2 Par de apriete para bridas locas

! **Nota:** Cuando se conecten dos bridas de PRFV con una junta tórica, solo una de las bridas debe llevar la ranura para la junta tórica.

PDF VERSION

4 Instalación de tuberías aéreas

4.1 Introducción

En esta sección se describen los requisitos para la instalación de tubos Flowtite en una línea aérea. Estos datos son aplicables a todos los tubos unidos mediante juntas no trabadas, como son los acoplamientos de manguito Flowtite o los acoplamientos flexibles de acero. Al diseñar una instalación aérea es muy importante tener en cuenta las fuerzas que actúan sobre los sistemas de la tubería y, muy en especial, sobre las líneas que trabajan a alta presión. Cada vez que un elemento en una línea a presión sufre un cambio de dirección o de área transversal, se genera un esfuerzo. De ahí que sea imprescindible anclar todos estos elementos –codos, reductores, derivaciones en T, derivaciones en Y, compuertas y otros accesorios– para restringir las fuerzas de empuje y así impedir la separación de los tubos en estos puntos. En el caso de las tuberías enterradas, los macizos de contención y los revestimientos de hormigón proporcionan la resistencia necesaria. Sin embargo, no es posible proporcionar dicha resistencia en los puntos de apoyo de una línea de superficie. De ahí que se deba tomar todas las precauciones posibles para minimizar las desalineaciones y brindar un apoyo adecuado a todas las partes con objeto de garantizar la estabilidad de la tubería.

4.2 Soporte de la tubería

La unión de tubos Flowtite se realiza mediante manguitos que no restringen ni la dilatación ni la contracción longitudinal de los tubos. Para minimizar las cargas inducidas en la tubería y sus soportes, se debe procurar que los soportes no impidan la dilatación longitudinal de los tubos. Además, se debe guiar y controlar el movimiento de la tubería de forma que todas las secciones de tubo permanezcan estables y no se exceda la capacidad de los manguitos para acomodar los movimientos longitudinales. Los manguitos no trabados son flexibles, por lo que es muy importante que los soportes utilizados garanticen la estabilidad de todas y cada una de las partes de la instalación. Es por eso por lo que cada tubo debe descansar sobre al menos dos soportes e ir anclado en uno de ellos. El(los) otro(s) soporte(s) debe(n) actuar como guía(s), permitiendo la dilatación longitudinal del tubo mientras restringe(n) los movimientos laterales. En las tuberías que descansan sobre más de dos soportes, el soporte más cercano a la parte central del tubo debería ser usado como anclaje. Los anclajes deben ir colocados a distancias regulares con objeto de asegurar una distribución uniforme de la dilatación longitudinal del tubo sobre las juntas. No obstante, la distancia entre dos anclajes no debe superar los 12 metros. La ***Figura 4-1*** muestra una distribución típica de los soportes de una tubería.

Nota: Cuando un tubo descansa sobre más de dos soportes, los soportes de la tubería deben estar en alineación recta. La desviación máxima de la alineación recta es de 0,1% de la longitud del tramo. Los soportes deben limitar el desplazamiento de los tubos, en todas las direcciones restringidas, a la menor de las siguientes medidas: 0,5% del diámetro o 6mm.

Nota: Es importante que el desplazamiento de los soportes no de lugar a una desalineación de los extremos de los tubos en las juntas.
La desalineación máxima admisible en los extremos de tubos adyacentes será la menor de las siguientes medidas: 0,5% del diámetro o 3mm.

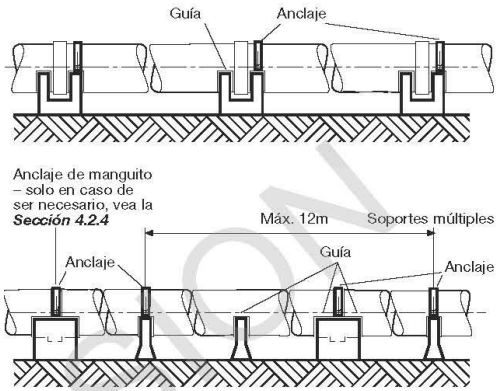


Figura 4-1 Tubos Flowtite. Distribución típica de soportes

Se debe proceder a instalar los tubos en alineación recta con objeto de evitar las fuerzas de reacción causadas por una deflexión angular en las juntas. Vea la ***Sección 3***.
Los puntos de apoyo de los tubos se deben colocar en la zona adyacente a las juntas con objeto de asegurar la estabilidad de los acoplamientos. La distancia máxima desde el eje longitudinal de la junta hasta la línea central del soporte debe ser de 250mm en tubos de hasta DN 500 y la menor de las medidas 0,5 x DN o 500mm para tubos a partir de DN 600 ***(Figura 4-1)***.

4.2.1 Soporte

Se debe evitar cualquier carga o presión excesiva sobre la línea en las instalaciones aéreas. Es por esto por lo que los tubos Flowtite utilizados en líneas aéreas tienen que descansar sobre soportes, por lo general de hormigón o de acero. Los soportes deben tener un ángulo de apoyo de 150°. El diámetro del soporte terminado, incluido el revestimiento protector del soporte, debe ser 0,5% mayor que el diámetro exterior del tubo no presurizado ***(Figura 4-2)***. Los soportes deben tener:

- una anchura mínima de 150mm para tubos con DN ≤ 1000mm,
- una anchura mínima de 200mm para tubos entre DN 1100mm y DN 2000mm
- una anchura mínima de 250mm para tubos con DN > 2000mm

Se debe recubrir el interior de los soportes con un revestimiento de 5mm para evitar el contacto directo entre tubo y soporte. Los revestimientos deben ser de materiales resistentes al medio. Los anclajes deben llevar revestimientos de alta fricción, mientras que las guías deben ir recubiertas con revestimientos de baja

STUDY VERSION

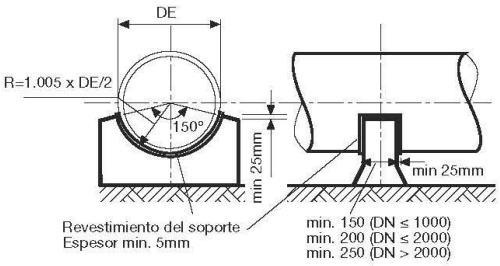


Figura 4-2 Especificaciones del soporte

fricción. Vea la ***Sección 4.2.3*** ➔, Diseño de anclajes, y la ***Sección 4.2.4*** ➔, Diseño de guías, para las especificaciones de los revestimientos. La ***Figura 4-2*** muestra el diseño de un soporte. Como se puede apreciar, los soportes de la tubería actúan como anclajes o como guías. Los anclajes son estructuras que restringen el movimiento de los tubos. Las guías, por contra, son estructuras que permiten la dilatación de una tubería en dirección longitudinal pero restringen el desplazamiento de la misma en dirección lateral.

4.2.2 Cargas

Los soportes tienen que ser rígidos y deben poder soportar las cargas ocasionadas por:

- Cargas externas y ambientales
- Peso del tubo y del fluido
- Fuerzas de reacción causadas por la presión interna
- Fricción inducida en los acoplamientos y contra las guías en el caso de variaciones de temperatura y/o presión.

Corresponde a la ingeniería de la propiedad determinar el diseño de carga de los soportes. La fuerza de fricción entre tubo y guía se determina en base a la compresión total entre el tubo y el soporte y el coeficiente de rozamiento entre el material del tubo y el revestimiento del soporte. En los revestimientos de soporte recomendados en la ***Sección 4.2.4*** ➔, Diseño de guías, se presupone un coeficiente de rozamiento de 0,3. La ***Tabla 4-1*** presenta las fuerzas de fricción aproximada en acoplamientos axiales que se deben tener en cuenta al diseñar los soportes. Estas cargas resultan de la contracción y el alargamiento del tubo durante su funcionamiento y de la resistencia a la fricción en la junta estanca. La ***Tabla 4-1*** presupone contracciones y dilataciones simultáneas en tubos adyacentes. Si se prevé la aparición de contracciones y dilataciones no simultáneas, conviene ponerse en contacto con el proveedor para obtener más información sobre estas fuerzas axiales.

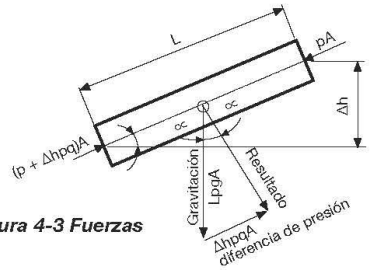


Figura 4-3 Fuerzas

	FS*	FP**			
DN	Gravedad	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16
300	4	5	5	6	7
350	4	5	6	6	8
400	4	5	6	7	8
450	4	6	6	7	9
500	4	6	7	8	10
600	5	7	8	9	11
700	5	7	8	10	12
800	5	8	9	11	14
900	6	8	10	12	15
1000	6	9	11	13	16
1100	7	9	12	14	17
1200	7	10	12	15	19
1300	7	11	13	16	20
1400	8	11	14	17	21
1500	8	12	15	18	23
1600	9	12	15	19	24
1700	9	13	16	20	25
1800	9	14	17	21	27
1900	10	14	18	22	28
2000	10	15	18	23	29
2100	10	15	19	24	
2200	11	16	20	25	
2300	11	16	21	26	
2400	12	17	22	27	
2500		18	22		
2600		18	23		
2700		19	24		
2800		19	25		
2900		20	25		
3000		21	26		

* Tubos de saneamiento para limpieza a altas presiones
** Tubos estándar
Para mayor información, póngase en contacto con su proveedor local.

Tabla 4-1 Tubos Flowtite SN 5000. Cargas axiales debidas a la resistencia de rozamiento en las juntas (kN)

PDF VERSION

Nota: Las fuerzas de reacción causadas por el peso muerto del agua actúan en dirección perpendicular al tubo. En líneas instaladas en pendientes muy empinadas, esto resulta en una significativa carga horizontal sobre el asiento de los tubos. Es un error común considerar que la reacción del agua es vertical, dado que es una fuerza gravitatoria (vea la ***Figura 4-3***).

Nota: La columna de agua de una tubería que trabaja bajo presión a menudo soporta una carga compresiva considerable. Es sumamente importante asegurar que las estructuras de apoyo son lo suficientemente rígidas como para evitar el pandeo de la columna en una tubería.

4.2.3 Anclajes

Los anclajes deben ser diseñados como soportes con revestimientos de alta fricción y una abrazadera de acero pretensado que oprima el tubo contra el soporte. El grado de pretensado de la abrazadera debe bastar para evitar que el tubo se mueva en el soporte.

Nota: Dado que los tubos de PRFV tienen, por diseño, mayor resistencia a la deformación que el acero, la abrazadera de acero debe incorporar elementos elásticos que permitan compensar esta diferencia. Estos elementos deben garantizar suficiente tensión de fleje en el caso de un descenso o ausencia total de presión sin sobrecargar la abrazadera o el tubo en situaciones de funcionamiento a altas presiones. El diseño de la abrazadera de acero y de los elementos elásticos depende de las propiedades del tubo y las condiciones de carga. La ***Figura 4-4*** ilustra un diseño típico de abrazadera de acero con cartelas y muelles de disco.

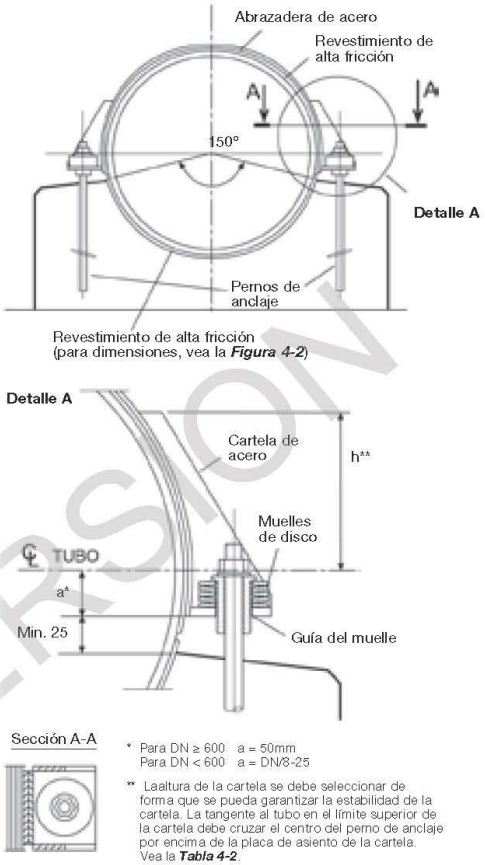


Figura 4-4 Especificaciones de la abrazadera

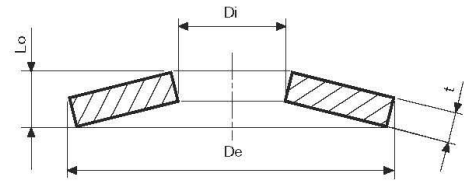


Figura 4-5 Dimensiones de los muelles de disco

Diámetro nominal del tubo [mm]	Altura de cartela recomendada h [mm]
300≤DN≤400	150
450≤DN≤600	200
700≤DN≤900	250
1000≤DN≤1300	300
1400≤DN≤2000	400
2100≤DN≤3000	500

Tabla 4-2 Altura de carteles

PDF VERSION

Diseño de abrazadera	I	II	III	IV	V	VI	VII
Carga prevista	2 x 12 kN	2 x 22 kN	2 x 36 kN	2 x 50 kN	2 x 67 kN	2 x 95 kN	2 x 140 kN
Abrazadera de acero**	100 x 5mm	100 x 5mm	120 x 5mm	120 x 5mm	140 x 6mm	140 x 8mm	180 x 5mm
Revestimiento soporte*	100 x 5mm	100 x 5mm	120 x 5mm	120 x 5mm	140 x 5mm	140 x 5mm	180 x 5mm
Muelles de disco							
Diámetro exterior, D_e	80	80	100	100	125	125	150
Diámetro interior, D_e	36	36	51	51	64	61	81
Espesor, t	3	4	5	6	7	8	10
Longitud, l_0	5.7	6.2	7.8	8.2	10.0	10.9	13.0
Máxima compresión individual admisible	2.03mm	1.65mm	2.10mm	1.65mm	2.25mm	2.18mm	2.25mm
Pernos de anclaje**	M20	M20	M25	M25	M30	M30	M36

* La especificación de abrazadera en la Tabla 4.3 se basa en un revestimiento de alta fricción con un factor de rozamiento contra el tubo y el soporte de al menos 0,7, como en el caso del poliuretano termoplástico de uretano (TPV) Shore A 60-70.

** Dimensiones basadas en las calidades mínimas de acero que siguen:
Abrazadera de acero: ISO 630, Fe 360 (DIN 17100, St. 37)
Perno de anclaje: ISO 630, Fe 510 (DIN 17100, St. 52)

Tabla 4-3 Dimensiones clave de distintos modelos de abrazadera estándar

La ***Tabla 4-3*** muestra las especificaciones de la abrazadera, el número de muelles de disco en la pieza elástica y la máxima compresión individual admisible de los elementos elásticos para tubos Flowtite SN 5000. Los datos de la ***Tabla 4-3*** son aplicables a los tubos Flowtite que descansan sobre dos soportes, como muestra la ***Figura 4-8***, y de longitud máxima conforme a la ***Tabla 4-4***. La ***Tabla 4-3*** se ha calculado en base a las siguientes condiciones de carga:

- Presión de trabajo máxima = Presión nominal
- Sobrecarga máxima (golpe de ariete) = 1,4 x presión nominal
- Carga externa máxima sobre tubo = 2.5 kN/m² sobre la superficie proyectada
- Inclinación máxima del tubo 10°, 20° y 30°, vea los encabezamientos de la tabla
- Carga axial conjunta según la ***Tabla 4-1***
- Temperatura mínima, tubo vacío 50°C menos que la temperatura de instalación
- Temperatura máxima, tubo vacío 50°C más que la temperatura de instalación
- Temperatura mínima, tubo lleno 20°C menos que la temperatura de instalación
- Temperatura máxima, tubo lleno 20°C más que la temperatura de instalación

Las especificaciones del diseño del muelle aparecen en la ***Tabla 4-3*** con la siguiente nomenclatura:
N x n/c donde

- N es el número de elementos elásticos
- N=1 significa elemento elástico en un lado de la abrazadera
- N=2 significa elementos elásticos a ambos lados de la abrazadera
- n es el número de muelles en cada elemento elástico
- c es la precompresión necesaria de cada elemento elástico en mm. Los valores son aplicables a tubos en líneas que no trabajan a presión. El diseño de abrazadera aplicable de la ***Tabla 4-2*** aparece en la última columna del cuadro. El diseño de abrazadera se aplica al área del cuadro que está marcada con líneas.

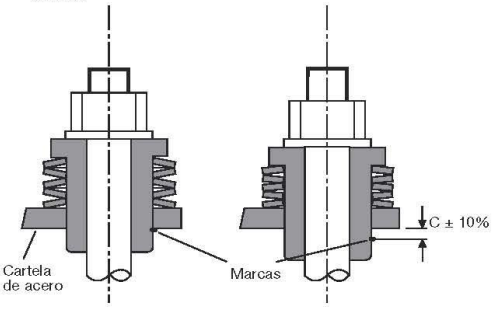


Figura 4-6 Ajuste de la precompresión de los muelles

PDF VERSION

DN	FS*	FP**				Diseño de abrazadera
	Gravedad***	PN 1***	PN 6	PN 10	PN 16	
300	4	6	1 x 3/2.5	1 x 3/2.4	1 x 3/2.4	
350	4	7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	
400	5	7	1 x 3/3.0	1 x 3/2.9	1 x 3/3.0	
450	5	8	1 x 3/3.3	1 x 3/3.1	1 x 5/4.2	I
500	6	8	1 x 3/3.5	1 x 3/3.3	1 x 5/4.4	
600	6	9	1 x 5/5.0	1 x 5/4.9	1 x 7/7.6	
700	7	10	1 x 5/5.5	1 x 7/7.5	1 x 7/7.6	
800	8	11	1 x 5/3.1	1 x 5/3.0	1 x 7/4.0	
900	9	12	1 x 5/3.4	2 x 3/1.9	2 x 5/3.1	
1000	9	13	2 x 3/2.2	2 x 5/3.3	2 x 5/3.4	II
1100	10	14	2 x 5/3.7	2 x 5/3.6	2 x 5/3.7	
1200	11	16	2 x 5/4.0	2 x 5/3.9	2 x 7/5.4	
1300	12	17	2 x 5/4.3	2 x 7/5.7	2 x 7/5.8	
1400	13	18	2 x 7/6.2	2 x 7/6.1	2 x 5/3.5	
1500	14	19	2 x 7/6.6	2 x 5/3.8	2 x 5/3.8	
1600	15	20	2 x 5/4.1	2 x 5/4.0	2 x 5/4.0	
1700	16	21	2 x 5/4.4	2 x 5/4.3	2 x 7/5.8	
1800	17	22	2 x 5/4.6	2 x 7/6.1	2 x 7/6.2	III
1900	18	23	2 x 5/4.9	2 x 7/6.4	2 x 7/6.5	
2000	19	24	2 x 7/6.9	2 x 7/6.8	2 x 9/8.7	
2100	20	25	2 x 7/7.3	2 x 9/9.0		
2200	20	26	2 x 7/7.6	2 x 9/9.4		
2300	21	27	2 x 9/10.0	2 x 9/9.9		
2400	22	28	2 x 9/10.4	2 x 11/12.5		
2500		29	2 x 9/10.9			
2600		30	2 x 11/13.9			
2700		30	2 x 9/7.6			IV
2800		34	2 x 7/6.4			
2900		35	2 x 7/6.6			V
3000		36	2 x 7/6.9			

PDF VERSION

Tabla 4-3a Tubos Flowtite SN 5000 sobre dos soportes. Fijación de tubos a anclajes. Pendiente máxima 10°

* Tubos de saneamiento para limpieza a altas presiones
** Tubos estándar
*** No se requiere muelles de disco.
El grado de pretensión de la abrazadera aparece en kN
Para mayor información, póngase en contacto con su proveedor local.

La ***Tabla 4-3*** también es aplicable a las líneas que descansan sobre más de dos soportes, siempre que el soporte más cercano al centro del tubo sea utilizado como anclaje ***(Figura 4-1)***. Para otras condiciones de instalación y carga, contacte con su proveedor.
En los muelles, la precompresión especificada se consigue marcando la guía del muelle en relación a la abrazadera después de haber apretado manualmente la tuerca del anclaje. La marca debe ser tan permanente como sea posible para permitir la realización de verificaciones en una fase posterior. Entonces, se apretará la tuerca hasta que la marca de la guía haya sido desplazada a la precompresión especificada +/- 10% ***(Figura 4-6)***.

Nota: La tensión en la abrazadera de acero no suele ser heterogénea debido a la fricción con el revestimiento protector. De ahí que se deba distribuir la tensión golpeando ligeramente la abrazadera de acero con un mazo de caucho mientras se aprietan las tuercas del anclaje.

DN	FS*	FP**				Diseño de abrazadera
	Gravedad	PN 1***	PN 6	PN 10	PN 16	
300	1 x 3/1.6	6	1 x 3/2.5	1 x 3/2.4	1 x 3/2.4	I
350	1 x 3/1.8	7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	
400	1 x 3/2.0	8	1 x 3/3.0	1 x 5/4.8	1 x 3/2.7	
450	1 x 3/2.2	9	1 x 3/3.3	1 x 3/2.9	1 x 5/4.7	
500	1 x 3/2.4	10	1 x 5/5.8	1 x 5/5.1	1 x 5/5.1	
600	1 x 3/2.8	11	1 x 5/6.0	1 x 7/8.2	1 x 7/8.3	
700	1 x 3/3.2	12	1 x 7/9.5	1 x 5/3.3	1 x 7/4.5	II
800	1 x 3/3.7	14	1 x 5/3.9	1 x 7/5.1	1 x 7/4.5	
900	1 x 3/4.2	16	1 x 7/5.9	2 x 5/4.1	2 x 5/4.1	
1000	2 x 3/4.4	18	2 x 5/4.6	2 x 5/4.6	2 x 5/2.2	III
1100	2 x 3/5.0	20	2 x 5/5.2	2 x 7/7.0	2 x 5/4.0	
1200	2 x 3/2.7	22	2 x 3/2.8	2 x 5/4.4	2 x 5/4.4	
1300	2 x 3/3.0	24	2 x 5/4.9	2 x 5/4.8	2 x 5/4.9	
1400	2 x 3/3.2	26	2 x 5/5.4	2 x 5/5.3	2 x 7/7.3	
1500	2 x 3/3.5	28	2 x 5/5.9	2 x 7/7.8	2 x 7/8.0	
1600	2 x 3/3.8	30	2 x 7/8.6	2 x 7/8.5	2 x 7/5.2	IV
1700	2 x 5/6.7	32	2 x 7/9.3	2 x 7/5.6	2 x 9/7.2	
1800	2 x 5/7.2	34	2 x 7/6.2	2 x 9/7.6	2 x 9/7.7	
1900	2 x 3/3.8	36	2 x 9/8.2	2 x 8/8.2	2 x 7/6.4	V
2000	2 x 3/4.0	40	2 x 9/8.9	2 x 7/6.8	2 x 7/6.8	
2100	2 x 3/4.3	42	2 x 5/5.5	2 x 7/7.3		
2200	2 x 3/4.6	45	2 x 7/7.9	2 x 7/7.7		
2300	2 x 3/5.0	47	2 x 7/8.4	2 x 9/10.3		
2400	2 x 3/8.5	52	2 x 7/8.9	2 x 9/11.0		VI
2500		55	2 x 9/11.9			
2600		57	2 x 7/7.5			
2700		60	2 x 7/7.9			
2800		63	2 x 9/10.4			
2900		66	2 x 9/10.9			
3000		74	2 x 11/13.3			

Tabla 4-3b Tubos Flowtite SN 5000 sobre dos soportes. Fijación de tubos a anclajes. Pendiente máxima 20°

* Tubos de saneamiento para limpieza a altas presiones
** Tubos estándar
*** No se requiere muelles de disco.
El grado de pretensión de la abrazadera aparece en kN
Para mayor información, póngase en contacto con su proveedor local.

PDF VERSION

DN	FS*	FP**				Diseño de abrazadera
	Gravedad	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16	
300	1 x 3/1.9	1 x 3/2.6	1 x 3/2.5	1 x 3/2.4	1 x 3/2.4	I
350	1 x 3/2.1	1 x 3/2.9	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	
400	1 x 3/2.4	1 x 3/3.2	1 x 3/3.0	1 x 3/2.9	1 x 5/4.8	
450	1 x 3/2.6	1 x 3/3.6	1 x 3/3.3	1 x 5/5.2	1 x 5/5.2	
500	1 x 3/2.9	1 x 3/4.0	1 x 5/5.8	1 x 5/5.8	1 x 7/8.0	
600	1 x 3/3.5	1 x 3/4.6	1 x 7/9.6	2 x 5/6.7	2 x 5/6.8	
700	1 x 3/4.1	1 x 3/5.4	2 x 5/8.0	1 x 7/5.3	1 x 7/5.3	II
800	1 x 3/4.7	1 x 3/3.1	1 x 7/6.3	2 x 5/4.4	2 x 5/4.4	
900	1 x 5/8.6	1 x 3/3.6	2 x 5/5.1	2 x 5/5.0	2 x 7/7.0	
1000	2 x 3/2.8	2 x 3/3.8	2 x 7/7.9	2 x 5/4.4	2 x 5/4.5	III
1100	2 x 3/3.2	2 x 3/4.3	2 x 5/5.1	2 x 5/5.0	2 x 5/5.1	
1200	2 x 3/3.6	2 x 5/7.7	2 x 5/5.7	2 x 5/5.6	2 x 7/7.9	
1300	2 x 3/4.0	2 x 3/4.1	2 x 5/6.4	2 x 7/8.7	2 x 7/8.8	
1400	2 x 5/7.1	2 x 3/4.5	2 x 7/9.7	2 x 7/6.8	2 x 7/6.9	IV
1500	2 x 3/3.8	2 x 3/4.9	2 x 7/6.5	2 x 7/6.8	2 x 9/8.2	
1600	2 x 3/4.2	2 x 3/5.4	2 x 7/7.1	2 x 9/8.8	2 x 5/5.0	V
1700	2 x 3/4.6	2 x 3/9.4	2 x 9/9.7	2 x 5/5.4	2 x 7/7.5	
1800	2 x 3/5.0	2 x 3/3.9	2 x 5/6.0	2 x 7/8.0	2 x 7/8.1	
1900	2 x 5/8.6	2 x 3/4.1	2 x 5/6.5	2 x 7/8.6	2 x 9/11.1	
2000	2 x 3/3.6	2 x 5/7.1	2 x 7/9.5	2 x 9/11.8	2 x 7/6.7	VI
2100	2 x 3/3.9	2 x 3/4.7	2 x 9/12.9	2 x 7/7.2		
2200	2 x 5/6.6	2 x 3/5.0	2 x 9/13.8	2 x 7/7.7		
2300	2 x 5/7.1	2 x 3/5.3	2 x 7/8.4	2 x 9/10.4		
2400	2 x 3/4.7	2 x 3/5.7	2 x 7/9.0	2 x 9/11.1		
2500		2 x 3/9.7	2 x 9/12.0			
2600		2 x 3/4.6	2 x 11/15.8			
2700		2 x 3/4.9	2 x 9/10.1			VII
2800		2 x 3/5.1	2 x 9/10.7			
2900		2 x 3/5.4	2 x 9/11.4			
3000		2 x 3/9.2	2 x 11/14.4			

* Tubos de saneamiento para limpieza a altas presiones
** Tubos estándar

Tabla 4-3c Tubos Flowtite SN 5000 sobre dos soportes. Fijación de tubos a anclajes. Pendiente máxima 30°

PREVERSION

4.2.4 Guías

Las guías son soportes con revestimientos de baja fricción ***(Figura 4-2)***. El coeficiente de rozamiento entre los tubos Flowtite y este revestimiento debe ser inferior a 0,3. Los revestimientos de polietileno de alto peso molecular (UHM) y politetrafluoretileno cumplen este requisito, si bien se debe comprobar que el material de revestimiento sea resistente al medio. El revestimiento del soporte se debe adherir de forma permanente al soporte guía para garantizar su estabilidad. En muchas situaciones, el peso del tubo y su carga basta para asegurar la estabilidad lateral de un tubo en una guía. No obstante, en las líneas a presión, los extremos de los tubos más pequeños se pueden desprender de las guías y levantar a consecuencia de una combinación desfavorable de esfuerzos de alta presión en la carga de fluido y una deflexión angular entre tubo y manguito. La necesidad de asegurar los extremos de los tubos depende de la combinación de la presión interna, la deflexión angular entre el tubo y el acoplamiento y las condiciones de los soportes. La deflexión angular vertical convexa entre el tubo y el acoplamiento y la presión interna crean un esfuerzo que tiende a levantar el extremo del tubo ***(Figura 4-7)***. Si el esfuerzo ascensional es lo suficientemente fuerte como para causar un movimiento vertical, se debe proceder a asegurar los extremos de los tubos. La mejor forma de asegurar los extremos de un tubo es anclando el manguito a la base que lo sostiene. Para soportes de hormigón colado in situ, vea la ***Figura 4-8***. Las abrazaderas utilizadas para anclar tubos (vea la ***Sección 4.2.3***), también pueden ser usadas para fijar los manguitos a los asientos. Vea la ***Sección 4.2.3*** para obtener más información sobre la selección y montaje de las abrazaderas.

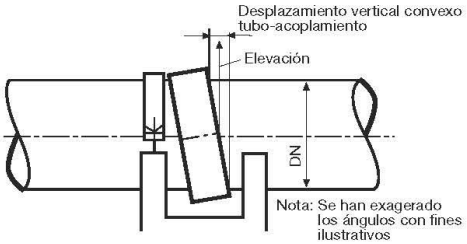


Figura 4-7 Estabilidad de las testas de los tubos que descansan sobre guías

Diámetro nominal de tubo	Ángulo de deflexión entre tubos	PN 1			PN 6			PN 10			PN 16		
		Pendiente			Pendiente			Pendiente			Pendiente		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°
(mm)	(°)	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
300 ≤ DN < 500	3	1.2	1.3	1.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
500 < DN ≤ 900	2	0.8	0.8	0.9	4.8	5.0	5.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
900 < DN ≤ 1800	1	0.4	0.4	0.5	2.4	2.5	2.7	4.0	4.2	4.5	6.4	6.7	7.2
DN > 1800	0.5	0.2	0.2	0.2	1.2	1.3	1.4	2.0	2.1	2.3	3.2	3.3	3.6

Tabla 4-4a Tubos llenos de agua sobre dos soportes. Longitud mínima de tubos para garantizar la estabilidad de los extremos

n.a. = el manguito necesita ser anclado
Para PN > 16 contacte con su proveedor local

Diámetro nominal de tubo	Ángulo de deflexión entre tubos	PN 1			PN 6			PN 10			PN 16		
		Pendiente			Pendiente			Pendiente			Pendiente		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°
(mm)	(°)	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
300 ≤ DN < 500	3	1.6	1.7	1.8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
500 < DN ≤ 900	2	1.1	1.1	1.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
900 < DN ≤ 1800	1	0.5	0.6	0.6	3.2	3.3	3.6	5.3	5.6	6.0	n.a.	n.a.	n.a.
DN > 1800	0.5	0.3	0.3	0.3	1.6	1.7	1.8	2.7	2.8	3.0	4.2	4.4	4.8

Tabla 4-4b Tubos llenos de agua sobre soportes múltiples. Distancia mínima entre soportes para garantizar la estabilidad de los extremos

n.a. = el manguito necesita ser anclado
Para PN > 16 contacte con su proveedor local

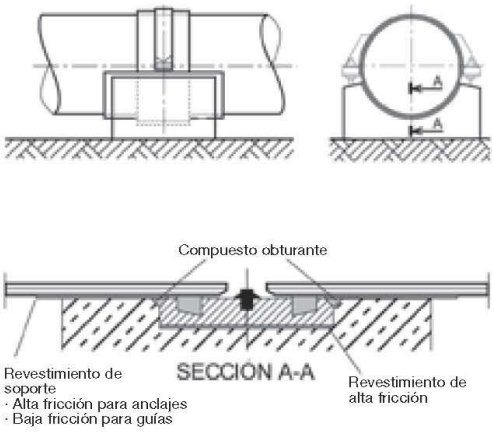


Figura 4-8 Anclaje de manguitos a soportes de hormigón

La necesidad de asegurar los extremos de los tubos depende de la deflexión angular en las juntas, la presión de la tubería y las condiciones de la estructura de apoyo. Se debe tener en cuenta la deflexión angular tanto entre tubos como entre tubos y manguitos. Las ***Tablas 4-4a*** y ***4-4b*** muestran la distancia mínima requerida entre soportes para garantizar una reacción suficiente del peso muerto del tubo y del fluido para contrarrestar la fuerza ascensional creada. Se presupone una deflexión angular vertical convexa correspondiente a los valores expresados en la ***Tabla 3-1*** junto con una presión de trabajo igual a la presión nominal del tubo, un golpe de ariete igual a 1,4 x presión nominal y una presión máxima de ensayo correspondiente a los valores de la ***Tabla 5-1***. Las tablas contemplan distintas pendientes.

4.3 Distancia máxima entre puntos de apoyo

La distancia máxima entre puntos de apoyo se determina en función de las propiedades del tubo y las condiciones de carga. Se debe asegurar que las fuerzas que actúan sobre la pared del tubo están dentro de los límites admisibles y evitar deflexiones excesivas del tubo. La ***Tabla 4-5*** en la página que sigue muestra la máxima longitud de tubo admisible en líneas apoyadas sobre dos soportes. La tabla se ha elaborado teniendo en cuenta el sistema de soporte de tubería ilustrado en la ***Figura 4-9*** y las condiciones de carga que siguen:

- Densidad del fluido = 1000 kg/m^3
- Máxima presión de trabajo = Presión nominal
- Máxima presión de ensayo de acuerdo con los valores de la ***Tabla 5-1***
- Golpe de ariete máximo = 1,4 x nominal
- Carga externa máxima sobre el tubo = 2.5 kN/m^2 superficie proyectada

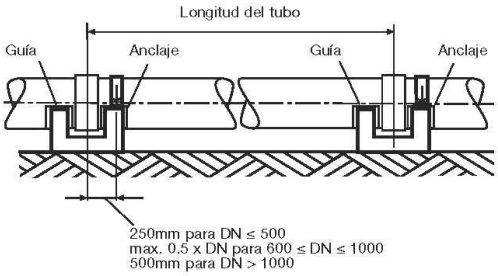


Figura 4-9 Tubos apoyados sobre dos soportes

La Tabla 4-6 en la página que sigue muestra la distancia máxima admisible entre soportes en líneas Flowtite apoyadas sobre tres o más soportes. La longitud máxima de un tubo estándar Flowtite es de 12 metros y la tabla solo cubre un espaciado entre soportes menor a 6 metros. La tabla se ha elaborado teniendo en cuenta el sistema de soporte de tubería ilustrado en la ***Figura 4-10*** y las condiciones de carga que siguen:

- Densidad del fluido = 1000 kg/m^3
- Máxima presión de trabajo = Presión nominal
- Máxima presión de ensayo de acuerdo con los valores de la ***Tabla 5-1***
- Golpe de ariete máximo = 1,4 x nominal
- Carga externa máxima sobre el tubo = 2.5 kN/m^2 superficie proyectada

Para otras condiciones de carga, consulte con su proveedor.

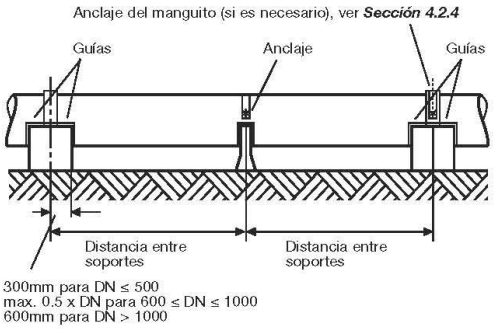


Figura 4-10 Tubos apoyados sobre soportes múltiples

4.4 Presión negativa

La presión negativa admisible (vacío) es de -0,5 bar para SN 5000 y de -1,0 bar para SN 10000.

PDF VERSION

	FS*	FP**			
DN	Gravedad	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16
300	3.4	3.5	3.2	3.0	2.6
350	3.7	3.8	3.5	3.4	2.9
400	4.0	4.1	3.8	3.7	3.3
450	4.1	4.4	4.1	4.0	3.7
500	4.3	4.7	4.4	4.3	4.1
600	4.6	5.2	4.9	4.9	4.7
700	4.9	5.8	5.5	5.4	5.4
800	5.2	6.3	6.0	5.9	6.1
900	5.4	6.8	6.5	6.4	6.6
1000	5.6	7.2	7.0	6.9	7.2
1100	5.9	7.6	7.5	7.5	7.7
1200	6.2	8.0	7.8	7.8	8.1
1300	6.4	8.3	8.0	8.0	8.4
1400	6.6	8.5	8.3	8.3	8.6
1500	6.8	8.8	8.5	8.5	8.9
1600	7.0	9.0	8.7	8.8	9.2
1700	7.2	9.1	8.9	9.0	9.4
1800	7.3	9.3	9.1	9.2	9.7
1900	7.5	9.5	9.3	9.4	9.9
2000	7.7	9.7	9.5	9.6	10.1
2100	7.8	9.8	9.6	9.8	
2200	8.0	10.0	9.8	9.9	
2300	8.2	10.1	10.0	10.1	
2400	8.3	10.3	10.1	10.3	
2500		10.4	10.3		
2600		10.6	10.4		
2700		10.7	10.6		
2800		10.8	10.7		
2900		11.0	10.8		
3000		11.1	11.0		

* Tubos de saneamiento para limpieza a altas presiones
** Tubos estándar
Para mayor información, póngase en contacto con su proveedor local.

Tabla 4-5 Longitud máxima de tubos SN 5000 sobre dos soportes [m]

	FS*	FP**			
DN	Gravedad	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16
300	3.4	4.0	3.9	3.0	2.6
350	3.6	4.3	4.2	3.5	3.0
400	3.8	4.5	4.5	3.9	3.3
450	3.9	4.8	4.7	4.3	3.7
500	4.1	5.0	5.0	4.8	4.1
600	4.3	5.4	5.4	5.5	4.7
700	4.6	5.9	5.9	6.0	5.4
800	4.9	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
900	5.1	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
1000	5.4	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
1100	5.6	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
1200	5.9	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
≥1300	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0

* Tubos de saneamiento para limpieza a altas presiones
** Tubos estándar
Para mayor información, póngase en contacto con su proveedor local.

Tabla 4-6 Distancia máxima entre soportes de tubos SN 5000, líneas sobre soportes múltiples [m]

PDF VERSION

5 Inspección de la tubería instalada

5.1 Inspección de la tubería instalada

Algunas especificaciones de obra requieren que se realice un ensayo hidrostático de la instalación antes de proceder a su aprobación y puesta en servicio. Este tipo de ensayo resulta muy útil, ya que permite detectar y corregir, antes de la entrada en servicio, los posibles productos dañados, defectos de instalación, etc. En caso que se especifique un ensayo hidráulico en particular, este se debe efectuar periódicamente a medida que se realiza la instalación. Además de los cuidados rutinarios, las precauciones normales y los procedimientos típicos adoptados en este tipo de ensayo, se debe tener en cuenta las siguientes sugerencias.

1. Preparación previa al ensayo - Revise la instalación una vez finalizada para comprobar que todos los trabajos se han terminado correctamente. Los puntos más críticos son:
   - Los manguitos deben estar montados correctamente
   - Los sistemas de sujeción de la tubería (por ejemplo, los macizos de hormigón y otros anclajes) deben estar colocados adecuadamente y endurecidos
   - Las abrazaderas deben estar apretadas al par indicado en las instrucciones
   - Las válvulas y bombas deben estar montadas.

   Vea la ***Sección 5.2*** ➔.

2. Llenado de la línea con agua - Abra las válvulas y respiraderos para dejar salir todo el aire durante el llenado de la tubería y evitar golpes de ariete. La línea se inspeccionará una vez que se haya llenado. Vea la ***Sección 5.3*** ➔.

3. Presurice la línea lentamente. Cuando una línea está bajo presión, almacena gran cantidad de energía que merece respeto.

4. Compruebe que la posición del manómetro indica la presión más alta de la línea, o ajústelo adecuadamente. Las posiciones más bajas de la línea tendrán presiones más altas debido a la carga adicional.

5. Compruebe que no se exceda la presión máxima de ensayo (vea la ***Tabla 5-1*** ➔). Esto podría ser peligroso y podría dañar el sistema de tubería.

6. Si después de un breve período de estabilización de la línea ésta no mantiene una presión constante, debe comprobar que ello no se deba a un efecto térmico (un cambio de temperatura) o a la presencia de aire atrapado en la tubería. Si se detecta que la tubería tiene una fuga difícil de localizar, los siguientes métodos pueden contribuir a detectar el origen del problema:
   - Verificación de las zonas donde hay bridas y válvulas
   - Comprobación de los puntos de derivación de la tubería
   - Revisión de los puntos de unión

Tipo de presión	Presión máxima de ensayo
100kPa	150kPa
600kPa	900kPa
1000kPa	1500kPa
1600kPa	2400kPa

Para presiones superiores, póngase en contacto con su proveedor.

Tabla 5-1 Presión máxima de ensayo

5.2 Inspección antes de llenar la línea

No se debe llenar la línea con agua sin antes haber revisado la instalación para comprobar que todos los trabajos se han terminado correctamente. Debe prestar atención especial a los siguientes aspectos:

1 Juntas

Debe revisar las juntas conforme a lo descrito en la ***Sección 3*** ➔ en lo que respecta a:

1. la deflexión angular
2. la posición del acoplamiento
3. la alineación del acoplamiento
4. la holgura entre los extremos de tubos adyacentes

Debe señalar la posición del acoplamiento en relación a los tubos que une mediante el trazado de marcas en cuatro puntos alrededor de la circunferencia del tubo ***(Figura 5-1)***. Estas marcas servirán de referencia en comprobaciones posteriores. Así mismo, debe comprobar que las juntas están bien asentadas y que la holgura entre la espiga del tubo y la camisa del acoplamiento está libre de hormigón y otras sustancias extrañas.

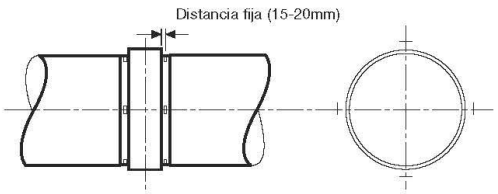


Figura 5-1 Señalización de la posición del acoplamiento

2 Soportes

Debe verificar que el soporte brinda un apoyo uniforme y continuo al tubo y que el diámetro del soporte es 0,5 ±0,25% mayor que el tubo. Asegúrese de que el ángulo de apoyo sea de 150±5°. También debe comprobar la alineación de los soportes en las líneas tendidas sobre más de dos soportes. La desviación máxima de la alineación recta equivale a 0,1% de la longitud del tramo. Asimismo, preste atención a la colocación del revestimiento del soporte entre el tubo y el soporte, cerciorándose de que no haya contacto directo entre el tubo y el soporte en ningún punto. Compruebe que no hay restos de hormigón u otras sustancias extrañas entre el tubo y el revestimiento del soporte y que se hayan colocado revestimientos de alta fricción en los anclajes y de baja fricción en las guías. Compruebe la integridad estructural de los soportes y, por último, marque la posición del tubo en relación a los anclajes como referencia para posteriores inspecciones.

PDF VERSION

3 Abrazaderas
Revise que el revestimiento se ha colocado correctamente entre la abrazadera y el tubo o manguito. Compruebe el número y grado de compresión de los muelles de disco contra las especificaciones. Compruebe la integridad estructural de la abrazadera de acero y de los pernos de anclaje. Asegúrese de que la abrazadera de acero esté colocada perpendicularmente al eje del tubo.

4 Tubos
Revise los tubos para asegurarse de que no han sufrido daños durante la fase de instalación. Compruebe la distancia entre soportes contra las especificaciones.

5 Accesorios
Revise los macizos de contención, anclajes, válvulas, etc.

5.3 Inspección de la línea llena antes de someterla a presión

Una vez que la línea se haya llenado con agua, se debe inspeccionar una vez más antes de someterla a presión. En este sentido, se debe prestar atención especial a los siguientes aspectos:

1 Juntas
Debe revisar que no haya fugas en las juntas. Compruebe el movimiento de los acoplamientos en relación a las marcas efectuadas antes de llenar la tubería.
! Nota: El peso del fluido en el tubo ocasionará una rotación en los extremos de los tubos ***(Figura 5-2)***.
Revise el desplazamiento angular entre el acoplamiento y el tubo, vea la ***Sección 3*** ➔.

Si se ha movido algún acoplamiento, deberá señalizar su nueva posición en relación a ambos tubos en 4 puntos alrededor de la circunferencia de los mismos ***(Figura 5-1)***. Si existe cualquier indicio de que el movimiento del acoplamiento excede lo que puede explicar la rotación del extremo del tubo inducida por la presión, deberá revisar la posición del acoplamiento. También deberá comprobar la estabilidad del manguito y los apoyos en los extremos del tubo. Si existe cualquier razón para pensar que ha habido un asentamiento de los soportes debido al peso adicional, tendrá que revisar la desalineación resultante en el extremo del tubo. La desalineación del extremo del tubo no debe exceder 0,5% del diámetro del tubo o 3mm.

2 Soportes
Debe revisar la estabilidad e integridad estructural de los soportes. Compruebe si el peso adicional ha causado un asentamiento o deflexión de los soportes.

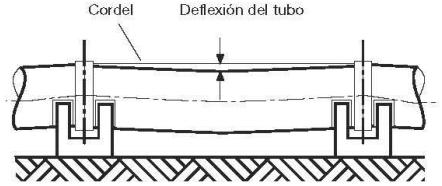


Figura 5-2 Deflexión del tubo

3 Tubos
Mida la deflexión máxima de los tubos en cada tramo de tubería. La forma más fácil de medir la deflexión de un tubo es mediante el uso de un cordel tensado que actúe de referencia ***(Figura 5-2)***. Si la deflexión máxima de cualquier tramo de la línea excede la longitud del tramo dividida entre 300, deberá contactar con el proveedor antes de proceder a presurizar la línea.

5.4 Inspección de la tubería bajo presión

Por último, se debe inspeccionar la línea una vez que se ha presurizado. En este sentido, se debe prestar atención especial a los aspectos que siguen:

1 Juntas
Se debe revisar que no haya fugas en ninguna de las juntas. Compruebe el movimiento de los manguitos en relación a las marcas efectuadas antes de llenar la tubería.
! Nota: Además del efecto de Poisson, el aumento de presión en el tubo puede ocasionar una ligera rotación de los extremos de los tubos ***(Figura 5-2)***.

Revise el desplazamiento angular entre el manguito y el tubo, vea la ***Sección 3*** ➔. Si existe cualquier indicio de que el movimiento del manguito excede lo que puede explicar el efecto de Poisson y la rotación del extremo del tubo inducida por la presión, deberá revisar la estabilidad del manguito y los soportes en los extremos del tubo.

2 Soportes
Se debe revisar la estabilidad e integridad estructural de los soportes. Compruebe si el aumento de presión ha ocasionado un asentamiento o deflexión de los soportes. Utilice las marcas efectuadas para revisar si el tubo se ha movido en relación a los anclajes. Si un tubo se ha movido en relación a un anclaje, se debe despresurizar la tubería y revisar el anclaje antes de volver a presurizar la línea.

3 Abrazaderas
Revise la compresión de los muelles de disco y asegúrese de que la compresión no excede la compresión máxima admisible ***(Tabla 4-2)***. Puede medir la compresión del muelle utilizando las marcas realizadas en la guía del muelle ***(Figura 4-6)***. Verifique la integridad estructural de la abrazadera de acero y los pernos de anclaje.

4 Tubos
Mida y registre la deflexión máxima de los tubos en cada tramo de tubería. Se puede medir la deflexión de un tubo usando un cordel tensado a modo de referencia ***(Figura 5-2)***. Si la deflexión máxima de cualquier tramo de la línea ha aumentado más de un 50% en comparación con la deflexión de la tubería cargada pero no presurizada, deberá despresurizar la tubería de inmediato y ponerse en contacto con su proveedor de tubos. Compruebe que la tubería no tiene zonas oscuras o áreas por las que rezuma humedad.

PROOF VERSION

6 Macizos de contención, revestimientos de hormigón y conexiones rígidas

6.1 Macizos de contención

Cuando una línea trabaja bajo presión, se producen desequilibrios debidos a las fuerzas de empuje que actúan sobre los codos, reductores, derivaciones en T, derivaciones en Y, compuertas y otros accesorios utilizados para introducir un cambio en la dirección de la línea. Así pues, se deben restringir las fuerzas de empuje para impedir la separación de los tubos en estos puntos. El departamento técnico del constructor es responsable de determinar el diseño y los requisitos del macizo, así como el nivel de refuerzo en acero necesario para las estructuras de hormigón.
Los manguitos Flowtite han sido diseñados para resistir el empuje de la presión interna, mientras que la estructura de hormigón mantiene su forma y transfiere la carga. Ya que la expansión de los accesorios de las líneas de presión suele ser mayor que la resistencia a la tracción del hormigón, se debe considerar el uso de un refuerzo de acero para controlar la anchura de las grietas. Son aplicables las limitaciones que siguen:

Macizos de contención

Los macizos de contención deben limitar el desplazamiento del accesorio en relación al tubo adyacente con objeto de preservar la estanqueidad de la junta de acoplamiento Flowtite. La deflexión angular resultante debe ser menor a la indicada en la ***Tabla 3-1***. Para más detalles acerca de la instalación de la tubería y el sistema de implantación, vea las ***Secciones 6.2*** y ***6.3***.

Cuando la presión de la línea es superior a 10 bar (PN > 10), el bloque debe envolver el accesorio en toda su longitud y circunferencia. Para presiones menores, se puede obtener accesorios especiales que permiten un empotramiento parcial. Los bloques se deben colocar sobre suelo sólido.

Nota: Es importante que el asentamiento del soporte no de lugar a una desalineación de los extremos de los tubos en las juntas. La desalineación máxima permitida en los extremos de los tubos es de menos de 0,5% del diámetro o 3mm.

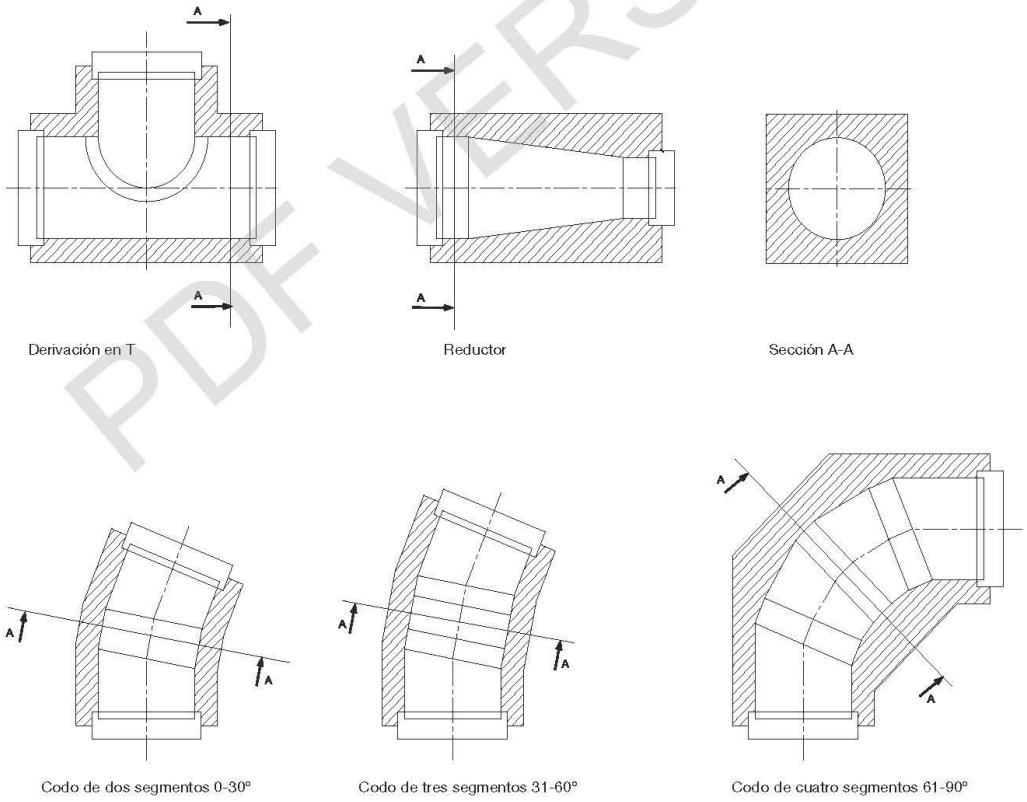


Figura 6-1 Macizos de contención

PDF VERSION

Cuando la presión de la línea es superior a 1 bar (100 kPa), se requiere el uso de bloques de contención para todos los accesorios sujetos a fuerzas de empuje desequilibradas, como codos, reductores, compuertas, bridas ciegas, derivaciones en T, derivaciones en Y y bifurcaciones.

Los pozos y galerías de circulación concéntricos (derivaciones en T con bridas ciegas), tubos de descarga y conductos de ventilación que no generen un empuje desequilibrado durante su funcionamiento no requieren un revestimiento de hormigón, pero si precisan accesorios y ramales con resistencia al empuje.

! **Nota:** La forma de los macizos de contención que aparecen en este manual es ilustrativa. La forma exacta de los macizos dependerá del diseño y los requisitos de cada proyecto.

Válvulas

Las válvulas deben estar fijadas adecuadamente para absorber el empuje de la presión. Para obtener más detalles sobre válvulas y cámaras, vea la Guía de instalación de tuberías enterradas Flowtite.

Toberas

Las toberas son conexiones en T que cumplen las siguientes condiciones:

1 Diámetro de la tobera ≤ 300mm.

2 Diámetro de la tubería principal > 3 veces el diámetro de la tobera.

! **Nota:** No es necesario revestir con hormigón las conexiones con toberas.

6.2 Revestimientos de hormigón

Al igual que en los casos en que la línea requiere macizos de contención de empuje o tiene que soportar cargas excepcionales, cuando los tubos (o accesorios) tengan que ir revestidos de hormigón, se deberá tener en cuenta ciertos procedimientos de instalación adicionales.

Anclaje de la tubería

Durante el hormigonado, el accesorio o la tubería vacía sufre fuerzas ascensionales (flotación). Se debe restringir cualquier movimiento que sobre la misma pueda ejercer este tipo de fuerza. Por lo general esto se logra sujetando la tubería con flejes a una losa de base u otro tipo de anclaje(s). Los flejes deben ser de un material plano de 25mm de ancho y lo bastante fuertes como para resistir las fuerzas ascensionales debidas a la flotación. Se debe utilizar al menos dos flejes por tubo, espaciados según los parámetros que se indican en la ***Tabla 6-1***. Los flejes deben tensarse lo suficiente como para impedir la flotación, pero sin causar una deflexión adicional sobre la tubería. ***(Figura 6-2).***

DN	Espaciado máximo (m)
< 400	2.5
500 – 600	4.0
700 – 900	5.0
≥ 1000	6.0

Tabla 6–1 Espaciado máximo de flejes

Soporte de la tubería

La tubería debe estar apoyada de forma que el hormigón pueda fluir alrededor del tubo y por debajo del mismo. Se deben construir los soportes de manera que se adapten a la forma del tubo (deflexión inferior al 3%, sin abultamientos ni zonas planas).

Hormigonado

El hormigonado debe realizarse por etapas, dejando tiempo suficiente entre cada una de ellas para que el hormigón pueda fraguar (tiempos inferiores ejercen fuerza ascensionales). La altura máxima de la capa, que varía en función de la rigidez del tubo, aparece en la ***Tabla 6-2***.

La altura máxima de capa se refiere a la cantidad máxima de hormigón que se puede verter sobre cada clase de rigidez nominal de tubo en cada etapa.

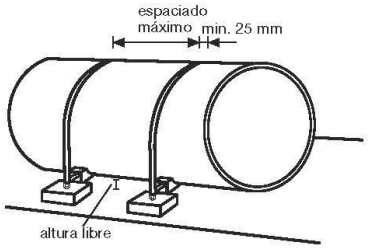


Figura 6–2 Anclaje de tubos – espaciado máximo de flejes (vea la Tabla 6-1)

SN	Capa máxima
2500	El mayor de los siguientes valores 0.3m or DN/4
5000	El mayor de los siguientes valores 0.45m or DN/3
10000	El mayor de los siguientes: valores 0.6m or DN/2

Tabla 6–2 Capa máxima de hormigonado

PDF VERSION

6.3 Conexiones rígidas

Los tubos que pasan a través de una pared, están revestidos con hormigón, se unen a un pozo o están embridados a una bomba, válvula u otra estructura, pueden verse sometidos a un esfuerzo excesivo de flexión o fatiga si se produce un movimiento diferencial desmesurado entre la tubería y la conexión rígida. Por ello, al trabajar con conexiones rígidas, el instalador debe tomar las precauciones necesarias para minimizar la aparición de altas tensiones discontinuas en el tubo. Existen dos posibilidades. El procedimiento A (preferible) utiliza un manguito empotrado en la superficie de separación hormigón-tubo.
El procedimiento B consiste en revestir el tubo con caucho para facilitar la transición desde el interior del hormigón al exterior.

Alternativa A

Cuando sea posible, se debe empotrar el manguito en el hormigón, en la superficie de separación con el exterior ***(Figura 6-3)***. Con ello se logra que el primer tramo de tubo que se encuentra fuera del hormigón tenga total libertad de movimiento (dentro de los límites impuestos por la junta).

! **Precaución:** Al empotrar un manguito en hormigón es preciso mantener su redondez, para que la unión posterior se pueda efectuar con facilidad. También se puede ensamblar el manguito fuera del revestimiento antes de proceder al hormigonado.

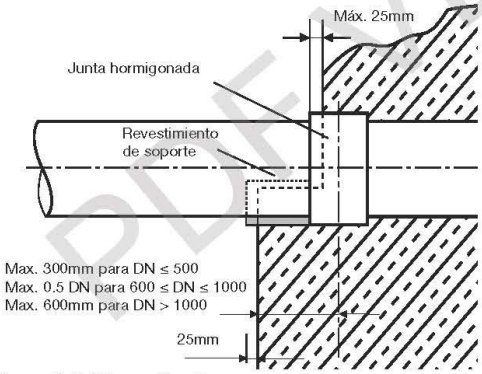


Figura 6-3 Alternativa A

Alternativa B

Cuando la alternativa A (el procedimiento de conexión estándar) no sea factible, se deberá usar ***(Figura 6-4)*** una banda (o bandas) de caucho (***Tabla 6-1*** y ***Figura 6-5***) para envolver el tubo antes de instalarlo, de manera que el caucho sobresalga ligeramente (25mm) del hormigón. Se deben colocar el tubo de tal forma que el primer acoplamiento que se encuentre totalmente fuera quede como muestra la ***Figura 6-4***. Se deben tomar las precauciones necesarias para minimizar el asentamiento de la estructura o del tubo reforzado con hormigón. Esto requiere la creación de un cimiento adecuado. El asentamiento diferencial de la tubería causa tensiones que pueden culminar en la rotura de la tubería.

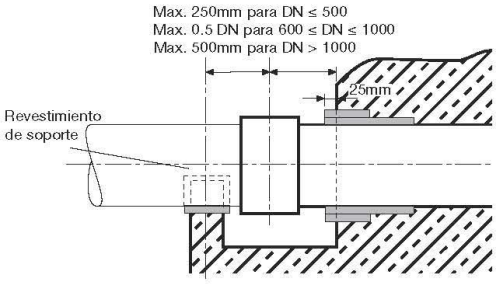


Figura 6-4 Alternativa B – revestimiento de caucho

Diámetro	Configuración del revestimiento
300-900	A
1000-3000	C

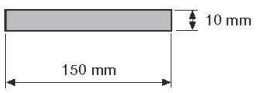
Table 6-1 Configuración del revestimiento de caucho

Colocación del revestimiento de caucho

1 Coloque el caucho según se indica en las ***Figuras 6-4*** y ***6-5***.

2 Utilice cinta para pegar todas las juntas y bordes con objeto de asegurar que no se cuele el hormigón entre el caucho y el tubo o entre las envolturas de caucho.

Tipo A:



Tipo C:

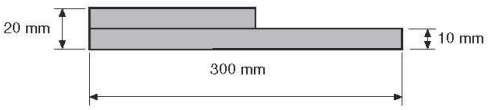


Figura 6-5 Configuración del revestimiento de caucho – Durómetro 50

6.4 Revestimientos (encamisado)

Al instalar una tubería estándar Flowtite como encamisado de otra conducción, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Se pueden instalar los tubos en el interior de otra conducción ya sea tirando de ellos (método de extracción) o empujándolos (método de hinca). Se ruega consulte con el proveedor para calcular la longitud/fuerza de inserción máxima admisible.
2. Se deben proteger los tubos de cualquier daño que se pueda ocasionar durante el deslizamiento utilizando anillos distanciadores de plástico, camisas de acero o calzos de madera fijados al tubo mediante flejes, como muestran las *Figuras 6-6 y 6-7*. Estas piezas deben tener una altura suficiente como para permitir el ensamblaje de los manguitos y dejar espacio entre el manguito y la pared del túnel.
3. Se puede facilitar la inserción en el túnel mediante el uso de lubricante entre los calzos y la pared del túnel. No se debe usar lubricantes derivados del petróleo, ya que podrían perjudicar las juntas de los manguitos.
4. Se puede rellenar el espacio anular que queda entre el túnel y la tubería con arena, grava o una lechada de cemento. Se debe adoptar las precauciones necesarias para evitar una sobrecarga o un aplastamiento de la tubería durante esta operación, especialmente cuando se utilice cemento líquido. La *Tabla 6-2* indica la presión máxima de inyección de la lechada.



Figura 6-6 Disposición típica de calzos de madera

! Nota: No calce o apuntale el tubo de forma que se puedan originar zonas locales de tensión o concentraciones de cargas sobre la tubería. Consulte con el proveedor antes de dar este paso para discutir la conveniencia del método elegido para su ejecución.

! Nota: Si el espacio anular no se rellena y la tubería será sometida a presiones negativas, la combinación rigidez de la tubería-instalación debe ser suficiente para resistir la carga. Para más información consulte con el proveedor.

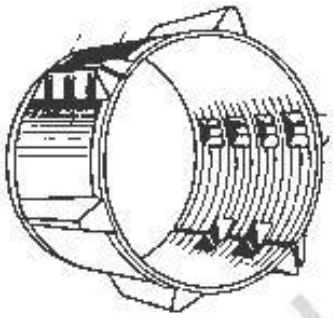


Figura 6-7 Unidad distanciadora de plástico

SN	Presión máxima de lechada (bar)
2500	0.35
5000	0.70
10000	1.35

Tabla 6-2 2 Presión máxima de inyección de la lechada (parte más baja del tubo) sin apoyos internos

También se pueden usar sistemas de tubería con juntas lisas.

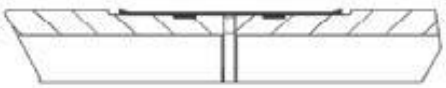


Figura 6-8 Junta lisa

PDF VERSION

7 Ajustes en obra

7.1 Ajustes de longitud

En el caso de la mayoría de los tubos suministrados por Flowtite, el diámetro exterior del cuerpo del tubo está dentro del rango de tolerancia de la espiga calibrada ***(Tabla 7-1)***. Estos tubos a menudo vienen marcados como 'Adjustment Pipe' o con un nombre similar. Los siguientes procedimientos permiten realizar un ajuste correcto de la longitud:

1. Compruebe que el diámetro del tubo está dentro del rango de tolerancia de la espiga.
2. Determine la longitud que se requiere y marque la línea de corte perpendicular al eje.
3. Corte el tubo en el lugar marcado usando una sierra circular con un disco de albañilería diamantado. No olvide utilizar el equipo de protección adecuado para ojos y orejas y una máscara contra el polvo para nariz y boca. Consulte con el proveedor para una recomendación de equipo.
4. Limpie la superficie en la zona de unión, lije suavemente las zonas rugosas y bisele el extremo del tubo con una muela para facilitar el montaje (vea la ***Figura 7-1***). No se requiere ningún otro tipo de rectificado.

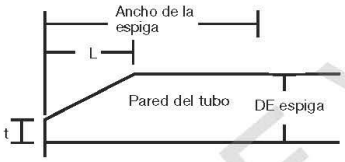


Figura 7–1 Definición de las dimensiones de la espiga y el bisel en extremos de unión

Las propiedades de los tubos Flowtite hacen que no sea necesario recubrir el extremo de la espiga después de haber realizado un corte en obra.

Nota: En lo que a esto se refiere, es muy importante que el borde interior de un tubo de ajuste sea biselado después de haber sido cortado en obra.

Nota: La serie B2 concuerda con el Diámetro Exterior de la Espiga en Fundición Dúctil. La serie B1 comprende la serie de diámetros correspondientes a las tuberías de PRFV.

Serie	DN (mm)	DE Mínimo (mm)	DE Máximo (mm)	Ancho espiga (mm)	L (mm)
B2	300	323.4	324.5	130.0	6.0
B2	350	375.4	376.4	130.0	8.0
B2	400	426.3	427.3	130.0	10.0
B2	500	529.1	530.1	130.0	14.0
B1	600	616.0	617.0	160.0	17.0
B1	700	718.0	719.0	160.0	20.0
B1	800	820.0	821.0	160.0	20.0
B1	900	922.0	923.0	160.0	20.0
B1	1000	1024.0	1025.0	160.0	20.0
B1	1100	1126.0	1127.0	160.0	20.0
B1	1200	1228.0	1229.0	160.0	20.0
B1	1400	1432.0	1433.0	160.0	20.0
B1	1600	1636.0	1637.0	160.0	20.0
B1	1800	1840.0	1841.0	160.0	20.0
B1	2000	2044.0	2045.0	160.0	20.0
B1	2200	2248.0	2249.0	160.0	20.0
B1	2400	2452.0	2453.0	160.0	20.0
B1	2600	2656.0	2657.0	160.0	20.0
B1	2800	2860.0	2861.0	160.0	20.0
B1	3000	3064.0	3065.0	160.0	20.0

Tabla 7-1 Dimensiones y tolerancias de la espiga

7.2 Reparaciones y cierres con acoplamientos Flowtite

Los acoplamientos Flowtite también se pueden utilizar para hacer reparaciones y cierres de instalación en obra. La longitud mínima de un tubo de cierre debe ser de un metro. Además, el tubo de cierre debe disponer de un apoyo adecuado para garantizar su estabilidad, vea la ***Sección 4-2*** →.

PDF VERSION

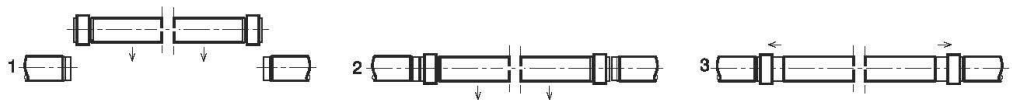


Figura 7–2 Montaje de sección de cierre

Procedimiento

Mida la distancia entre los extremos de los tubos en el lugar donde se vaya a colocar el tubo de cierre de la instalación. El tubo de cierre debe ser entre 50mm y 60mm más corto que el espacio medido. Cuanto más estrecho sea el espacio, más fácil será realizar el cierre. Consulte la distancia mínima en el ***Capítulo 3*** ➔ cierre sección "Holgura entre espigas".

Selección del tubo

Escoja un tubo que esté dentro del rango de tolerancia de la espiga "Adjustment Pipe". Estos tubos tendrán la dimensión exterior de espiga requerida a lo largo de toda su extensión. En caso de ser posible, escoja un tubo cuya dimensión exterior esté en la parte baja de la gama de la espiga (vea la ***Tabla 7-1***).

Preparación del tubo

Determine la longitud de tubo requerida, marque la línea de corte perpendicular al eje del tubo y córtelo en el lugar marcado usando una sierra circular. Utilice una herramienta de rectificar para hacer un ángulo oblicuo de 20º en el extremo del tubo y para redondear los bordes. Asegúrese de que el grosor resultante en el extremo macho del tubo no sea menor que la mitad del grosor del tubo. También es importante conseguir una longitud mínima de bisel, L, para guiar el extremo del tubo sin dañar la junta. Siga las recomendaciones de longitud que figuran en la ***Tabla 7-1***. Después de biselar, utilice papel de lija para eliminar cualquier arista viva de la superficie del tubo que haya podido resultar de la operación de corte. Lije y alise cualquier zona rugosa de la espiga.

! **Nota:** El ancho de la espiga debe ser al menos igual al ancho de acoplamiento. Esto será dos veces el valor que aparece en la ***Tabla 7-1***.

Asegúrese de que no haya ranuras en la superficie y que el DE de la espiga está dentro de los límites que figuran en la ***Tabla 7-1***.

Instalación

1 Seleccione dos manguitos, retire los topes centrales de montaje y deje las juntas posicionadas. Limpie las uniones en caso que sea necesario. La ranura de la junta debe estar libre de suciedad para permitir la deformación sin restricciones de la junta.

2 Lubrique las juntas abundantemente, incluyendo la zona entre los labios.

3 Lubrique también el extremo macho de los tubos de cierre usando una fina capa de lubricante. No olvide las superficies biseladas.

4 Monte uno de los manguitos en el extremo del tubo de cierre de forma que la junta entre en contacto con toda la circunferencia. Empuje o tire del manguito uniformemente para verificar que se encuentra perfectamente encajado en el extremo macho del tubo. Puede que sea necesario ayudar a pasar el segundo anillo del manguito sobre el extremo biselado de los tubos. Repita el proceso con el segundo manguito en el otro extremo.

5 Marque líneas de base en los extremos macho de los tubos adyacentes para controlar la uniformidad del movimiento hacia atrás de la junta. La ubicación de la línea de base se calcula de la forma que sigue:
LB = (Aa-Ae)/2
Donde LB – línea de base
Aa – Ancho del manguito
Ae – Ancho del espacio entre el tubo de cerramiento y el tubo adyacente (medido).

6 Coloque y sujete el tubo de cierre sobre los apoyos, alineándolo con los tubos adyacentes y dejando el mismo espacio libre a ambos lados. Evite cualquier ángulo o inclinación, ya que ello solo dificultará el proceso de montaje.

7 Limpie el extremo macho de los tubos adyacentes y lubríquelos aplicando una fina capa de lubricante. Instale las herramientas especiales para colocar el manguito en posición de cierre (para obtener mayor información sobre estas herramientas, consulte con su proveedor). Se recomienda colocar los manguitos sobre ambos extremos a la vez, mantener el tubo de cierre bien centrado y minimizar el contacto con los extremos de los tubos. Deje de tirar cuando el borde del manguito toque la línea de base. En los tubos de grandes dimensiones, puede ser ventajoso que una persona supervise el proceso de montaje desde el interior del tubo.

! **Nota:** Una vez que el manguito se encuentra en posición final, se debe utilizar una galga o calibrador de separaciones para comprobar que los labios de la junta están orientados correctamente.

7.3 Cierres con otros manguitos

Siga el procedimiento general indicado en la ***Sección 7.2*** ➔ con la única variante de que el tubo de cierre no tiene por que tener extremos macho mecanizados. Debe seguir al pie de la letra los procedimientos de instalación de la junta que utilice (vea la ***Sección 3.2*** ➔).

PROVERBIOS

Apéndice **A**

Pesos aproximados de tubos y manguitos

DN			FS* - Gravedad				FP** - PN 1				PN 6				PN 10				PN 16			
	mm		SN 2500	SN 5000	SN 10000	manguito	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Manguito	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Manguito	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Manguito	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Manguito
			kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg
300	9.1	11.3	14.0	6.9	8.2	10.4	12.7	13.0	8.2	10.4	12.7	13.0	7.9	10.3	12.7	13.7	7.5	9.5	12.2	14.1
350	12.2	15.1	18.8	8.0	11.1	14.3	17.3	15.0	11.1	14.3	17.3	15.0	10.6	13.8	17.3	15.8	10.0	12.6	16.3	16.4
400	15.5	19.3	24.2	9.0	14.5	18.5	23.0	16.8	14.5	18.5	23.0	16.8	13.5	17.6	23.0	17.9	12.6	16.1	21.0	18.5
450	19.3	24.3	29.8	10.0	18.4	24.0	29.0	18.8	18.4	24.0	29.0	18.8	16.8	22.0	29.0	19.6	15.8	19.9	26.0	21.0
500	23.8	29.4	36.9	11.0	23.0	30.0	35.0	21.0	23.0	30.0	35.0	21.0	21.0	27.0	35.0	22.0	19.3	25.0	32.0	23.0
600	32.4	40.3	49.5	12.8	32.0	40.0	48.0	32.0	32.0	40.0	48.0	32.0	28.0	37.0	48.0	34.0	26.0	33.0	44.0	35.0
700	43.5	54.3	66.0	15.2	43.0	54.0	66.0	37.0	43.0	54.0	66.0	37.0	38.0	49.0	66.0	39.0	35.0	45.0	59.0	42.0
800	56.7	70.1	85.9	18.1	55.0	69.0	86.0	42.0	55.0	69.0	86.0	42.0	49.0	64.0	86.0	46.0	45.0	58.0	76.0	50.0
900	71.9	87.9	109.4	21.0	70.0	87.0	110.0	48.0	70.0	87.0	110.0	48.0	61.0	81.0	110.0	53.0	56.0	73.0	95.0	58.0
1000	87.8	108.0	134.3	23.8	86.0	110.0	135.0	54.0	86.0	110.0	135.0	54.0	75.0	100.0	135.0	60.0	69.0	89.0	120.0	66.0
1100	105.4	131.6	161.8	26.6	103.1	128.1	160.3	53.9	103.1	128.1	160.3	53.9	89.6	119.1	160.3	59.5	82.0	106.2	140.2	63.3
1200	126.1	155.6	192.8	29.3	125.0	155.0	195.0	66.0	125.0	155.0	195.0	66.0	110.0	145.0	195.0	74.0	98.0	130.0	170.0	81.0
1400	170.9	211.1	260.8	36.0	170.0	210.0	260.0	78.0	170.0	210.0	260.0	78.0	145.0	195.0	260.0	88.0	135.0	175.0	230.0	100.0
1600	222.7	275.0	338.9	43.1	220.0	270.0	340.0	90.0	220.0	270.0	340.0	90.0	190.0	255.0	340.0	105.0	175.0	225.0	295.0	125.0
1800	280.8	347.5	428.0	50.8	275.0	345.0	425.0	105.0	275.0	345.0	425.0	105.0	240.0	320.0	425.0	120.0	220.0	285.0	375.0	
2000	346.0	426.4	527.9	60.2	340.0	420.0	530.0	120.0	340.0	420.0	530.0	120.0	295.0	390.0	530.0	135.0				
2200	416.6	514.3	636.7	70.5	410.0	510.0	640.0	130.0	410.0	510.0	640.0	130.0	355.0	470.0	640.0	155.0				
2400	495.3	611.6	756.1	81.6	485.0	610.0	750.0	145.0	485.0	610.0	750.0	145.0	420.0	560.0	750.0	170.0				
2600	580.8	719.6	888.8	93.0	570.0	710.0	890.0	280.0	570.0	710.0	890.0	280.0								
2800	673.2	831.6	1029.6	106.0	660.0	820.0	1030.0	310.0	660.0	820.0	1030.0	310.0								
3000	769.4	951.3	1180.0	119.0	760.0	940.0	1170.0	335.0	760.0	940.0	1170.0	335.0								

* Tubos de saneamiento para limpiezas a alta presión
** Tubos estándar

PDF VERSION

Apéndice **B**

Requisitos de lubricante por unión

Diámetro nominal del tubo (mm)	Cantidad nominal de lubricante (kg) por unión
300 a 500	0.075
600 a 800	0.10
900 a 1000	0.15
1100 a 1200	0.20
1300 a 1400	0.25
1500 a 1600	0.30
1800	0.35
2000	0.40
2200	0.45
2400	0.50
2600	0.55
2800	0.60
3000	0.65

! **Nota:** Estas cantidades de lubricante tienen en cuenta los requisitos de lubricación de dos juntas y dos extremos macho por cada unión. Las juntas ensambladas en fábrica solo requieren la mitad de las cantidades que figuran en esta tabla por unión.

PDF VERSION

01
02
03
04
05
06
07
app.

PDF VERSION

Esta Guía de instalación de tuberías aéreas sin juntas trabadas es propiedad intelectual de Flowtite Technology AS. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta guía de instalación puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico o mecánico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del propietario de la propiedad intelectual.

PDF VERSION

Perfil de los rellenos


Hormigón


Madera


Piedra


Acero

Este manual ha sido diseñado para servir de guía orientativa. Todos los valores que aparecen en las especificaciones de producto son nominales. Las fluctuaciones ambientales, las variaciones en los procedimientos de funcionamiento o la interpolación de datos pueden modificar el rendimiento de los productos y hacer que éste resulte insatisfactorio. Ante todo, se recomienda que las personas que utilicen estos datos tengan una formación especializada y experiencia suficiente en la aplicación de estos productos, su instalación normal y sus condiciones de funcionamiento. Siempre se ha de consultar con el personal de ingeniería antes de proceder a instalar cualquiera de estos productos con el fin de comprobar la idoneidad de los mismos para los propósitos y aplicaciones en cuestión.
Por el presente escrito hacemos constar que no aceptamos ninguna responsabilidad, y que no seremos declarados responsables, por ninguna pérdida o daño que pueda resultar de la instalación o del uso de cualquiera de los productos listados en este manual en vista de que no hemos determinado el nivel de cuidado requerido para la instalación o servicio de estos productos. Nos reservamos el derecho a revisar estos datos, en caso que sea necesario, sin notificación alguna. Agradecemos cualquier comentario sobre esta guía.

PDF VERSION

AMIANTIT TECHNOLOGY
A Member of the AMIANTIT Group

Flowtite Technology AS
P.O. Box 2059
3202 Sandefjord
Noruega
Tel.: + 47 33 44 92 80
Fax: + 47 33 46 26 17
info@amiantit.com
www.flowtite.com
www.amiantit.com

Distribuido por:

IGAG V1 06-07 SPAIN

ANNEXOS

ANNEX 7

Funcionament i lògiques de control

ÍNDEX

1. GENERALITATS 2
1.1. OBJECTIU 2
1.2. RESPONSABILITATS 2
1.3. ORDRES 2
2. EQUIPS GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ 2
NOTA IMPORTANT 2
NOTES GENERALS 3
3. EQUIPS HIDRÀULICS 3
SENYALS HIDRÀULIQUES INSTAL·LACIÓ I EQUIPS 3
BOMBA DOSIFICADORA DE COAGULANT 3
BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT 4
CABALÍMETRE ENTRADA A L'ETAP (FORA DE L'ÀMBIT DEL PROJECTE) 4
CABALÍMETRES LÍNIES 4
VÀLVULA REGULADORA DEL CABAL DE AIGUA A TRACTAR PER CADA LÍNIA 5
ELECTROVÀLVULA DE LA LÍNIA D'AIGUA D'ARROSSEGAMENT 6
VÀLVULA DE CONTROL 7
4. EQUIPS ELÈCTRICS BT 8
SENYALS ELÈCTRIQUES 8
INTERRUPTOR GENERAL ARMARI DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ 8
INTERRUPTOR COMANDAMENT I CONTROL ARMARI DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ 8
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT 1 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT 2 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT 3 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT 4 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT 5 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT 6 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT 1 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT 2 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT 3 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT 4 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT 5 9
INTERRUPTOR I DIFERENCIAL BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT 6 9
INTERRUPTOR GENERAL ELECTROVÀLVULES DE COAGULACIÓ (6) 9
INTERRUPTOR GENERAL ELECTROVÀLVULES DE FLOCULACIÓ (6) 10
INTERRUPTOR ELECTROVÀLVULA (6 COAGULACIÓ I 6 A FLOCULACIÓ) 10
INTERRUPTOR GENERAL MOTORS VÀLVULES PAPALLONA DN800 10
INTERRUPTOR GENERAL MOTORS VÀLVULES PAPALLONA AIGUA D'ARROSSEGAMENT 10
INTERRUPTOR MOTOR VÀLVULA PAPALLONA (10 DN800 I 5 AIGUA ARROSSEGAMENT) 10
INTERRUPTOR GENERAL CABALÍMETRES 10
INTERRUPTOR CABALÍMETRE DN800 (10) 10
INTERRUPTOR CABALÍMETRE COAGULACIÓ (6) 10
INTERRUPTOR CABALÍMETRE FLOCULACIÓ (6) 10
INTERRUPTOR CABALÍMETRE AIGUA D'ARROSEGAMENT (5) 10
5. SISTEMA DE POTÈNCIA 10

ANNEX 7 FUNCIONAMENT I LÒGIQUES DE CONTROL

1. GENERALITATS

1.1. OBJECTIU

La implantació i el bon funcionament d'aquesta instal·lació és per a:

- Garantir que arribin el coagulant i el floculant al lloc adient i amb la concentració adequada per a aconseguir la millor coagulació i floculació possible.
- Dosificar més racionalment les dosificacions de coagulant i floculant per tal d'obtenir la màxima eficiència d'aquests processos.

La instal·lació projectada comença aigües avall del partidor de l'obra d'arribada de l'ETAP on el cabal provinent del dipòsit d'aigua crua es divideix en dos ramals amb canonades de FACX DN 1300 (Fases I i II) i finalitza just aigües amunt dels floculadors . Cada fase es divideix t en 5 ramals de canonada de PRFV DN800 que finalitzen als corresponents floculadors i decantadors. En total hi ha dues fases i deu línies.

1.2. RESPONSABILITATS

Les responsabilitats d'aquesta instal·lació recauen:

- **DMAN**: Manteniment dels equips
- **DDIS**: Control i funcionament
- **DQAM**: Gestió de la coagulació i la floculació i determinació del Set Point en funció del cabal a tractar.
- **DPRO**: l'aprovisionament de coagulant i floculant.

1.3. ORDRES

Tots els equips de la instal·lació poden funcionar en:

- **Local**: ordres de l'operador de camp per manteniment. Es realitzen des de la pantalla gràfica del PLC (marxa – atur, obre – tanca, selecció local – remot, ...)
- **Remot manual**: Com a un nivell més secundari. Funcions manuals dels operadors del LLCC.
- **Remot PLC**: funcionament preferible i prioritari. Té funcions avançades.

Nota: Quan un equip no tingui funcionalitat en remot manual, en la finestra de la pantalla local i del LLCC sortirà de forma fixa "PLC" i si no té funcionalitat en remot PLC sortirà de forma fixa "MAN".

2. EQUIPS GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ

Nota important

Seguir els criteris establerts, a dia d'avui, en les programacions dels PLCs de camp i en el CITEC (ESCADA) del Lloc Central de Control (LLCC).

Realitzar el tractament de totes les senyals donades al PLC de telecomandament (estats, ordres i altres) i implantar-les al LLCC.

Notes generals

- Totes les senyals analògiques i digitals es visualitzen en la pantalla tàctil (a camp) i en el Lloc Central de Control (LLCC).
- En el PLC es visualitzen els estats, es donen les ordres de sortida digitals als equips i les sortides analògiques a les bombes dosificadores i a les vàlvules de papallona reguladores de cabal segons el Set Point establert (en remot manual o PLC).

3. EQUIPS HIDRÀULICS

Senyals hidràuliques instal·lació i equips

Veure esquemes hidràulics per realitzar en el sinòptic hidràulic:

- L'estat dels equips s'han de senyalitzar amb canvis de colors (obert, tancat, aturat, en marxa, avariat, ...).
- Les senyals variables d'entrada al PLC es veuran els valor instantanis i els històrics (trendings).

Bomba dosificadora de coagulant

- Hi ha un total de 12 bombes de diafragma, 6 per fase, en configuració 5A+1R.
- Indicació visual de cada bomba funcionant (verd).
- El compte – hores i compte-maniobres es visualitza .
- Dosificació segons Cabal d'Aigua Bruta mesurat pel cabalímetre de la línia en un llaç de control (PID). El valor de consigna es calcula mitjançant la fórmula (amb $FeCl_3$ al 40% com a coagulant):

  $$Qc\ X = (QabX.\ 3600.22)/1375$$

  Qc X= Cabal coagulant línia X (l/h)
  Qab X= Cabal aigua bruta línia bruta mesurat per cabalímetre línia X (m^3/s)

  Amb aquesta consigna, el servomotor de les bombes de diafragma ajustarà el cabal impulsat fins el valor consignat.
- Si hi ha alguna avaria a la bomba X (de les 10 línies existents), dona alarma "FALLO BOMBA COAGULANT X". Atura la BOMBA FLOCULANT X associada a la mateixa línia, tanca l'electrovàlvula de la canonada d'aigua d'arrossegament i les vàlvules de papallona motoritzada aïllant els mescladors estàtics a la línia aturant el pas d'aigua al FLOCULADOR-DECANTADOR X.
- Detecció d'avaria: el PLC detectarà que una bomba està avariada quan el cabal de dosificació al dipòsit difereixi en un ± 50% durant un temps determinat (uns 10 minuts) del cabal de dosificació enviat a la bomba (senyal de sortida del PLC).
- Un cop aturada la bomba dosificadora de coagulant i aturats o tancats tots els elements de la seva línia, l'operador la seleccionarà en remot manual; posar en marxa de la bomba de reserva de coagulant i obrir l'electrovàlvula que dona accés a la línia de la bomba aturada. Alhora s'han de revertir totes les ordres prèvies d'aturada o tancament de bomba i vàlvules de la línia.
- Si hi ha un problema d'energia, dona l'alarma "SISTEMA EN DESCONNEXIÓ".
- Dona alarma "FALLADA NIVELL BAIX DIPÒSIT COAGULANT", si s'ha baixat del nivell mínim i no s'ha recuperat en 1 hora.
- Les fallades es poden resetejar des de l'SCADA fins a 3 cops en 30 min. Un cop realitzats aquests resets, l'equip es quedarà bloquejat, fins reset a camp.
- Si estan funcionant, s'aturaran encara quan s'activi el nivell baix. Es dona alarma "nivell baix digital dipòsit coagulant.
- Nota: Quan el dipòsit Nx està en manteniment i neteja, les bombes dosificadores d'aquest dipòsit s'han de posar fora de servei, per a que no arrenquin en remot.

Bomba dosificadora de floculant

- Hi ha un total de 12 bombes, 6 per fase, en configuració 5A+1R.
- Indicació visual de cada bomba funcionant (verd).
- El compte – hores i compte-maniobres es visualitza .
- Dosificació segons Cabal d'Aigua Bruta, en un llaç de control (PID). El valor de consigna es calcula mitjançant la fórmula pel cas del floculant diluït 1:100:

  Qf X= (QabX. 3600.1,2)/10

  Qf X= Cabal floculant diluït 1:100 línia X (l/h)
  Qab X= Cabal aigua bruta línia bruta mesurat per cabalímetre línia X (m^3/s)

  Amb aquesta consigna, el servomotor de les bombes de diafragma ajustarà el cabal impulsat fins el valor consignat.
- Si hi ha alguna avaria a la bomba X (de les 10 línies existents), dona alarma "FALLO BOMBA FLOCULANT X". Atura la BOMBA COAGULANT X associada a la mateixa línia, tanca l'electrovàlvula de la canonada d'arrossegament d'aigua i les vàlvules de papallona motoritzada aïllant els mescladors estàtics i aturant el pas d'aigua al FLOCULADOR-DECANTADOR X.
- Detecció d'avaria: el PLC detectarà que una bomba està avariada quan el cabal de dosificació al dipòsit difereixi en un ± 50% durant un temps determinat (uns 10 minuts) del cabal de dosificació enviat a la bomba (senyal de sortida del PLC).
- Un cop aturada la bomba dosificadora de floculant i aturats o tancats tots els elements de la seva línia, l'operador la seleccionarà en remot manual; posar en marxa de la bomba de reserva de floculant i obrir l'electrovàlvula que dona accés a la línia de la bomba aturada. Alhora s'han de revertir totes les ordres prèvies d'aturada o tancament de bomba i vàlvules de la línia.
- Si hi ha un problema d'energia, dona l'alarma "SISTEMA EN DESCONNEXIÓ".
- Dona alarma "FALLADA NIVELL BAIX DIPÒSIT FLOCULANT", si s'ha baixat del nivell mínim i no s'ha recuperat en 1 hora.
- Les fallades es poden resetejar des de l'SCADA fins a 3 cops en 30 min. Un cop realitzats aquests resets, l'equip es quedarà bloquejat, fins reset a camp.
- Si estan funcionant, s'aturaran encara quan s'activi el nivell baix. Es dona alarma "nivell baix digital dipòsit floculant.
- SI el cabalímetre de la línia X de l'aigua d'arrossegament no detecta cabal, dona alarma "FALLADA D'AIGUA D'ARROSSEGAMENT". Si persisteix més de 5 minuts s'atura la bomba de dosificació de floculant associada.
- Nota: Quan el dipòsit Nx està en manteniment i neteja, les bombes dosificadores d'aquest dipòsit s'han de posar fora de servei, per a que no arrenquin en remot.

Cabalímetre entrada a l'ETAP (fora de l'àmbit del projecte)

- Hi ha 1 cabalímetre de DN 1600 abans de l'obra d'arribada.
- Mesura el cabal de sortida d'aigua bruta del dipòsit
- Cabal instantani per senyal analògic de 4-20 mA (0 ÷ 1000 l/s)
- Cabal totalitzat, per acumulació volumètrica
- Alarma. Quan el cabal dividit pel numero de línies actives sigui superior a 0,42 ALARMA "LÍMIT DE CABAL A TRACTAR ASSOLIT". Si continua més de 5 minuts tancar la vàlvula papallona motoritzada de la sala d'ozonització.

Cabalímetres línies

- Hi ha 10 cabalímetres electromagnètics de DN800. Un a cada línia d'entrada als 10 floculadors-decantadors.
- Mesura el cabal de cadascuna de les 10 línies.
- Cabal instantani per senyal analògic de 4-20 mA (0 ÷ 1000 l/s)
- Cabal totalitzat, per acumulació volumètrica
- Alarma. Si no es detecta cabal ALARMA " NO CIRCULA AIGUA PER LÍNIA X" Si persisteix més de 5 minuts, s'aturen les bombes de coagulant i floculant de la línia X.

Vàlvula reguladora del cabal de aigua a tractar per cada línia

Es tracta de les vàlvules de papallona motoritzades de DN800 situades aigües avall dels mescladors estàtics.

- Ordre d'obrir i de tancar vàlvula reguladora de la línia

  Obre i tanca la vàlvula.
  Remot manual: es dóna una consigna de posició en % d'obertura i la vàlvula es posiciona en aquest %.
  Remot PLC: es posiciona segons el set point de cabal donat al controlador.
  Es tracta d'un llaç de control PID amb limitació de les actuacions màxima i mínima, així com banda morta. Ha de tenir una actuació molt lenta.
  Es tindrà una representació visual en pantalla del % d'obertura de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora Local Automàtic

  Dóna senyalització de l'estat en pantalla.
  Habilita el control en Remot Manual.

- Vàlvula reguladora en Remot

  Dóna senyalització de l'estat en pantalla.
  Habilita el control en Remot PLC.

- Vàlvula reguladora oberta

  Dóna senyalització en color verd de vàlvula oberta.
  Situa la posició de la vàlvula al 100 %.

- Vàlvula reguladora tancada

  Dóna senyalització en color gris de vàlvula tancada.
  Situa la posició de la vàlvula al 0 %.

- Vàlvula reguladora funcionant

  Representació gràfica al motor de la bomba en color verd.

- Vàlvula reguladora fallada protecció diferencial

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada prot. dif. vàlvula reguladora línia X".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Ordre rearmament diferencial vàlvula reguladora.

  Dóna ordre de rearmar la protecció diferencial de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada protecció tèrmica

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada prot. tèrmica vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Ordre rearmament tèrmic vàlvula reguladora.

  Dóna ordre de rearmar la protecció tèrmica de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada limitador par obrint

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada limitador par obrint vàlvula reguladora".

Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada limitador de par tancant

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada limitador par tancant vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Senyal de cabal de la línia

  Aquest senyal s'envia a l'armari per a representació visual i control per part del PID local d'E.M.

Electrovàlvula de la línia d'aigua d'arrossegament

Hi ha una canonada d'aigua d'arrossegament amb electrovàlvula per a cada bomba dosificadora de floculant.

- Ordre d'obrir i de tancar l'electrovàlvula de la línia

  Obre i tanca la vàlvula.
  Remot manual: es dona una consigna de posició en % d'obertura i la vàlvula es posiciona en aquest %.
  Es tracta d'un llaç de control PID.
  Es tindrà una representació visual en pantalla de si està oberta o tancada.

- Vàlvula reguladora Local Automàtic

  Dona senyalització de l'estat en pantalla.
  Habilita el control en Remot Manual.

- Vàlvula reguladora en Remot

  Dóna senyalització de l'estat en pantalla.
  Habilita el control en Remot PLC.

- Vàlvula reguladora oberta

  Dóna senyalització en color verd de vàlvula oberta.
  Situa la posició de la vàlvula al 100 %.

- Vàlvula reguladora tancada

  Dóna senyalització en color gris de vàlvula tancada.
  Situa la posició de la vàlvula al 0 %.

- Vàlvula reguladora funcionant

  Representació gràfica al motor de la bomba en color verd.

- Vàlvula reguladora fallada protecció diferencial

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada prot. dif. vàlvula reguladora línia X".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Ordre rearmament diferencial vàlvula reguladora.

  Dóna ordre de rearmar la protecció diferencial de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada protecció tèrmica

  Atura la vàlvula.

Dóna alarma "Fallada prot. tèrmica vàlvula reguladora".
Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Ordre rearmament tèrmic vàlvula reguladora.

  Dóna ordre de rearmar la protecció tèrmica de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada limitador par obrint

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada limitador par obrint vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada limitador de par tancant

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada limitador par tancant vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Senyal de cabal de la línia

  Aquest senyal s'envia a l'armari per a representació visual i control per part del PID local d'E.M.

Vàlvula de control

Es tracta de vàlvules amb senyal digital, no regulen cabal. Poden ser de papallona motoritzades com las de les línies de DN800 per aïllar el tram dels mescladors estàtics o les electrovàlvules que regulen el bombament de coagulant o floculant de la bomba dosificadora de reserva a la línia de la bomba avariada.

- Ordre d'obrir i de tancar vàlvula reguladora de la línia

  Obre i tanca la vàlvula.
  Remot manual: es dóna una consigna de posició oberta o tancada.
  Remot PLC: es posiciona segons el set point de cabal donat al controlador.
  Es tracta d'un llaç de control PID amb limitació de les actuacions màxima i mínima, així com banda morta. Ha de tenir una actuació molt lenta.
  Es tindrà una representació visual en pantalla la posició oberta o tancada.

- Vàlvula reguladora Local Automàtic

  Dóna senyalització de l'estat en pantalla.
  Habilita el control en Remot Manual.

- Vàlvula reguladora en Remot

  Dóna senyalització de l'estat en pantalla.
  Habilita el control en Remot PLC.

- Vàlvula reguladora oberta

  Dóna senyalització en color verd de vàlvula oberta.
  Situa la posició de la vàlvula al 100 %.

- Vàlvula reguladora tancada

  Dóna senyalització en color gris de vàlvula tancada.
  Situa la posició de la vàlvula al 0 %.

- Vàlvula reguladora funcionant

  Representació gràfica al motor de la bomba en color verd.

- Vàlvula reguladora fallada protecció diferencial

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada prot. dif. vàlvula reguladora línia X".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Ordre rearmament diferencial vàlvula reguladora.

  Dóna ordre de rearmar la protecció diferencial de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada protecció tèrmica

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada prot. tèrmica vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Ordre rearmament tèrmic vàlvula reguladora.

  Dóna ordre de rearmar la protecció tèrmica de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada limitador par obrint

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada limitador par obrint vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Vàlvula reguladora fallada limitador de par tancant

  Atura la vàlvula.
  Dóna alarma "Fallada limitador par tancant vàlvula reguladora".
  Representació gràfica del motor de la vàlvula en color roig.
  Representació a les finestres d'enclavaments i alarmes de la vàlvula.

- Senyal de cabal de la línia

  Aquest senyal s'envia a l'armari per a representació visual i control per part del PID local d'E.M.

4. EQUIPS ELÈCTRICS BT

Senyals elèctriques

Veure esquemes elèctrics per realitzar en el sinòptic elèctric:

- L'estat dels equips s'han de senyalitzar amb canvis de colors (obert, tancat, disparat, avaria, ...)
- Les senyals variables es veuran els valor instantanis i els històrics (trendings)
- Els disparament (obertures de proteccions magnètica o diferencial) donen alarma

Interruptor General Armari de coagulació i floculació

- Amb senyal OBERT resta tota la instal·lació sense tensió (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de la instal·lació és normal.

Interruptor Comandament i Control Armari de coagulació i floculació

- Amb senyal OBERT deixa sense control l'armari de coagulació i floculació (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de la instal·lació és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora coagulant 1

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora coagulant 2

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora coagulant 3

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora coagulant 4

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora coagulant 5

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora coagulant 6

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora floculant 1

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora floculant 2

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora floculant 3

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora floculant 4

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora floculant 5

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor i Diferencial Bomba dosificadora floculant 6

- Amb senyal OBERT deixa sense control la bomba (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'equip és normal.

Interruptor general Electrovàlvules de coagulació (6)

- Amb senyal OBERT deixa sense control l'electrovàlvula (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'electrovàlvula és normal.

Interruptor general Electrovàlvules de floculació (6)

- Amb senyal OBERT deixa sense control l'electrovàlvula (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'electrovàlvula és normal.

Interruptor Electrovàlvula (6 coagulació i 6 a floculació)

- Amb senyal OBERT deixa sense control l'electrovàlvula (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'electrovàlvula és normal.

Interruptor general motors vàlvules papallona DN800

- Amb senyal OBERT deixa sense control la vàlvula (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'electrovàlvula és normal.

Interruptor general motors vàlvules papallona aigua d'arrossegament

- Amb senyal OBERT deixa sense control la vàlvula (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'electrovàlvula és normal.

Interruptor motor vàlvula papallona (10 DN800 i 5 aigua arrossegament)

- Amb senyal OBERT deixa sense control la vàlvula (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i de l'electrovàlvula és normal.

Interruptor General Cabalímetres

- Amb senyal OBERT resten els cabalímetres sense tensió. (Alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor és normal.

Interruptor Cabalímetre DN800 (10)

- Amb senyal OBERT deixa sense control el cabalímetre N1-10 (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i del cabalímetre N1-10 és normal.

Interruptor Cabalímetre Coagulació (6)

- Amb senyal OBERT deixa sense control el cabalímetre N1-6 (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i del cabalímetre N1-6 és normal.

Interruptor Cabalímetre Floculació (6)

- Amb senyal OBERT deixa sense control el cabalímetre N1-6 (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i del cabalímetre N1-6 és normal.

Interruptor Cabalímetre aigua d'arrosegament (5)

- Amb senyal OBERT deixa sense control el cabalímetre N1-6 (alarma).
- Amb senyal TANCAT l'estat de l'interruptor i del cabalímetre N1-6 és normal.

5. SISTEMA DE POTÈNCIA

No té sistema de potència. Penja de l'ETAP.

ANNEXOS

ANNEX 8

Bases de càlculs estructurals

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 2
2. DESCRICPCIÓ DE L'ESTRUCTURA PROPOSADA 2
3. NORMATIVA D'APLICACIÓ 4
4. ACCIONS 6
4.1. ESTAT DE CÀRREGA DE LES COBERTES 6
4.2. PARÀMETRES DE DISSENY DE L'ESTRUCTURA RESPECTE L'ACCIÓ DEL VENT 6
4.3. ACCIÓ SÍSMICA 7
4.4. ACCIÓ TÈRMICA 7
4.5. RESISTÈNCIA DE L'ESTRUCTURA AL FOC 7
5. MATERIALS 8

ANNEX 8
BASES DE CÀLCUL D'ESTRUCTURES

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del projecte és la millora en el control i mescla de la dosificació dels reactius, i per assolir aquest objectiu s'eliminaran les actuals cambres obertes de mescla, per dos col·lectors de 1300 mm de diàmetre dels que sortiran 5 ramals que són les 5 línies de tractament que hi ha per cadascuna de les fases de l'ETAP. En cadascun d'aquests ramals de diàmetre DN 800, s'instal·laran dos mescladors estàtics, un primer pel coagulant i un segon pel floculant.

Aquest conjunt de canonades i equips es posaran dins uns nous edificis.

El present annex descriu les bases que s'han d'emprar en el càlcul d'aquests edificis i d'altres estructures que formin part de l'obra.

2. DESCRICPCIÓ DE L'ESTRUCTURA PROPOSADA

Els nous equips es posaran dins dos edificis de nova construcció, un per la Fase 1 i l'altre per la Fase 2, de 22 metres de llarg x 16 metres d'ample, amb dos nivells. Entrada de vianants i moll de càrrega i descàrrega que queden a nivell del vial i un nivell soterrani a 4.15 metres de fondària, al que s'accedeix amb dues escales de tràmex.

Ambdós edificis són iguals.

La part soterrada de l'edifici comença a l'alçada del moll de càrrega/descàrrega i es construirà en formigó armat. El moll es prepararà per al pes dels equips i l'accés d'un camió carregat (36 Tn/eix) o una traspaleta per a la manipulació de les càrregues.

Mitjançant un pont grua de 5 Tn, els equips es podran desplaçar per tota la superfície del fossat (cota 56.70) i pujar-los fins a la zona de càrrega (cota 60.85).

Es preveu la instal·lació d'una de dues fulles de 2 metres d'ample x 3 metres d'alçada.

Els armaris elèctrics es col·locaran en un extrem de la plataforma d'entrada a nivell de carrer.

El nivell superior de l'edifici es considera la part vista. Per temes de planificació, es projectarà com una estructura prefabricada que es muntarà posteriorment a tenir el fossat i els equips instal·lats i funcionant.

L'estructura consta de pilars encastats amb bases de pilars als murs de formigó del fossat, amb mènsules a diferents nivells per a suport de les jàsseres de trava i jàsseres de coberta i per a recolzament de les bigues carrileres del pont grua.

La coberta es farà amb plaques alveolars amb capa de compressió, que puguin salvar els 16 metres de llum sense suports intermitjos, i l'acabat serà amb formació de pendent, làmina impermeabilitzat, geotèxtil i palet de riera.
Les parets de tancament seguiran la tipologia dels edificis del CAT, bloc Split blanc 39x19x19 cm, entrades de llum amb pavès i reixes de ventilació.

La solució adoptada es defineix pels següents aspectes i condicionants per a cadascuna de les unitats d'obra integrades al projecte:

- S'ha de tindre en compte la qualitat dels materials a utilitzar en l'edificació, la vida útil de la infraestructura (50 anys) i la seva proximitat al mar.
- Es preveu que la instal·lació s'englobi dins d'un edifici de planta baixa i soterrani. Estructura de la part enterrada a modus de cubeta, jàsseres, pilars, tot de formigó armat i parets de mur de bloc Split blanc.
- Coberta invertida amb plaques alveolars, capa de compressió, formació de pendents, impermeabilització amb dues làmines bituminoses (SBS), formada per: 1 làmina tipus LBM (SBS)
  - 40 - FP - 160, 1 làmina LBM (SBS) - 30- FV – 60, geotèxtil de protecció i 8 cm de grava.
- **Càlculs per a vents amb rafegues de més de 200km/h.**
- Acabats interiors amb arrebossat de ciment amb sorra de marbre a les parets de bloc Split i a la coberta sota les plaques alveolars.
- Pintat de l'estructura de formigó, tant exterior com interiorment, amb dues mans de pintura anticarbonatació.
- Funcionalitat de les noves instal·lacions que permeten un fàcil manteniment gràcies a l'obertura de grans portes i pont grua, així com la construcció d'un moll de treball interior.
- Finestres amb pavès per a permetre l'entrada de llum natural i reixes de ventilació amb marc i mosquitera d'acer inoxidable AISI 314.
- Terra amb acabat arremolinat amb helicòpter, formació de pendents i pintat amb una capa de segellador penetrant i dues capes de poliuretà alifàtic.
- Canaleta de recollida d'aigües al llarg de tota la instal·lació, amb vessament a pou de buidatge on es bombejarà l'aigua cap a la riera.
- Estructures d'escales en serralleria metàl·lica. Acabada en acer galvanitzat i pintat amb capa d'imprimació més dues capes de poliuretà alifàtic de 40 micres cadascuna.
- Baranes d'alumini tipus Kee-litte o silmilar.
- Tramex autoportant de resina isoftàlica antilliscant de malla quadrada de 8x8x30 mm amb clip de unió tipus disc en acer inoxidable.
- Portes metàl·liques d'acer galvanitzat i pintat amb imprimació i dues mans de pintura color oxiron forja amb reixes de ventilació i mosquitera d'inoxidable AISI314.
- Condicionament ambiental de la sala elèctrica per a evitar sobreescalfaments dels armaris.
- L'edifici es proveirà amb aigua potable per a realitzar els treballs de neteja d'equips i de la resta d'instal·lacions.
- Tot segons Plecs del CAT

3. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per al disseny de la present estructura s'han pres com a referents les Normatives vigents corresponents:

CTE. "Codi Tècnic de l'Edificació", segons Llei 38/1999 de LOE

CTE-SE: Código técnico de la edificación. Seguridadestructural
CTE-DB-SE-AE: Documento básico. Seguridad estructural-Acciones en edificación
CTE-DB-SE-C: Documento básico. Seguridad estructural-Cimientos
CTE-DB-SE-A: Documento básico. Seguridad estructural-Acero
CTE-DB-SE-F: Documento básico. Seguridad estructural-Fábrica

CTE-SI: Código técnico de la edificación. Seguridad en caso de incendio
CTE-SUA: Código técnico de la edificación. Seguridad utilización y accesibilidad
CTE-HR: Código técnico de la edificación. Protección frente al ruido

CTE-SUA: Código técnico de la edificación. Seguridad utilización y accesibilidad
CTE-HS: Código técnico de la edificación. Salubridad
CTE-AE: Código técnico de la edificación. Ahorro de energia

Codi estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de junio)

Bases generales

Capítulo 1. Principios generales
Capítulo 2. Bases generales para la contribución de la estructura a la sostenibilidad
Capítulo 3. Bases generales para el proyecto y criterios de seguridad
Capítulo 4. Bases generales para la ejecución de las estructuras
Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras
Capítulo 6. Bases generales para la gestión de las estructuras durante su fase de servicio

Estructuras de hormigón

Capítulo 7. Criterios generales para las estructuras de hormigón
Capítulo 8. Estructuras de hormigón. Propiedades tecnológicas de los materiales
Capítulo 9. Durabilidad de las estructuras de hormigón
Capítulo 10. Estructuras de hormigón. Dimensionamiento y comprobación
Capítulo 11. Ejecución de estructuras de hormigón
Capítulo 12. Gestión de la calidad del proyecto de estructuras de hormigón
Capítulo 13. Gestión de la calidad de los productos en estructuras de hormigón
Capítulo 14. Gestión de la calidad de la ejecución de estructuras de hormigón
Capítulo 15. Gestión de las estructuras de hormigón durante su vida de servicio
Capítulo 16. Demolición y deconstrucción de estructuras de hormigón

Estructuras de acero

Capítulo 17. Criterios generales para las estructuras de acero
Capítulo 18. Propiedades tecnológicas de los materiales para las estructuras de acero
Capítulo 19. Durabilidad de las estructuras de acero
Capítulo 20. Estructuras de acero. Dimensionamiento y comprobación
Capítulo 21. Fabricación y montaje de las estructuras de acero
Capítulo 22. Gestión de la calidad del proyecto de estructuras de acero
Capítulo 23. Gestión de la calidad de los productos en estructuras de acero

Capítulo 24. Gestión de la calidad de la fabricación y ejecución de estructuras de acero
Capítulo 25. Gestión de las estructuras de acero durante su vida de servicio
Capítulo 26. Deconstrucción de estructuras de acero

Anejos

Son de aplicación todos los anejos, en especial los siguientes:

Anejo 18. Bases de cálculo
Anejo 19. Proyecto de estructuras de hormigón. Reglas generales y reglas para edificación
Anejo 20. Proyecto de estructuras de hormigón. Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
Anejo 21. Proyecto de estructuras de hormigón. Reglas de proyecto en puentes de hormigón
Anejo 22. Proyecto de estructuras de acero. Reglas generales y reglas para edificación
Anejo 23. Proyecto de estructuras de acero. Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
Anejo 24. Proyecto de estructuras de acero. Reglas generales. Reglas adicionales para los aceros inoxidables
Anejo 25. Proyecto de estructuras de acero. Placas planas cargadas en su plano
Anejo 26. Proyecto de estructuras de acero. Uniones
Anejo 27. Proyecto de estructuras de acero. Fatiga
Anejo 28. Proyecto de estructuras de acero. Tenacidad de fractura

4. ACCIONS

4.1. ESTAT DE CÀRREGA DE LES COBERTES

Càrregues permanents:

Pes propi de l'estructura

Sobrecàrregues:

Sobrecàrrega de neu : 0,40 kN/m²
Sobrecàrrega d'ús (manteniment): 1 kN/m²

4.2. PARÀMETRES DE DISSENY DE L'ESTRUCTURA RESPECTE L'ACCIÓ DEL VENT

En el present apartat s'indiquen els paràmetres i criteris que s'hauran d'aplicar pel càlcul de l'estructura pel que respecta a l'acció del vent.

El marc normatiu en aquest cas, és el contingut al *CTE, DB SE-AE. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación, Anejo D.*

El municipi de L'Ampolla, es troba situat geogràficament en la zona C, a la qual li correspon una valor bàsic de la pressió dinàmica del vent de 0,55 kN/m², que correspon a una velocitat bàsica del vent del 29 m/s (104,4 km/h).

El *CTE, DB SE-SE1. Seguridad Estructural. Resistencia y Establidad*, estableix un coeficient parcial de seguretat γ=1,50 per la situació desfavorable d'una acció variable, a fi de establir el valor de càlcul de la resistència de l'estructura o elements estructurals.

Aquest seria el plantejament que es deriva tal com s'ha dit de l'aplicació directe del CTE.

Tenint en compte que es disposa de valors enregistrats de velocitat del vent a la zona, que indiquen l'existència de ràfegues de fins a 230 km/h i pel tal de contemplar aquest fet, es decideix adoptar la velocitat de 200 km/h, valor que adopta la propietat, afectat d'un coeficient parcial de seguretat γ=1,33, degut a la naturalesa de les dades reals que d'aquest fenomen a la zona, es disposen.

La pressió dinàmica del vent deguda a la velocitat de 200 km/h, es determina aplicant la formulació del *CTE, DB SE-AE. Acciones en la Edificación*:

Vb	200 km/h
Vb	55,56 m/s
d	1,25 kg/m³
qb=0,5·d·vb²	1.929,01 N/m²
qb	1,93 kN/m³

qb: Pressió dinàmica del vent
d: Densitat de l'aire

S'opta, en aquest cas, per un valor de la pressió dinàmica del vent de 1,93 kN/m² en lloc del valor 0,55 kN/m² del valor bàsic proposat pel CTE.

Per tant, si determinen per cada cas, el valor de la pressió dinàmica ja afectat pel coeficients parcial de seguretat, obtenim:

- Vent 104,4 km/h (normatiu):

  0,55 kN/m² x 1,50 = 0,825 kN/m²

- Vent 200 km/h:

  1,93 kN/m² x 1,33 = 2,567 kN/m²

Obtenim doncs una relació de 2,567 / 0,825 = 3,11, entre el valor normatiu i el realment aplicat.

Atenent al que s'ha exposat anteriorment, es conclou:

1) **L'Estructura projectada complirà normativa i superarà amb escreix els valors prestacionals marcats pel CTE, pel que fa l'acció del vent.**

2) **L'estructura projectada s'adaptarà així específicament a les condicions meteorològiques de l'acció del vent del lloc a on s'ubica i compleix les especificacions del plec del concurs.**

El Grau de rugositat de l'entorn considerat és IV.

4.3. ACCIÓ SÍSMICA

El marc normatiu en aquest cas, és el contingut a la norma *NCSE-02- Norma de Construcción Sismorresistente*, normativa assigna al municipi de L'Ampolla un valor de 0,04 g com valor d'acceleració de sísmica bàsica. Atenent l'articulat de la norma classifiquem els edificis com d'importància especial, donada les característiques del mateixos i de l'activitat que ens ells realitza.

Per tant, l'aplicació de la norma és obligatòria.

4.4. ACCIÓ TÈRMICA

Es projectaran juntes de dilatació adients a les característiques geomètriques de l'estructura.

4.5. RESISTÈNCIA DE L'ESTRUCTURA AL FOC

S'haurà de complir la normativa de seguretat en cas d'incendis per a l'estructura. Donat el fet, que l'activitat de tractament d'aigua potable pel consum humà no està contemplada dins del usos definits al *CTE DB-SI 6 Resistencia al fuego de la Estructura*, assimilem l'activitat a un procés industrial.

En aquest cas la normativa de referència es el *REAL DECRETO 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*.

5. MATERIALS

Els tipus de materials són:

- Part soterrada de l'estructura: formigó armat HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 amb acer corrugat B500 S.
- Part aèria de l'estructura: estructura prefabricada

  Els requisits dels materials que formen els prefabricats (acer i formigó) es descriuen en UNE-EN 13369 punt 4.1.

  Tots els materials utilitzats en la fabricació de les peces han de complir les condicions fixades al CODI ESTRUCTURAL i UNE-EN 13369.

  La resistència del formigó ha d'esser igual o superior a C25/30 per als prefabricats armats i C30/37 per als prefabricats pretesats.

  L'armadura passiva, longitudinal, superior i inferior, la transversal i la de connexió ha d'estar feta amb filferros corrugats, que compleixin les exigències del CODI ESTRUCTURAL art. 34.3.

  En la fabricació de la peça s'han de complir les prescripcions establertes en el CODI ESTRUCTURAL i UNE-EN 13369 en especial les que fan referència a la seva durabilitat.

  Ha de correspondre a les especificacions de la DT, pel que fa a dimensions, geometria, resistència a compressió i a flexió.

  La peça ha de resistir, amb l'apuntalament necessari, els esforços originats durant la seva col·locació i posada a l'obra.

  Els recobriments de formigó mínims es descriuen en UNE-ENV 1992-1-1 punt 4.1

  El formigó no ha de tenir defectes de vibratge.

  Fissuració: Sense fissures visibles

- Ancoratge mecànic sobre la fonamentació de pilar prefabricat de formigó amb cargols d'acer d'alta resistència
- Morter de ciment fluid de retracció compensada per l'ompliment de recolzaments estructurals.
- Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherència, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant estructures, elements d'ancoratge i altres. Segons plec plec de prescripcions tècniques.

Altres materials:

- Canonades d'acer al carboni S275-JR, designació segons UNE-EN 10025-2, gruix 10 mm.
- Canonada biaxial de PRFV PN10 SN 5000 amb resina isoftàlica apte per aigua potable
- Plaques INOX AISI 316
- Tacs HILTI HST M-16 de 300 mm de longitud.
- Galvanitzats amb un mínim de 85 micres de gruix

ANNEXOS

ANNEX 9

Esquemes bàsics elèctrics BT i telecontrol

ANNEX 9

ESQUEMES BÀSICS ELÈCTRICS I DE TELECOMANDAMENT

Es mostra un esquema bàsic de la xarxa de BT i de la xarxa de telecomandament prevista en la millora de dosificació i mescla de reactius.

EDIFICI DE REACTIUS

COAGULANT 1

COAGULANT 2

FLOCULANT 1

FLOCULANT 2

ET 090

PLC

ET 030

EDIFICI FASE 1

4 G 50

2X10 24 Vcc

ARMARI NOU FASE 1 MIXTA

ENLLUMENAT FASE 1

(5 u)

M

FIC

1X35 mm2 PT

ET 030

EDIFICI FASE 2

4 G 50

2X10 24 Vcc

ARMARI NOU FASE 2 MIXTA

ENLLUMENAT FASE 2

(5 u)

M

FIC

1X35 mm2 PT

XARXA BAIXA TENSIÓ. 400 / 230 V

XARXA TELECOMUNICACIONS. MODBUS TPC/IP RTU

ANNEXOS

ANNEX 10

Requeriments d'innocuïtat de l'aigua

Consorci d'Aigües de Tarragona

REQUERIMENTS D'INNOCUÏTAT DE L'AIGUA

El **Consorci d'Aigües de Tarragona** (CAT) disposa de la certificació segons Norma Internacional ISO 22000 "*Sistemas de gestión de la innocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria"*, per tal de garantir l'aptitud per al consum humà de l'aigua distribuïda als ajuntaments i indústries consorciades.

El requisit de l'article 7.4.2 "*Comunicación externa*" de la Norma esmentada, determina que:

> *"La organización debe asegurar que la información comunicada externamente es suficiente y se encuentra disponible para las partes interesadas de la cadena alimentaria.*
>
> *La organización debe establecer, implementar y mantener una comunicación eficaz con los proveedores y contratistas"*

Amb aquest objectiu, el CAT fa pública a la seva pàgina web www.ccaait.cat a l'apartat *Perfil del Contractant*, l'edició vigent del document IGIA-001-001 *Conducta i bones pràctiques d'innocuïtat.*

Com a conseqüència de l'exposat, és responsabilitat dels contractistes i proveïdors tenir en compte la conducta i les bones pràctiques de seguretat alimentària en el desenvolupament de la seva activitat, i considerant la possible afectació a l'aigua destinada a consum humà, serà d'obligat compliment per qualsevol persona o empresa que desenvolupi tasques per al CAT.

D'altra banda, informar-vos del vessant legal que afecta a l'aigua de consum humà. Al RD 3/2023, a l'article 44 "*Materiales que entren en contacto con el agua de consumo*" indica:

> *"Los materiales destinados a su utilización en instalaciones nuevas o, en caso de obras de reparación o reconstrucción, en instalaciones existentes para la captación, tratamiento, el almacenamiento o la distribución de aguas de consumo y que entren en contacto con esas aguas, no deberán empeorar la calidad del agua ni transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades perjudiciales para la salud, o que puedan perjudicar que el agua cumpla con los parámetros del Anexo I: Parámetros y valores paramétricos"*

Per donar compliment a l'anteriorment indicat, es seguiran les directrius definides per la Comissió Europea. Per tant i mentre no es disposi de llistes positives de productes i materials oficials a l'estat espanyol, es **requisit per als proveïdors de materials o additius o qualsevol producte en contacte amb l'aigua** facilitar al CAT la següent documentació:

- Fitxa tècnica (o catàleg d'especificacions tècniques) actualitzada del fabricant o subministrador del producte.
- Certificat d'idoneïtat (o assaig) del producte per a ús alimentari. Al no disposar de llista oficial, s'adopten els requisits reglamentaris de productes de la construcció, per la normativa vigent sobre productes en contacte amb aliments, i per les llistes vigents de materials i productes aprovats per contacte amb l'aigua a nivell europeu, com per exemple les aprovades al Regne Unit "List of approved products for use un públic water supply in The United Kingdom" (DWI) o be per WRAS, o les equivalents publicades per Kiwa (Holanda), DVGW (Alemanya), ACS (França), NSF (Estats Units).
- Norma UNE vigent publicada (o norma de similar o superior nivell) del material.

Autovia T11, Km 14
43006 Tarragona
Apartat de correus 886
43080 Tarragona
CIF: P4300002E
Tel. 977546410
Fax 977546240
cat@ccaait.cat / www.ccaait.cat

Certificacions
efr 1000-2 | ISO 9001 | ISO 17025
IQNet SR10 | ISO 14001 | ISO 45001
Organització Saludable | ISO 22000 | ENS

ANNEXOS

ANNEX 11

Pla d'obra. Proposta d'execució

ANNEX 11
PLA D'OBRA

1. CONDICIONANTS 2
2. DESCRIPCIÓ DE LES FASES CONSTRUCTIVES 2
3. DIAGRAMA DE BARRES 9

1. CONDICIONANTS

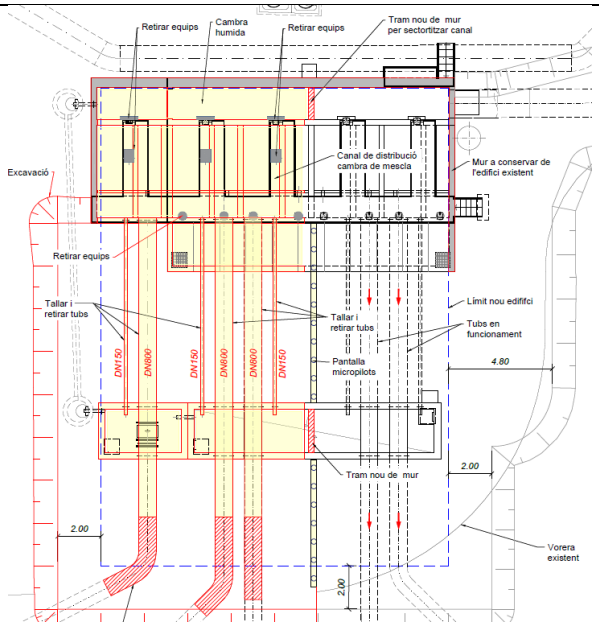
Mantenir el servei amb un mínim de 7 línies actives durant el període de menys consum d'aigua potable (hivern). A l'estiu han d'estar funcionals totes les línies.

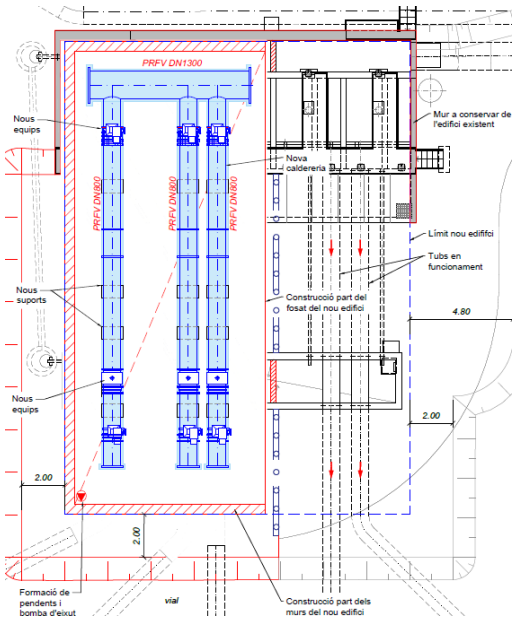
2. DESCRIPCIÓ DE LES FASES CONSTRUCTIVES

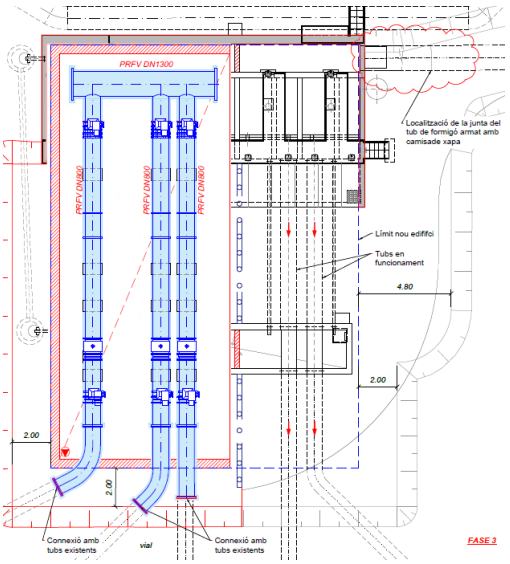
FASE 1 ETAP (5 LINIES)

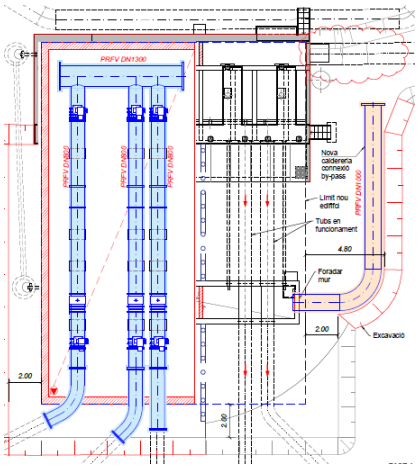
Fase de construcció 1

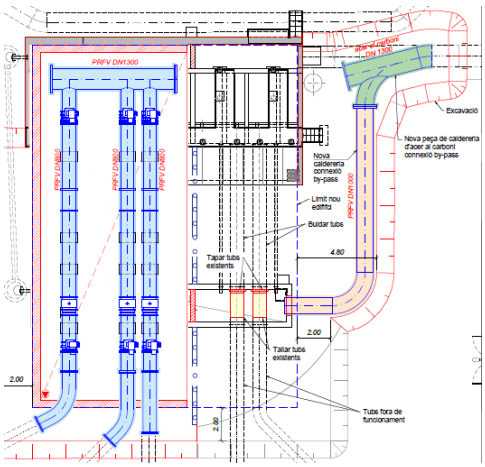
- Construcció d'un sistema auxiliar de contenció de terres en cas de ser necessari. Pantalla de micropilots de DN 160 separats 60 cm entre ells.
- Tancar comporta mural del col·lector de la fase 1, a la cambra de partició.
- Buidar la cambra humida de la cambra de mescla 1.
- Construir trams de mur per sectoritzar el canal de distribució de la cambra de mescla i deixar operatives només dues de les 5 canonades existents.
- Tornar a obrir la comporta mural (s'obrirà parcialment, només hi ha dos tubs funcionant).
- Retirar equips agitadors, comportes, baranes, tràmex, etc...
- Demolició de la part interior obra civil. Murs interiors de la part de la cambra de mescla que no queda operativa.
- Començar a buidar els floculadors i els decantadors de les 3 línies que queden fora de servei.
- Excavació al vial per localitzar els punts de pas de les canonades de sortida. Excavació a cel obert , a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V.
- Excavació zona central i buidat interior
- Acabar de retirar els equips (cabalímetre, carret de desmuntatge,...)
- Tallar i retirar els tubs de DN800 i DN150.
- Demolició llosa de fons de la cambra de mescla no operativa.
- Rebaix de l'excavació fins a la cota de fons de la nova llosa (56,70).

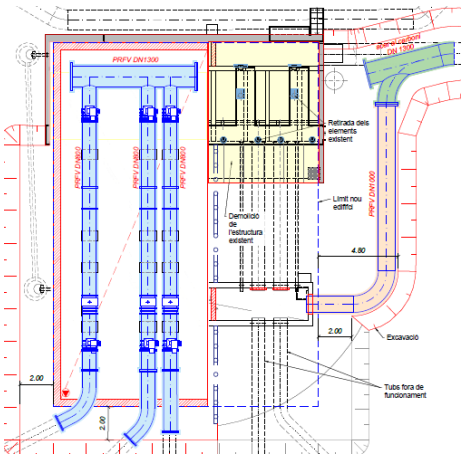


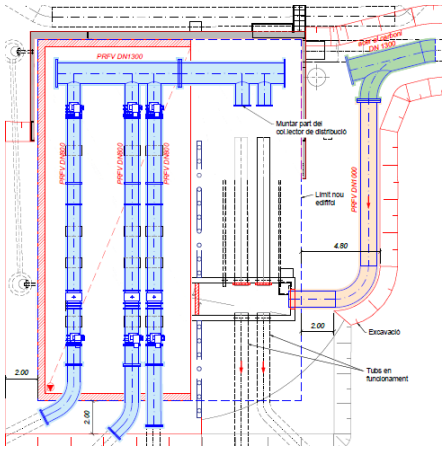
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 2	
- Construcció de la part del fossat del nou edifici llosa i murs que queda comprès entre els murs existents que conservem i les pantalles de micropilots (encofrats dels murs a 1 o 2 c cares segons el cas. Es deixen finestres o passa murs en els punts de pas de canonades). - Muntar la caldereria de la part nova. Tram de distribució amb extrems embridats i les sortides als ramals acabades amb brides. Tot amb grua des de l'exterior. - Muntar suports. - Muntar nous equips. - Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta. - Instal·lació de petita bomba d'eixut. -	

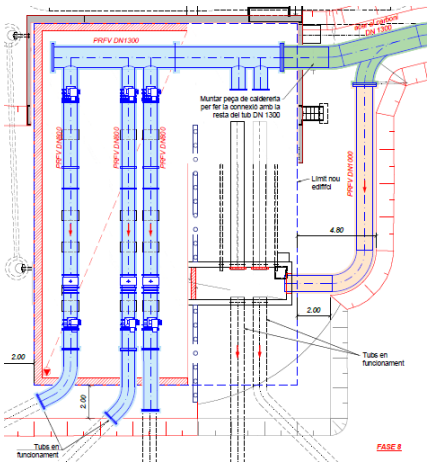
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 3	
- Muntar caldereria part final del ramals i connexió amb els tubs existents (trams d'acer i trams de PRFV) - Localitzar la junta del tub de formigó armat amb camisa de xapa (trams de 6m). des de la sortida de la cambra de partició). - Preparar l'excavació per posar el nou tram de tub amb el canvi d'alineació per anar a connectar amb el nou col·lector de distribució a l'interior de l'edifici.	

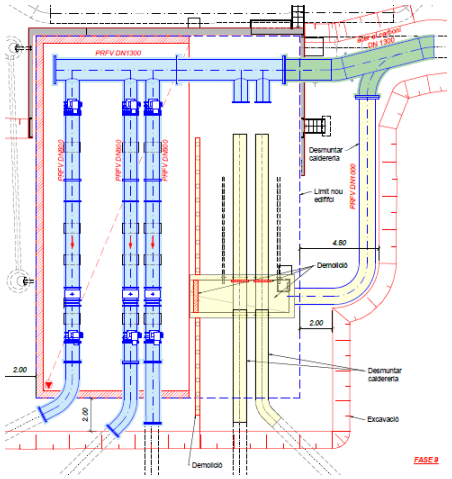
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 4	
- Foradar el mur de la cambra existent per passar el nou tub by-pass provisional. - Preparar caldereria de la nova connexió per fer el by-pass. - Excavació del by-pass.	

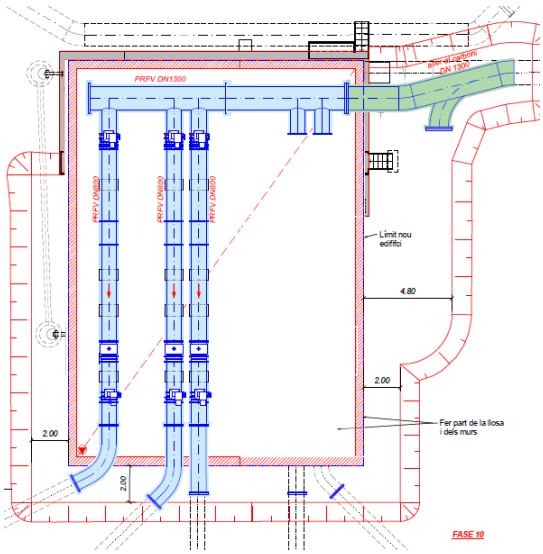
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 5	
- Tornar a tancar la comporta mural de la cambra de partició (4-5 dies). - Buidar la zona de les cambres que estava en funcionament. - Buidar també les canonades. - Muntar peça de caldereria per connexió amb tub de formigó armat amb camisa de xapa existent amb nova canonada de by-pass. - Tallar tubs existents de l'interior de la cambra seca existent i tapar els tubs per evitar el retorn de l'aigua.	

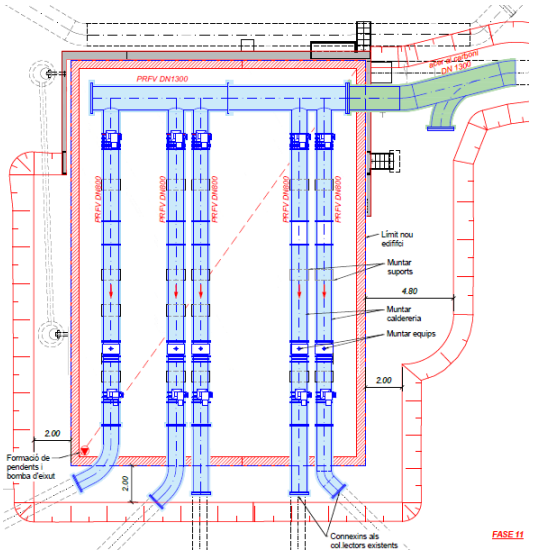
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 6	
- Retirada de les comportes, baranes, tràmex i equips de la zona que havia quedat en funcionament. - Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons.	

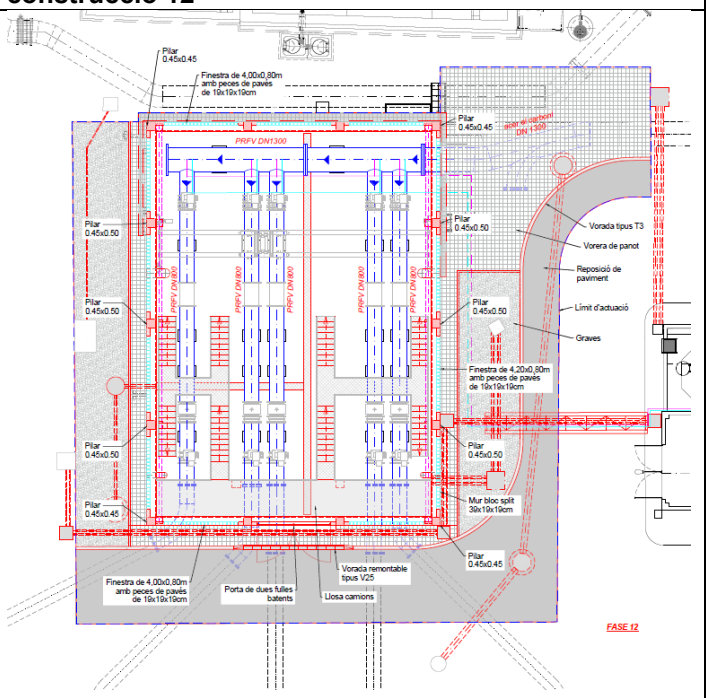
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 7	
- Muntar la part de col·lector de distribució que fa falta. - Tornar a obrir parcialment la comporta mural de la cambra de partició, Ara queden en funcionament 3 tubs de DN 800mm.	

FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 8	
- - Tancar comporta mural 1 dia. - - Acabar de muntar peça de caldereria de col·lector DN1300 per fer la connexió del tub de distribució. - Tallar brida i soldar nou tram de connexió. Peça acabada amb brida per canvi de material. - - Obrir comporta mural. - - Circulació cabal per 3 línies noves.	

FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 9	
- - Excavació al vial per localització dels 2 punts restants de pas de les canonades de sortida. - Excavació a cel obert, a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V. - - Fer pantalles de micropilots si fan falta en el costat dret. - - Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons. - - Desmutar caldereria de la connexó provisional by-pass. - - Enderrocar elements auxiliars de construcció (paret central de micropilots, parets auxiliars de divisió de les cambres).	

FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 10	
- Fer la part de la llosa de la zona de dues noves canonades (es connectarà a la part de la llosa ja feta) - Construcció dels murs que falten, per davant dels murs de l'estructura antiga i de la cortina de micropilots executada	

FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 11	
- Muntar caldereria inferior fins a connectar a les brides - Muntar suports - Muntar nous equips - Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta - Instal.lació de petita bomba d'eixut - Tancat 1 dia la comporta mural de la cambra de partició - Connectar els 2 nous ramals al col·lector de distribució	

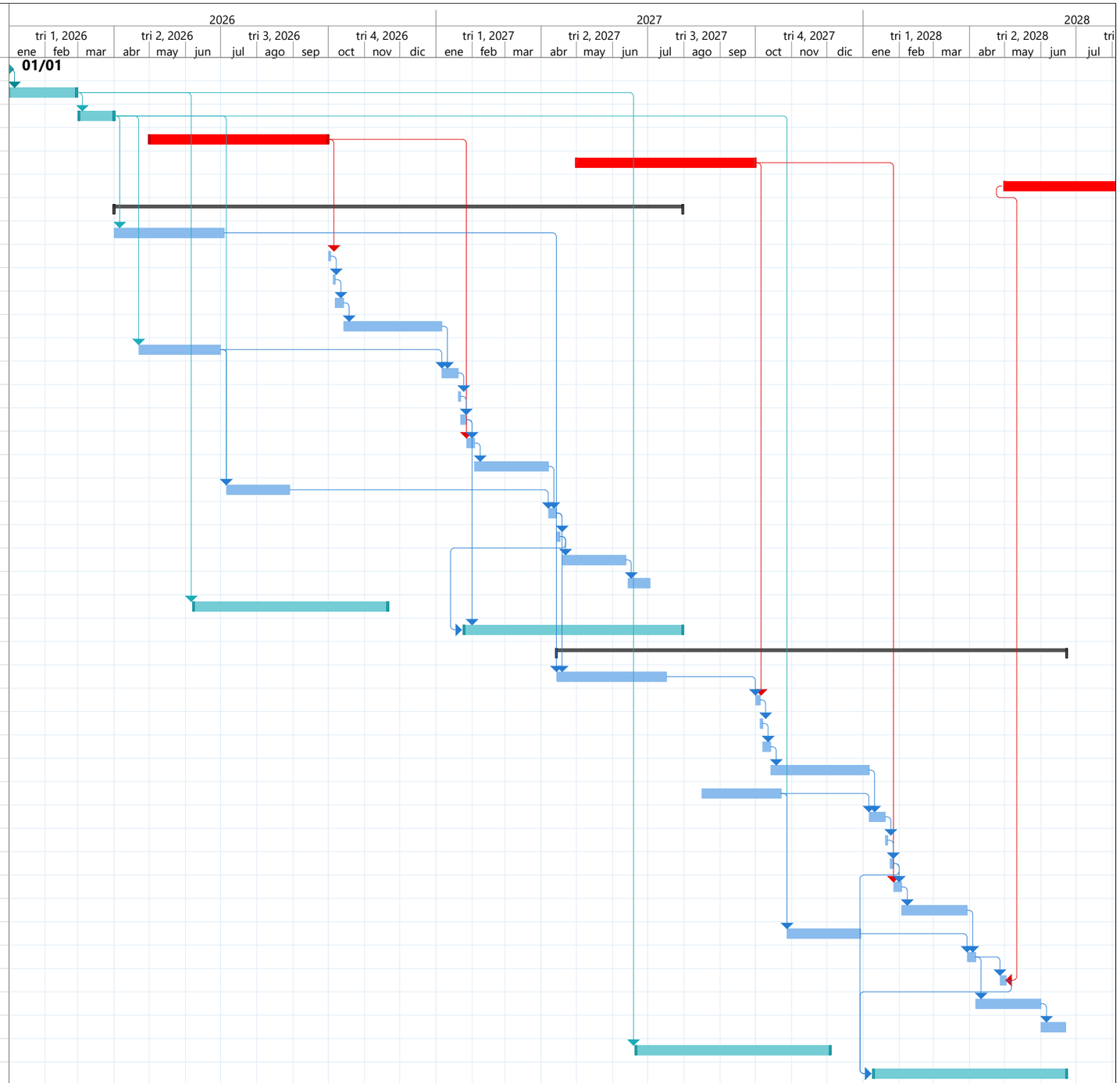
FASE 1 ETAP (5 LINIES)	
Fase de construcció 12	
- Construcció i finalització de la part superior del nou edifici - Posta en marxa	

L'altre part de la planta seguirà el mateix procediment d'execució

FASE 2 ETAP (5 LINIES)	**Fase de construcció 1**
	Fase de construcció 2
	Fase de construcció 3
	Fase de construcció 4
	Fase de construcció 5
	Fase de construcció 6
	Fase de construcció 7
	Fase de construcció 8
	Fase de construcció 9
	Fase de construcció 10
	Fase de construcció 11

3. DIAGRAMA DE BARRES

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración
1			MILLORA DOSIFICACIÓ REACTIUS	0 días
2			REDACCIÓ DE PROJECTE	42 días
3			REVISIÓ DEL PROJECTE PER PART DEL CAT	22 días
4			MÀXIM CONSUM-MAIG'26-SETEMBRE'26 (10 LINIES EN FUNCIONAMENT)	109 días
5			MÀXIM CONSUM-MAIG'27-SETEMBRE'27 (10 LINIES EN FUNCIONAMENT)	110 días
6			MÀXIM CONSUM-MAIG'28-SETEMBRE'28 (10 LINIES EN FUNCIONAMENT)	111 días
7			**TREBALLS PREVIS FASE 1**	**348 días**
8			Desviament de serveis fase 1	68 días
9			Buidat cambres	2 días
10			Retirada d'equips obsolets (agitadors, comportes)	2 días
11			Demolicions 1a part cambres de la fase 1	5 días
12			Construcció de la part 1 del fossat de la fase 1	60 días
13			Confecció de caldereria en taller (3 linies)	50 días
14			Subministrament i muntatge de caldereria i equips (3 linies)	10 días
15			Muntage del by pass 1 i desviament del cabal pel by pass	2 días
16			Posta en funcionament de les 3 linies noves de la fase 1	3 días
17			Buidat resta de la cabra fase 1 + demolicions	5 días
18			Construcció part 2 del fossat de la fase 1	45 días
19			Confecció caldereria en taller (2 linies)	40 días
20			Subministrament i muntatge de caldereria i equips (2 linies)	5 días
21			Posta en funcionament de 2 linies noves més de la fase 1	3 días
22			Construcció part elevada de l'edifici: estructuctura i tancaments	40 días
23			Instal·lacions interiors: enllumenat, BT, pont grua	15 días
24			Remodelació edifci reactius 1. Nou SKID de dosificació fase 1	120 días
25			Integració en el funcionament de la planta dels nous equips de mescla	135 días
26			**TREBALLS PREVIS FASE 2**	**312 días**
27			Desviament de serveis fase 2	68 días
28			Buidat cambres	2 días
29			Retirada d'equips obsolets (agitadors, comportes)	2 días
30			Demolicions 1a part cambres de la fase 2	5 días
31			Construcció de la part 1 del fossat de la fase 2	60 días
32			Confecció de caldereria en taller (3 linies)	50 días
33			Subministrament i muntatge de caldereria i equips (3 linies)	10 días
34			Muntage del by pass 2 i desviament del cabal pel by pass	2 días
35			Posta en funcionament de les 3 linies noves de la fase 2	3 días
36			Buidat resta de la cabra fase 2 + demolicions	5 días
37			Construcció part 2 del fossat de la fase 2	40 días
38			Confecció caldereria en taller (2 linies)	45 días
39			Subministrament i muntatge de caldereria i equips (2 linies)	5 días
40			Posta en funcionament de 2 linies noves més de la fase 2	3 días
41			Construcció part elevada de l'edifici: estructuctura i tancaments	40 días
42			Instal·lacions interiors: enllumenat, BT, pont grua	15 días
43			Remodelació edifci reactius 1. Nou SKID de dosificació fase 2	120 días
44			Integració en el funcionament de la planta dels nous equips de mescla	119 días



Millora dosificació reactius
BE83PB

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

ANNEXOS

ANNEX 12

Estudi Medi ambiental

Consorci d'Aigües de Tarragona

Annex 12

ESTUDI MEDI AMBIENTAL

Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

Rev. 02/2023

Constantí, maig – 2025

INDEX

1. MEMÒRIA 3

1.1. OBJECTE DE L'ESTUDI MEDI AMBIENTAL 3
1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA 3
1.2.1. DESCRIPCIÓ DE LES PRINCIPALS UNITATS DE L'OBRA 3
1.2.2. DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN 4
1.2.3. ACCESSOS I VIES DE COMUNICACIÓ 4
1.3. INSTAL·LACIONS DE L'OBRA 4
1.4. MAQUINÀRIA I MATERIALS PREVISTOS 4
1.5. PRÈSTECS I ABOCADORS 4
1.6. PROCEDIMENTS CONSTRUCTIUS 4
1.7. QUADRE RESUM. Implicacions ambientals i Mesures correctores específiques 5

2. REQUISITS LEGALS 6

2.1. SOROLLS I VIBRACIONS 6
2.2. ALTERACIÓ DEL SÒL I SUBSÒL (abocaments d'aigües residuals) 7
2.3. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA 9
2.4. RESIDUS 10
2.5. FAUNA I FLORA AMENAÇADES I ESPAIS NATURALS 13
2.6. INCENDIS 16

3. ACTUACIONS DE CARÀCTER AMBIENTAL (a desenvolupar pel contractista en el Pla Medi ambiental) 17

3.1. ASPECTES MEDI AMBIENTALS 17
3.1.1. MESURES DE PROTECCIÓ CONTRA LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA 17
3.1.2. CONSUM DE RECURSOS NATURALS 18
3.1.3. ALTERACIÓ DEL SÒL I SUBSÒL (ABOCAMENTS INCONTROLATS) 18
3.1.4. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA 22
3.1.5. IMPACTE VISUAL 23
3.1.6. RESIDUS 23
3.1.7. FAUNA I FLORA I ESPAIS NATURALS 25
3.1.8. PREVENCIÓ INCENDIS FORESTALS 30
3.1.9. POBLACIÓ 30

4. PLA MEDI AMBIENTAL DEL CONTRACTISTA 31

4.1. INTRODUCCIÓ 31
4.2. ACTA D'APROVACIÓ DEL PLA DE MEDI AMBIENT 31
4.3. DADES GENERALS 31
4.3.1. PORTADA DEL PLA DE MEDI AMBIENT 31
4.3.2. CONDICIONS AMBIENTALS 31
4.3.3. ORGANITZACIÓ DE L'OBRA 31
4.4. REQUISITS LEGALS 32
4.5. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS ASPECTES MEDI AMBIENTALS DE L'OBRA 32
4.6. PROCEDIMENTS ESPECÍFICS 32
4.7. PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG 32
4.8. FORMACIÓ AMBIENTAL 33
4.8.1. FITXA DE FORMACIÓ D'OBRA 33
4.8.2. PLA DE FORMACIÓ D'OBRA 33

4.9. PERMISOS 33
4.10. RESIDUS 34
4.11. PLANS D'EMERGÈNCIA 34
4.12. DOCUMENTACIÓ RELACIONADA 34
ACTA D'APROVACIÓ 35
PLA DE MEDI AMBIENT 36
CONDICIONS AMBIENTALS 37
ORGANIGRAMA 38
LÍNIES D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL 39
LÍNIES D'ACTUACIÓ AMBIENTAL EN L'EXECUCIÓ. Identificació i Avaluació 42
ACTIVITATS D'OBRA AMB AFECTACIÓ MEDI AMBIENTAL 45
PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIGS 48
FITXA DE FORMACIÓ D'OBRA 53
LLISTA DE PERMISOS 55
DOCUMENTACIÓ A LLIURAR al CAT 57
LLISTAT DE RESIDUS 58
REGISTRE DE DOCUMENTACIÓ A LLIURAR al CAT 60
SITUACIONS D'EMERGÈNCIA AMBIENTAL 61
PLA D'EMERGÈNCIA MEDI AMBIENTAL 62
REGISTRE DE COMUNICACIÓ d'EMERGÈNCIA MEDI AMBIENTAL 63

1. MEMÒRIA

1.1. OBJECTE DE L'ESTUDI MEDI AMBIENTAL

Aquest Estudi Medi ambiental estableix les disposicions mínimes medi ambientals aplicables a les obres de construcció del **"Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla". TM de l'Ampolla.**

Tindrà en compte la legislació vigent en matèria de Medi ambient dins de l'àmbit de la construcció, abastant els treballs principals i secundaris que es derivin de l'execució del Projecte.

Així mateix servirà per donar les directrius bàsiques al contractista adjudicatari de les obres per l'elaboració del Pla Medi ambiental on s'analitzaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest estudi en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

1.2.1. DESCRIPCIÓ DE LES PRINCIPALS UNITATS DE L'OBRA

L'objecte del present projecte bàsic és la definició de la solució per a la millora dels processos i control de les dosificacions i mescles de coagulant i floculant individualitzat per línia de tractament.

Les millores assolir son:

- Eliminar la contaminació lumínica en les cambres de mescla actuals
- Control exhaustiu del cabal per línia
- Control exhaustiu de la dosificació dels reactius de coagulació i floculació per línia individual
- Millora de la mescla
- Millorar la seguretat del operari i contractistes
- Demolicions d'estructures degradades

La solució projectada consistirà en prolongació del col·lector de DN1300 de cada fase, i d'aquest col·lector, sortiran 5 línies de DN800. Dins cadascuna d'aquestes derivacions es situaran uns equips de mescla en línia per a injectar el coagulant i el floculant de forma controlada. Cada una de les derivacions disposarà d'un cabalímetre i de vàlvules motoritzades per a control del cabal que circula per la línia i conseqüentment control proporcional de les dosificacions.

Tots aquests elements es situen a l'espai de les actuals cambres de mescla, que s'enderrocaran i es construiran dos nous edificis.

Les principals unitats d'obra son:

- Reposició de serveis afectats
- Demolicions de les cambres de mescla actuals i instal·lacions associades
- Moviments de terres per a les excavacions dels nous edificis
- Obra civil: nou edifici pels nous equips
- Muntatge d'equips i canonades
- Instal·lacions elèctriques i de telecomandament
- Posta en marxa

1.2.2. DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN

Les obres a realitzar es troben dins del recinte de les instal·lacions de l'ETAP de l'Ampolla, en sòl industrial.

1.2.3. ACCESSOS I VIES DE COMUNICACIÓ

Els accessos a l'obra són els mateixos que per accedir al recinte de l'ETAP l'Ampolla del CAT. Es tracta de camins pavimentats i d'ample suficient per al pas de maquinaria..

1.3. INSTAL·LACIONS DE L'OBRA

Les instal·lacions fixes o mòbils de caràcter auxiliar per a l'execució de l'obra, de forma general seran:

- Casetes per vestidors, menjadors, sanitaris, ...etc..
- Casetes o espais d'acopi de materials
- Fosses sèptiques.
- Zona de recollida de residus generals.
- Zona de recollida de residus perillosos.
- Zona de neteja dels camions formigonera
- Zona de manteniment de maquinària.
- Instal·lacions de subministraments energètics, electricitat i aigua.
- Sistemes de bastides i altres materials de seguretat

1.4. MAQUINÀRIA I MATERIALS PREVISTOS

En el moment de l'execució de l'obra i dins el Pla de Medi ambient que ha de presentar el contractista, s'inclourà una relació de la maquinària prevista a la instal·lació, així com dels materials i productes a utilitzar que siguin susceptibles de contaminar el medi, annexant-se en el pla la seva corresponent fitxa de seguretat.

1.5. PRÈSTECS I ABOCADORS

Es descriurà els materials de préstecs, la quantitat i la procedència així com els permisos de l'empres subministradora.

Així mateix es descriurà la quantitat de terra sense contaminar que suposarà l'execució de l'obra, assenyalant l'obligatorietat de l'empresa contractada per la realització de la seva correcta gestió, ja sigui reaprofitant-la en d'altres terrenys o transportant-la a abocador autoritzat.

1.6. PROCEDIMENTS CONSTRUCTIUS

Es descriuran els procediments constructius, les ocupacions necessàries i les implicacions ambientals de dits procediments.

Es justificarà l'elecció del procediment constructiu que pertoqui amb la finalitat de minimitzar l'impacte ambiental.

Es descriuran i aplicaran les millors tècniques disponibles (BMP) per tal de minimitzar les afeccions ambientals.

1.7. QUADRE RESUM. Implicacions ambientals i Mesures correctores específiques

En els seu cas s'utilitzarà com exemple PC16P-F1 (Mesures Preventives a les Galeries del CAT).

2. REQUISITS LEGALS

2.1. SOROLLS I VIBRACIONS

ESTATAL

- Real Decreto 1367/2007, de 19/10/2007, por la que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 -11-2003, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- **Reial Decret 524/2006, de 28 d'abril de 2006, que modifica l'anterior.**
  - Tota la maquinària i equips d'obra que s'utilitzin a l'obra i que siguin d'aplicació, disposaran del corresponent "marcatge CE" i indicació del nivell de potència acústica, segons el que s'indica a l'article 11, 12 i annex I d'aquesta llei.
  - El nivell de potència acústica garantit de les màquines que figuren a l'annex XI no superarà el nivell de potència acústica admissible establert al quadre de valors del mateix annex. (Art. 11)
  - El nivell de potència acústica garantit de les màquines que figuren en l'annex XII estarà subjecte únicament a marcat d'emissió sonora. (Art. 12)
  - La maquinària que s'inclou en aquest decret és la llistada a continuació: plataformes elevadores amb motor de combustió, desbrossadora, muntacàrregues, serra de cinta, serra circular, serra de cadena, vehicle baldejador i aspirador d'alta pressió, compactadora, motocompressor, trituradores de formigó i martells picadors de mà, formigoneres, torn, cinta transportadora, topadora, equips de perforació motovolquete, equips de càrrega i descàrrega de cisternes o sitja en camions, pala hidràulica o de cables, pala carregadora, anivelladora, martell hidràulic, tallador de juntes, grua mòbil, pavimentadora, equips del maneig de pilons, fresadora, escarificador, trituradora, grua torre, rasadora, camió formigonera, equip de bomba d'aigua, grup electrogen.

- Real Decreto 1513/2005. de 16/12/2005, por la que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Ley 37/2003 de 17/11/2003 del ruido

- **Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, per la que es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades maquines d'ús a l'aire lliure.**

AUTONÒMICA

- **Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.**

  Aquest Decret té com a principal finalitat el desenvolupament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, i l'adaptació dels seus annexos, i alhora assolir l'adequació a aquells preceptes de caràcter bàsic de la normativa estatal que incideixen directament en la normativa catalana i evitar una indesitjada situació d'incertesa jurídica, sens perjudici del desenvolupament que les bases estatals requereixin en altres sectors de l'ordenament jurídic català

- **Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.**

  L'objecte d'aquesta llei és regular les mesures necessàries per a prevenir i corregit la contaminació acústica, que afecta els ciutadans i ciutadanes i el medi ambient, provocada pels sorolls i les vibracions, alhora establir un règim d'intervenció administrativa que sigui aplicable a tot el territori de Catalunya.

EUROPEA

- *Directiva 2002/49/CE de 25-06-2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.*

- Directiva 2000/14/CE de 08-05-2000 de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2.2. ALTERACIÓ DEL SÒL I SUBSÒL (abocaments d'aigües residuals)

AUTONÒMICA

- Llei 4/2004, d'1 de juliol, reguladora del procés d'adequació de les activitats d'incidència ambiental al que estableix la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental.

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

- Decret 143/2003, de 10 de juny, de modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental, i se n'adapten els annexos

- Reial Decret 606/2003, de 23 de maig, pel qual es modifica el Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic, que desenvolupa els Títols preliminar, I, IV, V, VI i VIII de la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües

- Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de Sanejament

- Llei 13/2001, de 13 de juliol, de modificació de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració Ambiental.

- **Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals.**

  Aquest Decret té per objecte regular el procediment aplicable per la obtenció per part dels titulars de vessaments d'aigües residuals, de l'autorització prevista en la normativa sectorial aplicable, així com l'establiment de normes d'adaptació de caràcter transitori.

ESTATAL

- **Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic aprovat pel Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, el Reglament de Planificació Hidrològica, aprovat pel Reial Decret 907/2007, de 6 de juliol, i altre reglaments en matèria de risc d'inundació, cabals ecològics, reserves hidrològiques i vessaments d'aigües residuals.**

- **Reial Decret 1290/2012, de 7 de setembre,** pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat pel Reial Decret 849/1986 d'11 d'abril i el Reial Decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial Decret Llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes.

- **Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre,** por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- **Reial Decret 9/2008, d'11 de gener,** pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat pel Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril.

- **Reial Decret Llei 4/2007, de 13 d'abril, pel qual es modifica el text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Real Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol.**

  S'introdueix un nou apartat 2 en l'article 101 del text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol amb la següent redacció:

«2. Les autoritzacions de vessament correspondran a l'Administració Hidràulica competent, excepte en els casos de vessaments efectuats en qualsevol punt de la xarxa de clavegueram o de col·lectors gestionats por les Administracions autonòmiques o locals o per entitats dependents de les mateixes, en els que l'autorització correspondrà a l'Òrgan autonòmic o local competent.». Els actuals apartats 2, 3 i 4 del citat article 101 es converteixen respectivament en els apartats 3, 4 i 5.

- **Reial Decret 606/2003, de 23 de maig,** pel qual es modifica el Reial Decret 849/1986 d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic, que desenvolupa els Títols preliminar, I, IV, V, VI, i VIII de la Llei 29/1985 de 2 d'agost, d'Aigües.

- **Llei 6/2002, d'1 de juliol de prevenció i control integrats de la contaminació.**

- **Reial Decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.**

  És objecte d'aquesta llei la regulació del Domini Públic Hidràulic, de l'ús de l'aigua i de l'exercici de les competències atribuïdes a l'Estat en les matèries relacionades amb aquest domini. S'inclouen tant les aigües continentals superficials com les subterrànies renovables, integrades totes elles al cicle hidrològic, les corrents naturals, continues o discontinues, els llits dels llacs i dels embassaments superficials públics, els aqüífers subterranis i les aigües procedents de dessaladores d'aigua de mar.

  Aquest Decret està modificat per Llei 24/2001, Llei 16/2002, Llei 53/2002, Llei 62/2003, Llei 11/2005, Llei 13/2005 i Reial Decret Llei 4/2007.

  L'ús de les aigües requereix concessió administrativa; igualment que la utilització o aprofitament de les lleres o dels béns situats en elles.

  Està prohibit contaminar les aigües o degradar el seu entorn.

  Els vessaments de les aigües i productes residuals al Domini públic hidràulic (DPH) han d'estar autoritzats.

  L'ocupació o utilització dels béns de DPH així com els vessaments al DPH, estan gravats amb un cànon.

- **Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic, que desenvolupa els títols preliminars, I, IV, V, VI i VII de la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües.**

  En les zones de policia i servitud només estan permesos determinats usos i activitats.
  L'ús de les aigües requereix concessió administrativa.
  Està prohibit contaminar les aigües o degradar el seu entorn.
  Els vessaments d'aigües i productes residuals al DPH han d'estar autoritzats.
  L'ocupació o utilització dels béns del DPH està gravada amb un cànon.
  Els vessaments al DPH estan gravats amb un cànon.

EUROPEA

- Directiva 2008/32/CE del Parlament Europeu i del Consell d'11 de març de 2008 que modifica la Directiva 2000/60/CE per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, pel que fa a les competències d'execució atribuïdes a la Comissió

- Decisió núm. 2455/2001/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de novembre de 2001, per la qual s'aprova la llista de substàncies prioritàries en l'àmbit de la política d'aigües, i per la qual es modifica la Directiva 2000/60/CE.

- Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües

2.3. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

ESTATAL

- **Reial Decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.**

  Aquest Reial Decret té per objecte:

  Definir i establir objectius de qualitat de l'aire, d'acord amb l'Annex III de la Llei 34/2007, amb respecte a les concentracions de diòxid de sofre, diòxid de nitrogen i òxids de nitrogen, partícules, plomo, benzè, monòxid de carboni, ozó, arsènic, cadmi, níquel i benzo(a)pirè en l'aire ambient.

  Regular l'avaluació, el manteniment i la millora de la qualitat de l'aire en relació amb les substàncies enumerades en l'apartat anterior i els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) diferents al benzo(a)pirè.

  Establir mètodes i criteris comuns d'avaluació de les concentracions de les substàncies regulades en l'apartat 1, el mercuri i els HAP i dels dipòsits d'arsènic, cadmi, mercuri, níquel i HAP.

  Determinar la informació a la població i a la Comissió Europea sobre les concentracions i els dipòsits de les substàncies anomenades en els apartats anteriors, el compliment dels seus objectius de qualitat de l'aire, els plans de millora i demés aspectes regulats en la present norma.

  Establir, per amoníac (NH3), d'acord amb l'Annex III de la Llei 34/2007, mètodes i criteris d'avaluació i establir la informació a facilitar a la població i a intercanviar entre les administracions.

  Tot això amb la finalitat d'evitar, prevenir i reduir els efectes nocius de les substàncies anomenades sobre la salut humana, el medi ambient en el seu conjunt i altres béns de qualsevol naturalesa.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

  1. Corrección de errores del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

  Este real decreto fue modificado por el **Real Decreto 39/2017**, para transponer a nuestro ordenamiento jurídico la **Directiva 2015/1480**, que establece normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y ubicación de los puntos de medición para la evaluación de la calidad del aire ambiente. Además, este último real decreto prevé la aprobación de un Índice Nacional de Calidad del Aire que permita informar a la ciudadanía, de una manera clara y homogénea en todo el país, sobre la calidad del aire que se respira en cada momento.

- **Reial Decret 509/2007, de 20 d'abril de 2007, pel qual s'aprova el Reglament per al desenvolupament i execució de la llei 16/2002, de 01-07-2002, de prevenció i control integrats de la comunicació.**

  Per fer la valoració de l'estat de la qualitat de l'aire, es comparen els valors mesurats en el territori amb uns nivells de referència que estableix la legislació. Fins a l'entrada en vigor del Real Decret 1073/2002, a Catalunya era d'aplicació el Real Decret 833/1975 i les normatives específiques per contaminant que es recullen a l'annex III del present anuari.

  Actualment, existeix una situació transitòria en la que conviuen els valors límits de la normativa estatal, prèvia a l'entrada en vigor del Real Decret 1073/2002, i els nous valors límits que fixa l'esmentat Reial Decret i els successius (Reial Decret 1796/2003). Aquests darrers són els que s'utilitzen per avaluar la qualitat de l'aire però no poden ser una referència per a prendre accions legals.

- **Reial Decret 1073/2002, de 18 d'octubre, sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient en relació amb el SO2, NO2, NOx, partícules, benzè i monòxid de carboni.**

- **Reial Decret 1800/1995, de 3 de novembre de 1995, que modifica el Real Decret 646/1991, de 22-04-1991, que estableix noves normes sobre la limitació d'emissions a la atmosfera de determinats agents contaminants procedents de grans instal·lacions de combustió.**

- **Reial Decret 1613/1985, d'1 d'agost de 1985, pel qual es modifica parcialment el Decret 833/1975 de 06-02-1975 i s'estableixen noves normes de qualitat de l'aire en referència a contaminació per diòxid de sobre i partícules.**

- **Real Decret 547/1979, de 20 de febrer de 1979, de modificació del Decret 833/1975, de 06-02-1975, de desenvolupament de la Llei 38/1972, de 22-12-1972 de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.**

- **Reial Decret 833/1975, de 6 de febrer de 1975, en el qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre de 1972**

AUTONOMICA

- **Acord GOV/82/2012, de 31 de juliol, pel qual es declaren com a zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric, pel contaminant diòxid de nitrogen, diversos municipis de les comarques del Baix Llobregat, del Vallès Occidental i del Vallès Oriental.**

- *Decret 152/2007 de 10-07-2007, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire en els municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig.*

- *DECRET 203/2009, de 22 de desembre, pel qual es prorroga el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric, aprovat pel Decret 152/2007, de 10 de juliol.*

- Llei 6/1996 de modificació de la Llei 22/1983, de 21 de novembre de protecció de l'ambient atmosfèric

- *Decret 199/1995, de 16-05-1995, d'aprovació dels mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori referits a la contaminació atmosfèrica*

- *Decret 322/1987, de 23-09-1987, de desplegament de la Llei 22/1983, de 21-11-1983, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.*

- *Llei 22/1983 de 02-11-1983 de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.*

EUROPEA

- *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21-05-2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.*

2.4. RESIDUS

AUTONÒMICA

- **Reial Decret 88/2010, de 29 de juny,** pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus industrials de Catalunya (PROGRIC) i es modifica el Decret 93/1999, sobre procediments de gestió de residus.

- **DECRET 89/2010, de 29 de juny**, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

- **DECRET LEGISLATIU 1/2009, de 21 de juliol**, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus

- **LLEI 20/2009, del 4 de desembre**, de prevenció i control ambiental de les activitats

- **Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.**

  El productor i posseïdor de residus ha de lliurar-los a un gestor autoritzar.

  El sol·licitant de la llicència d'obres ha de presentar a l'Ajuntament un document d'acceptació dels residus per part del gestor i, al finalitzar l'obra, un certificat del gestor de la quantitat i tipus de residus lliurats.

  El gestor de residus ha d'estar inscrit en el Registre de gestors de residus de deixalles de l'Agència Catalana de Residus.

  El projecte per a sol·licitar la llicència d'enderroc, excavació o construcció ha d'incloure dades relatives als tipus i les quantitats de residus que es generaran i les previsions per a la gestió dels residus.

- **Decret 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del decret 93/1999 de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.**

- **Decret 93/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.**

  Els productors de residus han de comunicar el cessament de la seva activitat o la modificació de les dades inscrites en el Registre de productors de residus industrials.

  Els productors i posseïdors de residus industrials han de mantenir actualitzat el seu propi registre de residus.

  Els productors de residus industrials han de presentar a l'Agència Catalana de Residus una declaració anual de producció dels mateixos.

  Els productor de residus industrials ha de designar un responsable dels mateixos i comunicar el seu nomenament a l'Agència Catalana de Residus.

  La gestió dels residus en controla mitjançant la tramitació de la documentació corresponent (fitxa d'acceptació, fulla de seguiment, fitxa de destí i/o justificant de recepció).

- **Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.** (Cal tenir en compte la directiva europea de dipòsits controlats)**.**

  Regula les condicions tècniques i administratives que han de complir tots els dipòsits controlats de residus. No es poden dipositar cap dels residus esmentats a l'annex II del Decret Legislatiu 2/1991, en l'article 32 de la llei 6/1993, reguladors dels residus, i qualsevol altre residu que no compleixi amb els criteris d'acceptació de residus especificats en l'annex 1 d'aquest decret, excepte quan es tracti d'un monodipòsit controlat.

- **Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.**

  El productor d'olis usats haurà d'emmagatzemar-los en condicions satisfactòries, evitant les mescles amb aigua o altres residus no uliginosos, estant en instal·lacions que permetin la conservació fins la seva recollida, gestió i lliurament a persona autoritzada.

  L'envasat i etiquetatge hauran de complir les normes (evitar pèrdues, materials no susceptibles a ser atacats, etiquetatges clars i llegibles.)

  Està prohibit abocar olis usats en les aigües o en el sòl.

  Els olis usats han de lliurar-se a gestors autoritzats.

Els olis usats que continguin més de 50 ppm de PCB's o PCT's es regeixen per la regulació específica que s'aplica a aquestes substàncies.

- **Ordre de 9 de setembre de 1986, de limitació de l'ús de policlorobifenils i els policloroterfenils.** (Cal tenir en compte el Real Decret estatal 1378/1999)

  Abans de l'1 de gener de 2011 s'han de descontaminar o eliminar els parells que continguin més de 5 dm³ de PCB (transformadors, només si contenen més de 500 ppm.)

  El mètode oficial per a l'anàlisi de PCB és la norma UNE 61619.

  Abans de l'1 de setembre de l'any 2000 s'ha de declarar la possessió d'aparells amb més d'1 dm³ de PCB. Els aparells s'han d'etiquetar.

  S'han de comunicar les operacions de descontaminació, eliminació o manipulació d'aquests aparells en el mes següent a la seva realització.

  Està prohibit separar PCB de substàncies que els continguin amb vistes a la seva reutilització i reomplir aparells amb fluids que continguin PCB.

  Els PCB i aparells que els continguin s'emmagatzemaran en zones estanques capaces de retenir possibles fuites.

ESTATAL

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. 1.Modifica el artículo tercero de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
  1. Deroga la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
  2. Deroga el capítulo VII sobre régimen sancionador y la disposición adicional quinta de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Los restantes preceptos, en lo que no se opongan a esta Ley permanecen vigentes con rango reglamentario.
  3. Modificada por el Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
  4. Modificada en su artículo tercero por la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
  5. Modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- **Reial Decret 679/2006, de 2 de juny, pel qual es regula la gestió dels olis industrials usats.** Aquest Reial Decret té per objecte establir mesures per a prevenir la incidència ambiental dels olis Industrials, així como per reduir la generació d'olis usats després de la seva utilització o, al menys facilitar la seva valorització, preferentment mitjançant regeneració o altres formes de reciclat, d'acord amb l'ordre de prioritats establert en l'article 7.

- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
  1. MODIFICADO por el Real Decreto 367/2010.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

EUROPEA

- *Directiva 2001/119 que modifica la Decisió* 2000/532/CE, i en la que es recull la nova redacció del Catàleg Europeu de Residus.

- Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008 sobre els residus i per la que es derogen determinades Directives.

- Reglament 1013/2006 del Parlament Europeu i del Consell, de 14 de juny de 2006 relatiu als trasllats de residus.

- Decisió del Consell de 19 de desembre de 2002, per la qual s'estableixen els criteris i procediments d'admissió de residus als dipòsits d'acord amb l'article 16 i l'annex II de la Directiva 1999/31/CEE.

- **Decisió de la Comissió de 16 de gener de 2001 que modifica la decisió 2000/532/CE, i en la que es recull la nova redacció del Catàleg Europeu de Residus.**

  Es recull la Llista Europea de residus que substitueix el Catàleg Català de Residus, on s'especifica la tipologia perillosa o no perillosa dels residus, determinant la seva correcte gestió.

- Decisió 2000/532/CE de la Comissió de 3 de maig de 2000, que substitueix a la Decisió 94/3/CE per la qual s'estableixen una llista de residus de conformitat amb la lletra a) de l'article 1 de la Directiva 75/422/CEE del Consell relatiu als residus i a la Decisió 94/904/CE del Consell per la que s'estableix una llista de residus perillosos en virtut de l'apartat 4 del article 1 de la Directiva 91/689/CE del Consell relatiu als residus perillosos.

2.5. FAUNA I FLORA AMENAÇADES I ESPAIS NATURALS

AUTONÒMICA

- ***Decret 191/2015, de 25 d'agost, pel qual es rectifica la delimitació de varis espais del Pla d'espais d'interès natural (PEIN), aprovat pel Decreto 328/1992, de 14 de desembre.***

- **DECRET LEGISLATIU 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals.**

  Aquesta Llei té per objecte establir les normes generals per a la protecció i el benestar dels animals que es troben de manera permanent o temporal a Catalunya, amb independència del lloc de residència de les persones que en són propietàries o posseïdores. **DECRET LEGISLATIU DECRET LEGISLATIU 2/2008, de 15 d'abril**, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de Resolució MAH/3627/2010, de 25 d'octubre, per la qual es delimiten les àrees prioritàries de reproducció, alimentació, dispersió i concentració local de les espècies d'aus amenaçades a Catalunya, i es dona publicitat de les zones de protecció per a l'avifauna amb la finalitat de reduir el risc d'electrocució i col·lisió amb les línies elèctriques d'alta tensió. DOGC 5756 de 16/11/2010.

- **DECRET 278/2007, de 18 de desembre, de modificació del Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural.**

  Article únic: Es modifica el punt 9 de l'annex 2-II del Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural, el qual queda redactat amb el text següent:

  Camins i carreteres de més de cinc metres d'amplada, i en tot cas sempre que el terreny sobrepassi el 40% de pendent transversal. Queden exempts del tràmit d'avaluació d'impacte ambiental els camins que estiguin inclosos en instruments d'ordenació forestal vigents (projectes

d'ordenació, plans dasocràtics, plans tècnics de gestió i millora forestal i plans simples de gestió forestal), així com aquells altres que estiguin inclosos en plans de prevenció d'incendis forestals o perímetres de protecció prioritària que hagin estat aprovats pel Departament de Medi Ambient i Habitatge, amb l'informe previ de l'òrgan gestor de l'espai natural declarat de protecció especial o de l'òrgan que dugui a terme aquestes funcions a la resta d'espais d'interès natural. També resten exclosos els camins de desembosc de caràcter temporal quan l'autorització per a la seva obertura comporti garanties per a la restauració de les àrees afectades una vegada hagi finalitzat la seva utilització ...

- Decret 534/2005 pel qual es designen com a zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) alguns dels espais proposats a la Xarxa Natura 2000 com a llocs d'importància comunitària (LIC)

- *Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge*

- **Decret 259/2004, de 13 d'abril, pel qual es declara espècies en perill d'extinció la gavina corsa i s'aproven els plans de recuperació de diverses espècies. DOGC 4112 de 15/04/2004.**

  Amb aquesta finalitat, es regulen un seguit de mesures destinades a potenciar la presència de bitons a les àrees en què habiten i a afavorir la recolonització de les antigues zones de cria. Igualment, també se'n vol impulsar la presència en altres indrets que podrien esdevenir hàbitats apropiats per a l'espècie.

  Pel que fa al fartet i al samaruc, es vol garantir la conservació dels indrets on encara es mantenen aquestes espècies i afavorir, si s'escau, la recolonització de les antigues zones de distribució atenent la diversitat genètica observada en les poblacions catalanes.

  Quant a la gavina corsa, el Pla de recuperació inclou un seguit de mesures que tenen la finalitat d'afavorir-ne la supervivència, relatives a les àrees de nidificació i a l'accés a les àrees de reproducció, que haurà de fer-se de manera que no perjudiqui l'espècie

- **Ordre MAB/138/2002, de 3 de maig, per la qual s'aprova el Pla de conservació de la llúdriga. DOGC 3628 de 3/05/2002**

  És objecte d'aquesta Ordre regular el Pla de conservació de la llúdriga amb la finalitat d'establir les mesures necessàries per protegir aquesta espècie.

- Decret 213/1997 de modificació del Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el pla d'espais d'interès natural

- **Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural. DOGC 1714 d'1/03/1993. Annex 4 (Espècies de la fauna estrictament protegides).**

  El present Pla d'espais naturals té com a objecte, d'acord amb el que estableix l'article 15 de la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals (en endavant Llei 12/1985), la delimitació i l'establiment de les determinacions necessàries per a la protecció bàsica dels espais naturals la conservació dels qual es considera necessari d'assegurar, d'acord amb els valors científics, ecològics, paisatgístic, culturals, socials, didàctics i recreatius que posseeixen.

- Llei 3/1988 de protecció dels animals

- Llei 6/1988 Forestal de Catalunya

- *Llei 12/1985, de 13-06-1985, d'espais naturals.*

- *Ordre 05-11-1984, sobre protecció de plantes de la flora autòctona amenaçada a Catalunya.*

ESTATAL

- **Ordre AAA/1771/2015, de 31 d'agost, per la que es modifica l'annex del Reial Decret 139/2011, de 4 de febrer, per al desenvolupament del Llistat d'Espècies Silvestres en Règim**

de Protecció Especial i del Catàleg Espanyol d'Espècies Amenaçades. BOE 211 de 03/09/2015.

Amb l'objectiu d'incloure, excloure, o canviar de situació determinades espècies es modifica l'Annex pel qual s'inclouen en el Llistat d'Espècies Silvestres en Règim de Protecció Especial i, en el seu cas, en el Catàleg Espanyol d'Espècies Amenaçades

- **Reial Decret 139/2011, de 4 de febrer, per al desenvolupament del Llistat d'Espècies Silvestres en Règim de Protecció Especial i del Catàleg Espanyol d'Espècies Amenaçades. BOE 46 de 23/02/2011.**

  És objecte del present Reial Decret desenvolupar alguns dels continguts dels Capítols I i II del Títol III de la Llei 42/2007, de 13 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat

- **Reial decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i l'electrocució en línies elèctriques d'alta tensió. BOE 222 de 13/09/2008.**

  Aquest Reial Decret té per objecte establir normes de caràcter tècnic d'aplicació a las línies elèctriques àrees d'alta tensió con conductors nuus situats en les zones de protecció definides en l'article 4, amb la finalitat de reduir els riscs d'electrocució i col·lisió per a l'avifauna, el que redundarà a al seu temps en una millor qualitat del servei de subministrament.

- **Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i de la biodiversitat. BOE 299 de 14/12/2007.**

  Aquesta Llei estableix el règim jurídic bàsic de la conservació, ús sostenible, millora i restauració del patrimoni natural i de la biodiversitat, com a part del deure de conservar i del dret a gaudir d'un medi ambient adequat per al desenvolupament de la persona, establert en l'article 45.2 de la Constitució.

- **Reial decret 1997/1995, de 7 de desembre, pel qual s'estableixen mesures per contribuir a garantir la biodiversitat mitjançant la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres. BOE 310 de 28/12/1995.**

  L'objecte del present Reial Decret és contribuir a garantir la biodiversitat en el territori en que s'aplica la Directiva 92/43/CEE, mitjançant l'adopció de mesures per a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres en el territori espanyol.

EUROPEA

- **Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres. DOCE L 206 de 22/07/1992. Per a consultar el darrer text consolidat.**

  L'objectiu global de la Directiva d'hàbitats és contribuir a garantir la biodiversitat mitjançant la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres en el territori europeu. La Directiva determina que Natura 2000 ha de garantir el manteniment en un estat de conservació favorable dels hàbitats i els hàbitats de les espècies en la seva àrea de distribució natural dins el territori de la UE. La Directiva es refereix a hàbitats segons la llista dels hàbitats d'interès comunitari especificats en l'annex I de la Directiva 97/62/CE i de les espècies, com les espècies d'interès comunitari descrites en l'annex II de la Directiva 97/62/CE (vegeu els apartats corresponents).

- **Conveni relatiu a la conservació de la vida silvestre i del medi natural d'Europa (Conveni de Berna). 19/9/1979.**

- **Conveni sobre conservació de les espècies migratòries de la fauna silvestre (Conveni de Bonn). 23/7/1979.**

- **Convenció relativa als aiguamolls d'importància internacional especialment com a hàbitat d'ocells aquàtics (Ramsar). 2/2/1971.**

2.6. INCENDIS

AUTONÒMICA

- *Decret 206/2005 de modificació del decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.*
- ***Llei 5/2003,de 22 d'abril, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions, els nuclis de població, les edificacions i les instal·lacions situats en terrenys forestals***
- Ordre MAB/62/2003, de 13-02-2003, per la qual es despleguen les mesures preventives que estableix el Decret 64/1995, de 07-03-1995, pel qual s'estableixen les mesures de prevenció d'incendis forestals.
- ***Decret 130/1998,de 12 de maig, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals en les àrees d'influència de carreteres.***
- ***Decret 64/1995, de 7 de Març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.***
- *Decret 378/1986, de 18-12-1986, sobre establiment de plans de prevenció d'incendis en els espais naturals de protecció especial.*

ESTATAL

- ***Llei 10/2006, de 28 de abril, per la que es modifica la Llei 43/2003, de 21 de novembre, de Montes.***
- ***Llei 43/2003, de 21 de novembre, de Monts.*** Aquesta llei te per objecte garantir la conservació i protecció dels monts espanyols, promovent la seva restauració, millora, sostenibilitat i aprofitament racional, recolzant-se en la solidaritat col·lectiva i la cohesió territorial.

3. ACTUACIONS DE CARÀCTER AMBIENTAL (a desenvolupar pel contractista en el Pla Medi ambiental)

3.1. ASPECTES MEDI AMBIENTALS

El contractista ha de conèixer quines són les implicacions ambientals de la seva actuació sobre el medi, per tal de poder emprendre mesures que contribueixin a la minimització dels possibles impactes.

Per fer-ho, ha de conèixer:

- El marc legal en el qual s'emmarca la seva actuació.
- L'annex de qualitat i medi ambient del projecte constructiu per obra civil, obres hidràuliques camins rurals i l'annex d'estudi ambiental pels projectes d'edificació
- Les activitats ambientalment significatives aplicables a l'execució de l'obra, identificades per la unitat medi ambiental del CAT

El contractista ha de definir:

- La legislació ambiental aplicable a l'execució de l'obra desgranant els requisits específics als quals cal donar compliment (abstenir-se de posar simplement un llistat de normativa legal generalista).
- Les avaluacions periòdiques documentades que siguin necessàries per garantir que es dona compliment a aquesta legislació.
- Els requeriments normatius que es desprenguin dels permisos concedits.
- Els plans específics que generi la seva obra.
- Les inspeccions necessàries per garantir que els aspectes significatius estan correctament controlats.

Així mateix, el Pla Medi ambiental que es redacti contemplarà com a contingut mínim i imprescindible els aspectes següents:

3.1.1. MESURES DE PROTECCIÓ CONTRA LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

Les mesures a adoptar tindran com objecte la minimització de les molèsties originades a tercers pel soroll i les vibracions de la maquinària necessària per a l'execució de les obres.

No es descriuran en aquest apartat les proteccions individuals dels treballadors de l'obra incloses en el Pla de Seguretat i Salut.

Així les línies d'actuació seran:

- Es comprovarà que la maquinària utilitzada compleix la normativa vigent respecte els permisos i els controls necessaris.
- Els horaris d'obra s'inclouran dins l'interval entre les vuit del matí i les sis de la tarda com a màxim (excepte que per urgència o necessitat s'hagi de treballar fora d'aquesta franja horària, demanant els permisos corresponents).
- En els contractes amb subcontractistes que aportin maquinària se'ls afegirà una clàusula per tal que disposi del certificat CE/ITV de la maquinària que treballi a l'obra.
- Utilització de compressors, perforadores i demés equipament de baix nivell sònic.
- Revisar i controlar periòdicament l'efectivitat dels silenciadors dels motors.
- Cal evitar qualsevol soroll innecessari, en cap cas superant els nivells sonors màxims establerts en la normativa vigent establerta ja sigui estatal, autonòmica o local. A efectes legals, s'entén

per soroll produït per les activitats el que prové de les màquines, les instal·lacions, les obres, etc.

- En tot cas, de forma voluntària i si la direcció d'execució ho requereix, es podrà realitzar una lectura dels nivells sonors per tal de comprovar que l'activitat de construir no genera un soroll superior al fixat ne la normativa vigent.
- Pels sorolls esdevinguts de les activitats d'obra, es respectarà la normativa municipal especificada en l'apartat de legislació i requeriments.
- Es tindrà una cura especial en el cas que les obres es desenvolupin en un entorn urbà, prestant atenció a la insonorització dels grups electrògens i compressors.
- Anàlisis de les possibles afeccions, durant les obres, als nuclis habitats propers

  Les afeccions – per pols i soroll sobretot – als nuclis habitats propers a l'àmbit dels treballs és un aspecte que no es pot menystenir en aquesta fase prèvia, ja que pot evitar posteriorment molts problemes que sovint retarden o entorpeixen el ritme previst dels treballs.

  Si l'afectació és preveu de magnitud considerable és recomana l'establiment d'una campanya de presa de mostres de l'estat previ (captadors de partícules per la pols, i campanya sonomètrica pel soroll) que ajudarà a avaluar les conseqüències de les obres i constituirà una protecció documental davant de possibles reclamacions posteriors.

3.1.2. CONSUM DE RECURSOS NATURALS

En l'execució dels treballs es tindrà especial atenció en evitar consums innecessaris de recursos naturals, entenent-se com a tal, el consum d'aigua i combustibles fòssils.

El contractista tindrà especial cura en:

- Control de fuites i degoteig d'aixetes en instal·lacions fixes de l'obra.
- Es prioritzarà l'ús d'aigua no potable si no és necessari, en especial en feines com la compactació de rebliments i terraplens o el curat de formigons.
- Ajustarà els consums d'aigua en els rebliments i terraplens per aconseguir la humitat òptima en la compactació.
- Utilitzarà les cubes d'aigua per rec per minimitzar la pols en el trànsit de camions exclusivament els dies que per causes meteorològiques sigui necessari.
- No es deixarà maquinària engegada(grups electrògens, motors...) sinó és necessari, minimitzant així el consum de combustibles fòssils.
- S'utilitzaran fluorescents de baix consum a les instal·lacions de l'obra, eviten el seu funcionament quan no sigui necessari per aturada o per presència de llum natural.
- Afavorir la minimització del consum energètic.
- Utilitzar materials de baix consum energètic
- Avaluar i promoure l'ús d'energies renovables

3.1.3. ALTERACIÓ DEL SÒL I SUBSÒL (ABOCAMENTS INCONTROLATS)

Les obres descrites en el present annex medi ambiental, poden afectar de formes diverses el sòl i subsol de la zona on es desenvoluparan.

Així serà necessari l'ocupació d'una franja de terreny per la pròpia execució dels treballs de manteniment i accessos a l'obra, i serà indispensable l'afectació del medi natural al haver-se de construir rases que alteraran la disposició en profunditat dels terrenys per on discorrerà.

Per tal de controlar i minimitzar aquest efectes derivats de l'execució de l'obra s'hauran de disposar les següents mesures:

- ***Identificar els punts d'interès geològic, paleontològic, històric i cultural i minimitzar-ne l'impacte.***
- ***Analitzar la possible presència de restes arqueològiques a la zona***
- ***Delimitació de les zones de treball i els seus accessos***

  S'hauran d'indicar físicament les zones de treball facilitades pel CAT, adoptant el contractista les mesures necessàries per evitar l'afectació de zones majors de les establertes per l'execució de l'obra.

  El contractista estudiarà i determinarà en el seu Pla Medi ambiental els accessos des de l'exterior, sense utilitzar vies alternatives no descrites sense notificar-ho a la Direcció de l'Obra.

  Aprofitar al màxim la pròpia traça de l'obra i els camins i pistes ja existents

- ***Retirada i nova col·locació de terra vegetal***

  En les zones on les conduccions hagin d'ocupar el subsol de terrenys de cultiu, el projecte preveurà la retirada, transport i nova col·locació de la terra vegetal afectada per la construcció de les pistes de treball i l'excavació de les rases.

  El contractista tindrà especial cura a no contaminar la terra vegetal, amb components de les terres extretes a majors profunditats i de diferents característiques i qualitat.. Per tal d'aconseguir-ho, la primera excavació serà la de la terra vegetal, que es transportarà a les zones d'aplec. Posteriorment, i una vegada complert el rebliment de la rasa amb materials de la pròpia excavació o préstecs, s'estendrà la terra vegetal, deixant-la convenientment esponjosa i sense compactacions excessives.

- ***Mesures de protecció de lleres públiques, aigües superficials i aqüífers***

  Les obres que es desenvolupin en zones pròximes a lleres públiques disposaran de l'autorització administrativa per l'organisme que en cada cas sigui d'aplicació.

  Amb caràcter general , s 'impedirà la localització, ni que sigui temporalment, de qualsevol tipus d'instal·lació o servitud a les lleres i línies de drenatge natural del territori. S'evitarà l'ocupació de qualsevol lletra amb abocadors o amassos de material.

  El Pla Medi ambiental haurà de contemplar les següents actuacions per la minimització i prevenció de l'impacte sobre el medi:

  - Garantir el drenatge de l'aigua i evitar la disminució de cabals.
  - Col·locar ponts provisionals, que es puguin retirar, en zones amb cabals sensibles.
  - Incorporar mètodes o tècniques per limitar l'acumulació de sediments i controlar la colmatació de lleres, preses i embassaments.

  Planificar les obres complementàries en un punt on l'efecte sigui mínim: aplecs de terra, accessos, dipòsits de materials.

  Els materials contaminats, s'emmagatzemaran en les màximes condicions de seguretat, prenent totes les mesures necessàries per evitar el seu contacte amb el terreny.

  En el cas de formigonats en presència d'aigües superficials, aquestes es desviaran prèviament per tal de que no es produeixin lixiviacions del formigó, augmentant la seva terbolesa i augmentant el perill de contaminació del subsol.

  Si per motiu de l'execució de les obres és necessari el desviament del curs d'una llera, aquesta execució de l'obra es realitzarà en època de baixa probabilitat de precipitacions, efectuant els treballs amb continuïtat i celeritat, per tal de restablir la llera al seu estat inicial en el menor temps possible.

  Així mateix es prendran les precaucions necessàries per evitar que per ocupació de llera o desviament d'aigües superficials, es puguin produir inundacions o danys a terrenys del voltant.

  Es tindrà especial cura en restituir la vegetació de la llera afectada, per espècies similars a les existents de forma natural.

  Assenyalar que els abocaments d'aigües residuals al Domini Públic Hidràulic han de disposar d'autorització administrativa prèvia.

L'estudi de Seguretat i Salut contempla les instal·lacions necessàries pel personal de l'obra (menjador, vestuaris, serveis). El contractista en el seu Pla Medi ambiental indicarà el sistema de tractament o les mesures oportunes escollides per evitar la contaminació provocada per l'ús de les instal·lacions de lavabos i dutxes.

En el cas de que existeixi xarxa de clavegueram, els abocaments que s'hi realitzin hauran de complir amb la reglamentació específica del clavegueram o EDAR municipal on s'aboquin.

En el cas de que no existeixi infraestructura pública, es disposaran fosses sèptiques impermeables, evitant en qualsevol cas l'abocament de les aigües a llera pública. Així mateix les aigües i llots residuals produïts es gestionaran a gestor autoritzat.

- ***Actuacions dirigides a la prevenció d'abocaments incontrolats de restes de formigó, olis, gasoil i altres líquids perillosos***

  El contractista desenvoluparà les mesures que siguin necessàries per evitar qualsevol tipus de vessament incontrolat de restes de formigó, olis o greixos de manteniment de maquinària, així com d'altres fluids potencialment perillosos pel medi.

  Caldrà doncs que el Pla Medi ambiental contempli de forma clara que:

  Les neteges de les cubes de formigó s'hauran de realitzar a la mateixa planta de subministrament. En el cas de que la planta s'ubiqui a l'obra, s'haurà de dotar de les zones degudament impermeabilitzades per les tasques descrites.

  Les restes de formigó transportades en cubes, i no utilitzades a l'obra, així com les neteges de les canaletes s'haurà de realitzar en zones degudament habilitades pel contractista, emmagatzemant-se en contenidors adequats i ser gestionats posteriorment a gestor autoritzat.

  Els abocaments ocasionals en les zones de treball, com poden ser les neteges de canonades per formigonar amb bombeig, restes que accidentalment s'aboquen fora de l'encofrat ... es recolliran de la zona on es produeixin i es transportaran i emmagatzemaran als contenidors habilitats a l'obra.

  El contractista comunicarà i posarà en coneixement de l'empresa subministradora del formigó els procediments de treball anteriorment descrits, així mateix l'empresa subcontractada informarà als conductors dels camions cubes de les mateixes.

  La maquinària que treballi a l'obra, estarà sotmesa a revisió i manteniment, realitzant-se ambdues operacions al parc de maquinària de l'obra, en zones degudament habilitades i preparades. Així mateix es tindrà especial cura en detectar fuites d'olis o gasoil de la maquinària, i que en cas de que es produeixin es retiraran del servei fins que siguin reparades, sanejant la zona de terreny on s'hagués produït la fuita.

  El subministrament de combustible a la maquinària es realitzarà en les zones habilitades de l'obra, quedant prohibit el transvasament de carburant mitjançant bidons o cubes en les zones de treball.

Durant l'execució de les obres es poden generar productes residuals potencialment contaminats del sòl i de les aigües superficials i subterrànies. Els més freqüents són: olis lubricants (usats i no usats), combustibles, restes de formigó, aigües fecals i aigües amb una alta càrrega en elements sòlids en suspensió o pH elevat. D'altra banda, operacions lligades al moviment de terres a les proximitats de lleres juntament amb episodis plujosos, poden ocasionar arrossegaments importants de materials sòlids vers la lletra, disminuint la qualitat de les aigües circulats.

A continuació s'exposen un conjunt de recomanacions de disseny o d'execució per al control de les operacions i/o tractament dels residus indicats.

- ***Tractament de les aigües contaminades***

Com a norma general, associades a les boques dels túnels i a les instal·lacions on es pugui produir qualsevol tipus d'aigua residual (especialment a l'embós de túnels, parc de maquinària i plantes de tractament) s'hauran d'incorporar les instal·lacions necessàries i adequades per a la recollida d'aquestes aigües residuals: basses de decapitació, separació de greixos i neutralització, si s'escau. Conseqüentment el projecte ha de preveure la construcció d'aquests elements i la seva operativitat abans de començar les obres.

Les aigües residuals generades, una vegada depurades, bé mitjançant una simple decapitació o mitjançant sistemes més complexos segons el cas, podran ser abocades a lletra pública sempre i quan els valors dels paràmetres de mesura de la contaminació no superin els límits d'abocament establerts per la legislació vigent, tant si l'abocament és produeix directament a lletra o si ho és per infiltració al subsol. En qualsevol cas, és necessari disposar de la corresponent autorització d'abocament per part de l'òrgan competent de l'Administració.

Donat que els abocaments han d'estar controlats mitjançant un seguiment analític específic, caldrà que s'incorpori i l'assumeixi el Programa de Vigilància Ambiental de l'obra.

- La superfície destinada a instal·lacions auxiliars: parc de maquinària, planta de picolament, de formigó, magatzem de residus perillosos, oficines a peu d'obra etc.,,, han de disposar d'una impermeabilització del sòl a les àrees on es realitzin operacions o activitats potencialment contaminats (àrea de reparació i manteniment de la maquinària, àrea de reportatge de combustible, magatzem de residus especials...), d'una rasa perimetral de desviament i retenció de l'escorrentia exterior i una bassa impermeabilitzada de separació d'olis i greixos.
  Els olis i greixos extrets de la bassa de separació i també els olis i lubricants usats es gestionaran d'acord a la seva consideració de residu especial i mitjançant gestor autoritzat per la Junta de Residus.

- El tractament de les aigües procedents de l'excavació de túnels consisteix en recollir les aigües generades per l'operació dels robots d'excavació i d'altra maquinària, concentrar-les i decantar-les atesa l'alta concentració en sòlids que presenten. Per a depurar-les es conduiran a una bassa de decapitació (de dos cossos) per a decantar els sòlids i neutralitzar el pH. Les basses hauran d'estar oportunament impermeabilitzades i correctament dimensionades per tractar amb eficàcia el volum d'aigua generat.
  Per al dimensionalment de la bassa o basses de decapitació es tindrà en compte, per una part, els afluents generats i els possibles abocaments accidentals, i per altra, el cabal d'escorrentia que arribi a la bassa tenint en compte la superfície a drenar i la precipitació màxima esperada per un període de retorn de 50 anys.
  És necessari portar un control i seguiment analític de les aigües de la bassa per evitar possibles impactes derivats de abocaments a lletra. En aquest sentit es tindran en compte els límits d'abocament establerts en el Reglament de Domini Públic Hidràulic i sotmesa a les condicions que estableixi l'autorització de l'administració hidràulica.
  S'inclourà dins les operacions de manteniment, amb la conseqüent previsió pressupostaria, l'extracció dels fangs decantat i la seva gestió a dipòsits autoritzat.

- Les aigües residuals sanitàries (aigües fecals) generades en els campaments d'obra prèviament al seu abocament a lletra o infiltració al subsol sempre i quan no es puguin dirigir a la xarxa de clavegueram, s'hauran de sotmetre a depuració. Per aquest motiu, dintre la dotació s'inclourà un sistema de depuració portàtil tipus fossa sèptica, clarificador-digestor, etc., per a rebaixar la càrrega contaminant de l'efluent d'acord amb els condicionats que estableixi la preceptiva autorització d'abocament.
  El sistema de depuració que s'instal·li haurà d'estar adequadament dimensionat als equipaments sanitaris previstos i al personal usuari.
  Tots aquests sistemes s'hauran de definir i localitzar en els plànols del projecte així com també s'hauran de definir adequadament els detalls constructius.

  - ***Mesures de protecció per a evitar la contaminació d'aigües de cursos fluvials per arrossegament de sòlids.***

  Un mètode eficaç i econòmic per evitar que s'incrementi la terbolesa de l'aigua de qualsevol curs fluvial, com a conseqüència de l'arrossegament de sòlids o per treballs de moviment de terres prop de lleres, consisteix en la instal·lació de barreres de retenció de sediments mitjançant bales de palla de cereals. Permeten la circulació de l'aigua tot i retenint fins a un 75% dels sòlids arrossegats.
  Les característiques constructives bàsiques per a la instal·lació d'aquestes barreres de retenció són les següents:

- La barrera s'instal·larà al peu del pendent, de manera que les bales de palla formin una fila, amb els seus extrems en estret contacte unes amb les altres.
- Cada bala estarà parcialment enterrada en el terreny dins d'un solc mínim de 10 cm de fondària.
- Cadascuna de les bales es fixarà al terreny mitjançant dues estaques de fusta o acer que les travessaran, fins a una fondària de 50 – 60 cm. La primera estaca és clavarà en angle en direcció a la bala contigua per unir-les. La segona es clavarà a la part central longitudinalment.

- ***Anàlisis i planificació dels accessos a l'obra, amb especial cura de l'afectació dels drenatges naturals.***

  Abans de l'inici dels treballs és també, imprescindible, estudiar els accessos previstos en el projecte sobre el terreny. Tan els existents com els de nova construcció han de ser subjectes d'un anàlisi per optimitzar la seva utilització pel trànsit d'obra. En aquest sentit cal vetllar per les condicions de seguretat – establint limitacions de velocitat senyalitzats – com per l'afectació del sistema de drenatge natural existent a la zona.

  Donada la irregularitat i torrencialitat de les precipitacions en la zona mediterrània, cal assegurar que els accessos a les obres podran suportar pluges fortes sense afectar – ni colmatar, ni interrompre- els desguassos naturals constituïts per torrents, rieres o canals de pluvials. En alguns casos serà recomanable construir preses de retenció de sediments per evitar malmetre les condicions de qualitat de les aigües del curs fluvial que es pugui afectar.

- ***Estudiar la qualitat i composició el terreny on es situarà l'obra als efectes del seu futur reaprofitament i tractament.***
- ***Protegir el sòl amb mecanismes o tècniques que el previnguin de l'erosió.***
- ***Suggerir els punts d'obtenció de préstecs tenint en compte la legislació vigent i la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres properes.***
- ***Quantificar els sobrants de terres (desmunts, terraplens, reblerts i excavacions). Proposar solucions per al seu aprofitament. Definir els enclavaments més propers per gestionar-los***

3.1.4. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

Les activitats a desenvolupar a les obres són susceptibles d'emetre contaminants, especialment pols i gasos de combustió de la maquinària amb motor. Per tal de prevenir i minimitzar aquest impacte el Pla Medi ambiental del contractista haurà de tenir en compte:

- ***Fer un estudi de la climatologia de l'emplaçament: direcció del vent, ventilació, orientació, insolació, pluviositat. Preveure i evitar canvis microclimatics induïts per la futura actuació***

- ***Anàlisis* de les possibles afeccions, durant les obres, als nuclis habitats propers**

  Les afeccions – per pols i soroll sobretot – als nuclis habitats propers a l'àmbit dels treballs és un aspecte que no es pot menystenir en aquesta fase prèvia, ja que pot evitar posteriorment molts problemes que sovint retarden o entorpeixen el ritme previst dels treballs.

  Si l'afectació és preveu de magnitud considerable és recomana l'establiment d'una campanya de presa de mostres de l'estat previ (captadors de partícules per la pols, i campanya sonomètrica pel soroll) que ajudarà a avaluar les conseqüències de les obres i constituirà una protecció documental davant de possibles reclamacions posteriors.

- ***Maquinària***

  Tota la maquinària que desenvolupi tasques a l'obra haurà d'haver realitzat la ITV corresponent.

  S'evitarà que la maquinària resti en funcionament en intervals de temps on no sigui necessari.

- ***Pols***

  Es realitzaran recs periòdics en les zones on hi hagi trànsit de maquinària i camions, adequant la freqüència a les condicions atmosfèriques. Augmentant-la les jornades amb vent o condicions climatològiques desfavorables.

  Els materials que en els seu transport o aplec siguin susceptibles de sofrir arrossegaments pel vent, es protegiran amb lones o altres mitjans que minimitzin les seves emissions.

- ***Olors***

  S'assegurarà la correcta combustió dels motors de les màquines, i es dotarà de correcte ventilació les casetes sanitàries de les obres.

  Els baixants de connexió entre les instal·lacions sanitàries i la xarxa de clavegueram o les fosses sèptiques aniran dotades d'arqueta simfònica.

3.1.5. IMPACTE VISUAL

Els impactes visuals es produeixen principalment en la fase d'execució de l'obra, així el contractista haurà de tenir en compte:

Respectar el bon ordre de l'obra. Els camions i maquinària circularan exclusivament per les zones determinades que es prepararan amb antelació a la fase d'execució.

Es mantindrà les zones de treball netes de residus i restes d'obra, com fusta, totxanes, plàstics, sacs ... que es traslladaran als contenidors adequats per la seva correcte gestió posterior.

No s'ocuparan zones per aplec de material (terres o materials), que no s'hagin planificat prèviament.

Es procurarà que els voltants de l'obra estiguin nets de restes de materials i fang. Es controlarà que les rodes dels vehicles que entren i surten de l'obra no embrutin de fang, restes de formigó, etc. l'entorn de l'obra.

De forma genèrica, s'adoptaran les mesures necessàries perquè una vegada finalitzada l'execució les zones afectades quedin satisfactòriament, intentant que l'estat final respecte l'inicial tingui el menor impacte possible.

3.1.6. RESIDUS

En l'execució de l'obra, es generaran diverses tipologies de residus, havent-se d'incloure en el Pla Medi ambiental la gestió que es portarà a terme per cadascun d'ells.

El contractista haurà de presentar a la propietat les fitxes de seguretat de totes les substàncies i productes susceptibles de poder contaminar el medi, per tal d'assegurar que els residus que es poden generar es gestionin de forma adequada.

La gestió mínima a tenir en compte serà:

Gestió adequada dels residus generats mitjançant gestor autoritzat per la Junta de Residus.

Gestió de residus d'acord amb el Reial Decret 105/2008, on es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

1. 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.
2. Mesures per la prevenció de residus a l'obra.
3. Operacions de reutilització, valorització o eliminació als què es destinaran els residus.

4. Mesures per la separació de residus a l'obra. Tenint en compte que aquests residus s'han de separar en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi les següents quantitats:

   Formigó: 80 t
   Maons, teules, ceràmics: 40 t
   Metall: 2 t
   Fusta: 1 t
   Vidre: 1 t
   Plàstic: 0,5 t
   Paper i cartró: 0,5 t

   El projectista ha de preveure mitjans i espai per poder fer les separacions de les fraccions en la mateixa obra, sempre que sigui possible i tècnicament viable.

   En cas de no poder fer aquesta separació en origen, el projectista podrà encomanar-la a un gestor de residus. En aquest últim cas, deurà obtenir la documentació acreditativa de que aquest, ha complert la seva disposició.

5. Els 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 pròpia obra.

6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació a l'emmagatzematge, manipulació, separació i altres operacions de gestió dels residus de la construcció i demolició dins de la pròpia obra.

7. El Pressupost d'aplicació i execució de l'Estudi de gestió de Residus de Construcció i Demolició que s'incorporarà al Pressupost d'Execució Material de l'obra com a "Partida Alçada a justificar per a la Gestió de Residus de Construcció i Demolició"

8. En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, incloure un inventari dels residus perillosos que es generaran, i preveure la seva recollida selectiva, per evitar mescles entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar la seva gestió mitjançant gestors autoritzats.

El contractista responsable del moviment de terres, justificarà el destí final de les sobrants ja sigui mitjançant la documentació de l'abocador on es gestionin o bé si es preveu la reutilització en una altra obra mitjançant la presentació de la corresponent Llicència d'obres del seu destí final, així com el contracte de entre les dues parts implicades.

S'estableix la necessitat de definir punts de recollida i emmagatzematge temporal d'aquests residus per la seva posterior transferència a gestor autoritzat (pel cas de residus especials el termini màxim d'emmagatzematge de residus especials és de 6 mesos).

Les característiques constructives d'aquests punts de recollida i emmagatzematge temporal de residus han de complir el doble objectiu d'evitar la infiltració al terreny de possibles vessaments de les substàncies allí emmagatzemades (impermeabilització de la basa) i possibilitar-ne la recollida. En aquest sentit se suggereix que el punt de recollida i emmagatzematge d'aquests residus especials descansi sobre una llosa de formigó impermeable (o qualsevol altre sistema alternatiu i que assoleixi amb garanties l'objectiu indicat), amb un petit mur perimetral i la superfície recoberta totalment per una capa de material absorbent (sorra, bentonita, etc.); addicionalment la zona pot estar a cobert de la pluja.

S'adequarà així mateix una zona a l'obra delimitada i senyalitzada on s'ubicaran la totalitat de contenidors pel correcte emmagatzematge on s'ubicaran:

- Contenidors de recollida d'escombraries, deixalles, vidres, plàstic, fusta i similars.
- Contenidors privats de recollida de runa o similars, de tipus metàl·lic.
- Contenidors privats de recollida de runa o similars, de tipus sac.
- Contenidors / Recipients per a residus perillosos.

Els residus considerats perillosos, d'acord amb el llistat que s'adjunta en aquest annex, s'hauran d'emmagatzemar sota cobert o en recipients tancats, de forma que per acció de la pluja no puguin

generar lixiviats que contaminin el subsol. Així mateix no es podran emmagatzemar a l'obra per un període de temps superior als 6 mesos.

Així mateix els contenidors s'identificaran pel tipus de residu que han d'emmagatzemar.

Es comptarà amb els contractes pertinents amb transportista i gestor autoritzat per cadascun dels residus que es generaran, fent un seguiment i arxivant tota la documentació que es generi de la seva gestió.

Pel que fa a l'aigua procedent del rentat de les formigoneres es condicionarà una àrea especifica per a destinar-les-hi. Les restes de formigó pres d'aquí i generat a qualsevol altre indret de l'obra es recollirà i es disposarà finalment a abocador adequat o, en cas d'estar en la traça, es colgaran.

3.1.7. FAUNA I FLORA I ESPAIS NATURALS

Protecció vegetació natural

Com a norma general, la millor protecció de la vegetació consisteix en minimitzar la superfície ocupada i el respecte estricte la delimitació de les superfícies afectades, al marcatge. Tanmateix, i per a casos concrets, a continuació s'exposen algunes recomanacions:

- Donada la presència d'exemplars vegetals singulars molt propers a l'obra, als camins d'accés i fins i tot dins la zona d'obra, amb risc de resultar afectats, es procedirà a delimitar específicament els seus encontorns i, si calgués, protegir-los mitjançant recobriment del tronc, en el cas d'un arbre, amb taulons.
- De manera excepcional, quan sigui necessari eliminar exemplars singulars, rars o pertanyents a espècies protegides es procedirà al seu trasplantament, sempre que sigui tècnicament viable. S'haurà de buscar una zona receptora que ofereixi unes propietats similars, quan a orientació i sòl, a les de la seva ubicació original. L'operació de trasplantament es realitzarà sempre dins del període favorable (període de repòs) de l'espècie.
- A les proximitats de les plantes de formigó es recomana la neteja periòdica de la superfície foliar de la pols generada amb els abassegaments d'àrids i amb la manipulació del ciment, sobre tot, de manera que s'eviti la formació de dipòsits sòlids damunt les fulles.
- Es prohibirà explícitament la utilització de zones amb vegetació ben desenvolupada com a àrea d'aparcament de vehicles o maquinària: Especialment s'evitarà utilitzar zones externes a l'obra per a aparcament de vehicles i la realització de manteniment de vehicles en aquestes zones.
- Si de manera accidental queden afectats arbres de certa entitat (branques trencades, tombats o deteriorats) es procedirà a retallar les parts afectades tot evitant una afectació major.

Protecció de la fauna

En general, l'execució d'una obra lineal té una influència notable sobre la fauna present en l'entorn de l'actuació, provocant-li afeccions importants de caràcter transitori o permanent.

Dintre les temporals o transitòries, estrictament vinculades a l'evolució de les obres, s'hi situen les molèsties ocasionades per diversos factors (sorolls, pols, llum, etc.). Quan a les permanents, associades a l'existència de la infraestructura, es poden indicar: la fragmentació, modificació o reducció d'hàbitats, l'efecte barrera (i en conseqüència la possible fragmentació de poblacions, l'alteració de fluxos migratoris, etc.) i l'increment de mortalitat associada a determinats elements de la infraestructura (col·lisions contra el tractament perimetral, per exemple) o a la seva utilització (atropellament i accidents, etc.).

S'exposen a continuació un seguit d'aspectes a tenir en compte en el disseny i execució adequades de les mesures preventives o correctores dels impactes sobre la fauna:

- ***Control de molèsties***

➢ *Respecte rigorós dels períodes d'alta sensibilitat de la fauna*

Plantejar restriccions a l'activitat de l'obra és un fet de caràcter excepcional i que ha de respondre a raons d'importància. El cas més freqüent, i que sol correspondre a ocells nidificants d'elevada vulnerabilitat, es justifica pel propi estatus de conservació de l'espècie i pel caràcter quasi irreversible que implica, en aquests casos, un fracàs en el procés reproductor. La majoria d'espècies d'ocells més amenaçats comparteixen la característica general de dependre d'hàbitats pocs estesos i manifestar una baixa tolerància a molèsties de caire antròpic.
Donat que de manera general, el període de restricció de l'activitat s'ajusta molt al de màxima sensibilitat de les espècies potencialment afectables, sota cap concepte s'han d'obviar i menystenir els límits temporals de les restriccions.
Cap la possibilitat d'establir mecanismes d'actuació que facin compatible l'execució de l'obra i el respecte a la fauna sensible. Tota manera, cada situació és un cas particular, per la qual cosa no es possible establir unes directrius generals al respecte. Això no obstant, tot i l'especificitat de les actuacions a emprendre en cada cas, en tots els casos han d'estar explícitament autoritzades per l'administració competent. A Catalunya, el Departament de Medi Ambient.

➢ *Minimització de la contaminació lumínica*

Amb caràcter general, i en zones amb ambients naturals ben conservats, es minimitzarà la utilització de fonts artificials de llum. Cas que sigui necessari realitzar treballs a la nit, la potencia i orientació dels punts de llum s'ajustaran de manera que tot i ser suficients, en cobertura i potencia, per a les necessitats inherents als treballs a realitzar, se'n minimitzi la dispersió més enllà de la zona d'actuació.

➢ *Minimització de la contaminació acústica*

En la mateixa línia que pel cas de la il·luminació es tindrà en compte la distribució en el temps i en l'espai de les activitats que produeixen un major nivell de soroll: voladures, perforacions, trànsit de maquinària pesada, operacions de càrrega i descàrrega, etc.
Així mateix, i també amb caràcter general, el nivell de soroll es disminuirà al màxim possible sobretot en aquelles zones naturals, especialment les ben conservades o sensibles: paratges amb parets nues de vegetació, boscos densos, cursos fluvials, aiguamolls i zones humides, tec; en general, zones excloses. Així doncs, s'utilitzarà la maquinària i les tècniques més adequades amb el ben entès que siguin viables amb la finalitat de l'obra.
Es tindrà en compte, també, l'organització dels treballs de manera que els que puguin resultar més conflictius no coincideixin amb els períodes de màxima activitat de la fauna més sensible; és a dir, evitar en qualsevol cas les primeres i darreres hores del dia i de la nit.

- ***Avaluar l'augment del el risc d'incendi***
- ***Revegetar amb espècies vegetals autòctones, potenciant les que previnguin el risc d'incendi***
- ***Adequació dels drenatges d'obra com a passos de fauna***
- ***Construcció de passos de fauna***
- ***Tancaments i dispositius de fugida***
- ***Adequació dels elements de la xarxa de proveïment d'electricitat***
- ***Emplaçament de pantalles elevadores del vol***
- ***Replanteig i localització d'instal·lacions, segons l'aptitud d'ús/qualitat –fragilitat del medi (Classificació de zones).***

Amb caràcter previ a qualsevol activitat o operació, les instal·lacions auxiliars i demés elements necessaris per a la correcta execució de l'obra (oficines d'obra, aparcaments del personal, abocadors, préstecs, plantes de formigó en massa o de prefabricats, planta de picolament i selecció d'àrids, abassegament de materials i àrids, parcs de maquinària, tallers, etc.,...) hauran d'estar previstes i la seva ubicació reflectida en els corresponents plànols.
Com a mesura preventiva i essencial a l'aparició de possibles impactes sobre alguns dels aspectes que conformen el medi, s'establirà una classificació del territori, segons la seva aptitud d'ús i de la

qualitat/fragilitat del medi amb caràcter previ a la selecció de la ubicació dels diferents elements i instal·lacions necessàries per a l'execució de l'obra. Aquesta classificació haurà d'estar recollida a l'Annex d'Integració Ambiental del corresponent Projecte Constructiu i d'acord als criteris i tipologies de zones que es defineixen a continuació:

- **Zones Excloses**: Corresponen a les zones de major qualitat i fragilitat ambiental. En aquestes zones no es permetrà la localització de construccions permanents ni temporals, abassegament de materials, viari o instal·lació de servei de les obres, excepte aquells elements o instal·lacions amb caràcter puntual i que resultin imprescindibles i d'inexcusable realització per a l'execució de l'obra, la qual cosa s'haurà de justificar degudament davant Direcció de l'Obra per a autorització. En aquests casos, aquesta ubicació, sempre temporal, quedarà condicionada a la restitució integra i immediata de l'espai afectat a les seves condicions inicials.

- **Zones Restringides**: Són les àrees amb cert valor ambiental de conservació. En aquestes àrees només s'admet la localització d'instal·lacions de servei de les obres, amb caràcter temporal, exclusivament durant la seva execució. Quan finalitzi l'obra, aquestes instal·lacions temporals s'han de retirar completament i l'àrea afectada s'haurà de restituir a les seves condicions originals tan topogràfiques com de coberta vegetal.
  Aquestes zones s'inclouran dintre les actuacions del projecte de restauració ecològica i paisatgística.

- **Zones Admissibles**: Corresponen a les àrees o zones del territori afectat per l'obra que presenta uns valors ambientals menors i conseqüentment amb menors mèrits de conservació (zones antropitzades, abocadors, pedreres abandonades,....). En aquestes zones es localitzaran preferentment aquelles instal·lacions i elements que per les seves especials característiques tinguin un caràcter permanent (per exemple, abocadors).
  La presència d'aquests elements permanents ha d'anar acompanyada de la realització de les actuacions necessàries per aconseguir la seva integració en l'entorn, és a dir, constitueixen elements que s'han d'incloure en el projecte de restauració ecològica i paisatgística.
  En el cas que aquesta classificació o zonificació del territori no vingui reflectida en el Projecte Constructiu, com a criteris d'orientació general s'utilitzaran els següents alhora d'establir la zonificació:

Zones Excloses	– Espais Naturals de Protecció Especial: Parcs Nacionals, Paratges Naturals d'interès nacional, Reserves Naturals Integrals, Reserva Natural Parcial, Parcs Naturals, Reserva Naturals de fauna salvatge – Jaciments arqueològics catalogats – Rius, rieres i lleres associades, amb vegetació natural – Llacunes, aiguamolls, zones inundables – Penya-segats – Coves i avencs
Zones Restringides	– Espais inclosos en la proposta Xarxa Natura 2000 no declarats de Protecció Especial (ZEPA, LIC) – Àrees de conreu d'elevada productivitat – Àrees amb vegetació natural desenvolupada i ben conservada – Àrees d'elevada qualitat/fragilitat paisatgística
Zones Admissibles	– La resta de zones que no compleixin els requisits anteriors

En paral·lel als anteriors criteris, s'han de tenir en compte també els usos actuals del territori i l'aptitud del terreny per a integrar els impactes derivats de la implantació de nous usos. En aquest sentit en destaquem les següents recomanacions:

- Utilitzar i condicionar, si cal, la xarxa de camins existents en la definició dels accessos a l'obra.
- Utilitzar la traça com a zona de pas
- Utilitzar pedreres abandonades, per a ubicar-hi abocadors de materials inerts així com d'abocadors d'inerts o de residus de la construcció que es localitzin pròxims a la zona d'obres. A tal efecte se sol·licitarà informació pertinent al Departament de Medi Ambient.

- Pel que respecte a préstecs de materials tindrà prioritat la utilització d'aquells materials procedents de pedreres en explotació i que disposin de la preceptiva autorització d'explotació per part del Departament d'Indústria, Comerç i Turisme d'acord amb el que estableixen la Llei 22/1973 de Mines, el RD 2857/1978 que n'aprova el reglament i el Decret 343/1983 sobre normes de protecció del medi ambient d'aplicació a les activitats extractives. Qualsevol nova explotació haurà de disposar de la preceptiva autorització administrativa

Conservació d'hàbitats

➢ *Marcatge o delimitació de la superfície d'afectació*

Des del punt de vista de la protecció del medi ambient, el marcatge estricte de l'àrea d'ocupació de les obres, es considera una actuació preventiva d'importància rellevant. Permet minimitzar la superfície afectada i d'aquesta manera evitar impactes innecessaris així com haver d'aplicar mesures correctores de major o menor eficàcia, que sempre impliquen un cost econòmic.
El marcatge de l'àmbit d'actuació de l'obra i la senyalització de les zones a protegir de la influència de les obres, s'haurà d'executar sempre i amb caràcter previ al començament de qualsevol activitat o acció relacionada directe o indirectament amb l'obra. En qualsevol cas, prèviament a qualsevol tala o estassada.
En principi, el Projecte Constructiu ha de definir els límits de les superfícies afectades, les característiques del marcatge i la periodicitat dels controls de verificació del seu estat.
Com a norma de caràcter general i amb com a punt de partida mínim, el marcatge haurà d'incloure: la franja corresponent al moviment de terres, les zones d'ocupació corresponent a les instal·lacions auxiliars i els camins d'accés.

En qualsevol cas, és important considerar un marcatge específic per a les zones d'especial valor ambiental (zones excloses, d'acord la classificació definida a l'apartat anterior) adjacents a les obres o a zones de trànsit de maquinària. En aquest cas, el marcatge s'haurà de realitzar tenint en compte les següents especificacions:

- Utilització de jalons que una vegada clavats al terreny sobresurtin un mínim de 0,70 cm.
- Distància màxima entre jalons de 5 m.
- Utilització d'una malla vistosa (o cinta) entre jalons
- Execució de rases o cordons de terra, complementàries a la utilització de jalons.

En darrer terme, i amb l'objectiu de facilitar l'execució de les prescripcions assenyalades, les accions de marcatge, el seu manteniment i reposició hauran d'estar convenientment reflectits tant en els Plecs de Prescripcions Tècniques del Projecte com en el Pressupost.

➢ *Cursos fluvials i d'altres zones humides.*

Dintre la problemàtica que suposa la conservació d'hàbitats, el cas de les zones humides és potser el més rellevant i alhora complex.
La rellevància prové, d'una part, pel fet que des d'una perspectiva global es tracta d'espais de reduïda extensió; de l'altra, per l'excepcional riquesa de comunitats faunístiques que contenen. La complexitat resulta de la facilitat amb la que l'aigua vehicula la contaminació generada a indrets distants a les zones humides. Conseqüentment, a part de la seva consideració de "zona exclosa", s'evitarà qualsevol acció que pugui ocasionar indirectament afeccions a zones humides que es localitzin properes a la zona d'obres.
D'altra banda, s'hauran d'adoptar les precaucions màximes en els treballs propers a lleres i cursos fluvials, independentment de la seva magnitud. En els casos que d'una manera o altre s'hagi d'intervenir directament sobre una llera o curs fluvial (construcció de passos provisionals, correccions de curs, etc.) es garantirà el funcionament hidràulic del curs i una mínima transitabilitat de la fauna aquàtica i terrestre. Amb aquest objectiu, es tindran en compte aspectes com: la reducció al mínim indispensable de la longitud del tram afectat, maximitzar la secció de qualsevol conducció que s'hagi d'executar, conservar tota la vegetació original que sigui possible, etc.

➢ *Cavitats subterrànies*

Els avencs i cavitats subterrànies constitueixen hàbitats especialment rellevants per a la fauna. Les comunitats que les colonitzen mostren, tot sovint, una elevada singularitat i extrema fragilitat.

Quiròpters i invertebrats, amb un elevat endemisme d'aquests darrers, són colonitzadors habituals d'aquests tipus d'hàbitat. Per aquest motiu l'afectació d'aquests enclavaments en resulta sovint un fet greu i difícilment reversible. Les coves no explotades per activitats turístiques han estat considerades com a hàbitats d'interès comunitari d'acord amb la Directiva 92/43/CEE.
Dins l'anàlisi de les característiques de les zones d'actuació de l'obra, es tindrà especial cura de la localització i preservació de cavitats subterrànies que hi puguin haver per la zona de l'obra. Es tindrà en compte tan l'existència de coves i cavitats naturals com les degudes a l'activitat humana (galeries de mines, magatzems subterranis, refugis, etc..) per bé que es donarà prioritat de conservació les primeres enfront les segones.

Atenuació dels factors de mortalitat

- *Tancaments i dispositius de fugida*

La missió d'aquests elements és impedir el pas a la via de vertebrats terrestres de mida mitjana i gran. Aquesta és la raó, perquè cal tenir en compte i conèixer la composició de la herpetofauna (amfibis i rèptils) i, molt especialment, de la mastofauna (mamífers) de la zona travessada per la via. En base a aquest inventari, es tindran en compte les espècies amb aptituds físiques (altura, pes, força, capacitat de salt, etc.) o pautes de comportament (hàbits cavadores, tendències trepadores, etc.) que resultin més determinants per a l'efectivitat del tancament perimetral com a barrera. L'anàlisi dels grups faunístics comentats ha de permetre determinar les característiques d'altura, distància entre suports, necessitat ancorament de les malles, etc. Amb caràcter orientatiu es poden fixar les següents característiques del tancament:

- Materials: els destinats a tancaments estan sotmesos a normatives, essent els més recomanables les galvanitzacions per immersió en zinc fos.
- Distància entre suports: Mai superior a 4 m. És recomanable reduir-la fins 2,5 m a les zones més problemàtiques com ho són les poblades per grans ungulats (especialment en el cas de denses poblacions de senglar) i també, tenir en compte els indrets amb vents intensos.
- Altura: Es considera un mínim acceptable de 1,7 m, malgrat que la presència d'ungulats aconsella augmentar l'altura fins 2 m. A les zones amb poblament de cérvols cal pujar-la fins als 2,2 m.
- Ancoratge: A més d'una sòlida cimentació dels suports, és igualment important l'ancoratge efectiu de la malla en el substrat. Això és així com a conseqüència que espècies com el senglar o el teixó són capaços d'habilitar passos tot excavant la base del tancament. Una mesura per evitar consisteix en soterrar la malla un mínim d'entre 15 i 20 cm (40 cm pel cas òptim) o, de manera alternativa, fixar fermament la malla al terreny mitjançant algun sistema de grapes o equivalent.
- Llum de malla: es considera una llum òptima d'un màxim de 5 cm, com a mínim de la part de tancament més en contacte amb el terreny. Aquest valor pot anar augmentant amb l'alçada, sempre que no comprometi la resistència de la malla (tanca cinegètica). L'opció de rematar la part alta de la malla mitjançant un o més filferros lineals s'haurà de contemplar amb precaució donat que, en determinades circumstancies, significa introduir un element de mortalitat pels ocells.
- Traçat: El traçat del tancament perimetral de la via ha de ser continu, malgrat que pot interrompre's, per exemple, en viaductes, passos inferiors i determinades zones de desmunt. En qualsevol s'ha d'evitar que es creïn punts amb ajustos deficients als extrems del tancament. Igualment s'haurà de tenir en compte que el tancament perimetral no entri en conflicte amb el drenatge longitudinal: que es formin forats fàcilment accessibles pels animals o que es creïn disfuncions en l'evacuació de l'aigua.

De forma integrada amb el tancament, s'estudiarà la conveniència d'incorporar dispositius de fugida per a animals que, per una o altra raó, puguin aconseguir entrar a la via. El nombre d'aquests punts de fugida, la seva distribució i característiques és difícil d'establir amb caràcter general.
Aquests dispositius resulten especialment important en zones on és probable que es puguin produir invasions accidentals de mamífers de mida gran (per exemple, senglar) . En aquest cas la solució més senzilla i efectiva és la construcció de rampes unidireccionals, especialment

dissenyades a aquest efecte, que faciliten la sortida de l'animal a l'exterior i n'impedeixen l'entrada. Per a animals de mida mitjana resulten útils dispositius basats en portes d'un únic sentit. Finalment i per espècies de mida petita es pot adoptar el drenatge a manera de trampes de caiguda, amb sortida traspassat el tancament.

3.1.8. PREVENCIÓ INCENDIS FORESTALS

El disseny de les plantacions haurà de tenir en compte l'entorn en que s'emmarca l'operació, a l'hora de decidir les espècies a utilitzar, la densitat i el patró de plantació que s'utilitzi. Així, no s'utilitzaran les mateixes espècies ni es plantaran en les mateixes densitats quan es tracti d'actuar en una zona forestal, urbana o periurbana. D'alta banda s'han de tenir en compte les limitacions que implica el risc d'incendi forestal i la prevenció del foc bacterià.

En zones de risc d'incendi, la densitat de plantació serà baixa, a l'entorn del 400 – 500 peus/ha, mentre que en zones on no n'hi hagi de risc, es pot augmentar aquest paràmetre.

Pel que fa a les desbrossades i podes; El responsable del control i vigilància supervisarà els resultats dels treballs de desbrossada efectuats per la contracta de manteniment en compliment de les mesures de protecció d'incendis establertes en el Decret 64/1995 i en el Decret 130/1998: desbrossa total d'una zona de seguretat de 1 m a partir de l'extrem exterior de l'aresta del paviment, i desbrossa selectiva en la zona de protecció (de 2 m pel cas de carreteres i de 3 m per autovies i autopistes) que impedeixi la continuïtat horitzontal o vertical entre els estrats arboris o arbustius.

Es comprovarà així mateix que les restes derivades hagin sigut traslladades a abocador autoritzat.

Pel que fa a les estassades, S'hauran de tenir en compte els condicionants i restriccions temporals imposades per la legislació vigent en matèria de protecció contra incendis forestals, és a dir, el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de protecció d'incendis forestals (DOGC núm. 2022 de 10.3.1995) pel que fa a zona i períodes d'alt risc d'incendis (art.17 i art.18) i, específicament, el Decret 130/1998, de 12 de maig, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals en les àrees d'influència de carreteres (DOGC núm. 2656 de 9.6.1998).

D'acord amb aquest darrer Decret es fixa una zona de seguretat d'1 m a partir de l'extrem exterior de l'aresta del paviment que ha d'estar lliure de vegetació arbustiva, herbàcia seca i de restes vegetals morts. En aquesta zona les restes vegetals que hi podran romandre hauran de ser únicament els esmicolats, definits com de mides inferiors a 5 cm

Pel que fa a la sega; La sega es realitzarà en les superfícies herbàcies i prats naturals que es determini, però sempre i en tot cas, en les superfícies afectades pel Decret 130/1998, de 12 de maig, pel què s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals en àrees d'influència de carreteres.

Aquest Decret obliga la realització de la sega de la vegetació herbàcia de la zona definida com de seguretat i definida d'1 m a partir de l'extrem exterior de la calçada

3.1.9. POBLACIÓ

- Mantenir les condicions de seguretat prevenint l'accidentalitat per increment dels transports
- Disminuir molèsties per vibracions, sorolls, pols, olors produïts per l'obra
- Mantenir canals de comunicació amb la població propera a l'obra
- No interferir en l'accessibilitat de la població afectada
- Seguiment de moviments de terra per tal de recuperar i/o catalogar restes arqueològiques
- Avaluar el risc d'avingudes i inundacions

4. PLA MEDI AMBIENTAL DEL CONTRACTISTA

4.1. INTRODUCCIÓ

El Responsable Medi ambiental haurà d'assistir i assessorar a la Direcció d'obra de forma que des de l'etapa prèvia a les obres i al llarg de totes elles, es compleixi allò establert al Pla Medi ambiental i notifiqui a la propietat la documentació requerida.

El contractista, partint d'aquest estudi medi ambiental, redactarà i assumirà un Pla Medi ambiental d'execució d'obra, que serà aprovat per la Direcció de l'obra, i que inclourà com a mínim els següents punts:

4.2. ACTA D'APROVACIÓ DEL PLA DE MEDI AMBIENT

S'adjuntarà l'imprès **"Acta d'aprovació del Pla de Medi Ambient"** *(G-IP-01)PMA-04*, a complimentar pel director d'obra (OC), mitjançant el qual es donarà aprovació al pla de medi ambient d'execució d'obra presentat pel contractista. Control de versions del pla de medi ambient. En el pla de medi ambient es preveurà un apartat per tal que el contractista porti el control de les modificacions d'aquest, ja siguin totals o parcials. Es farà una breu descripció de les modificacions i s'indicaran les dates d'aquestes.

4.3. DADES GENERALS

4.3.1. PORTADA DEL PLA DE MEDI AMBIENT

S'adjuntarà l'imprès **"Portada del Pla de Medi Ambient"** *(G-IP-02)PMA-04* que serà la portada del pla amb les següents dades emplenades pel contractista:

- Obra: nom de l'actuació
- Clau de l'obra

Quedant per ser completades pel contractista les següents:

- Número intern de l'obra: codi de l'empresa constructora (si en té).
- Versió del pla: identificador de les actualitzacions del pla.
- Data del pla: data d'elaboració del pla.

4.3.2. CONDICIONS AMBIENTALS

S'adjuntarà l'imprès **"Condicions ambientals",** *(G-IP-03)PMA-04,* en el qual el contractista farà una descripció de l'entorn ambiental de l'obra que pot quedar afectat per l'execució de la mateixa, i afegirà un plànol de situació i d'emplaçament on quedi clarament definit l'àmbit de l'obra.

4.3.3. ORGANITZACIÓ DE L'OBRA

S'adjuntarà l'imprès **"Organització de l'obra",** *(G-IP-04)PMA-04*, perquè el contractista defineixi l'organigrama de les persones que dirigeixen o realitzen qualsevol treball relacionat amb el pla de medi ambient de l'obra, fins al nivell d'encarregat o capatàs. Es definiran les funcions relacionades amb el medi ambient dels diferents responsables de l'obra.

Per tal de poder dur a terme les actuacions derivades del Pla Medi ambiental de l'obra, el contractista establirà un organigrama de responsabilitats, on figura de forma explicita el Responsable Medi ambiental de l'obra, que es responsabilitzarà davant la propietat del seguiment i control del Pla.

4.4. REQUISITS LEGALS

El contractista revisarà, i en cas que sigui necessari, actualitzarà el recull de legislació medi ambiental aplicable identificada en el punt 2 del present estudi.

D'altre banda inclourà el llistat de permisos i Llicències que li siguin d'aplicació pel desenvolupament de l'obra, d'acord amb lo especificat en el punt 3 del present estudi.

4.5. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS ASPECTES MEDI AMBIENTALS DE L'OBRA

En aquest apartat el contractista inclourà:

- El document **"Activitats d'obra amb afectació ambiental",** *(G-IP-03)PMA-03*.
- El document **"Línies d'actuació ambiental en l'execució. Identificació i avaluació",** *(G-IP-04)PMA-03*, convenientment emplenat.
- El document **"Situacions d'emergència ambiental. Identificació i avaluació",** *(G-IP-05)PMA-03*.

El contractista descriurà i inclourà els sistemes de prevenció i control de tots els aspectes medi ambientals derivats de l'execució de l'obra.

4.6. PROCEDIMENTS ESPECÍFICS

Incloure el document **"Integració dels criteris ambientals en el projecte"**, (G-IP-02)PMA-04.

Redactar i incloure en aquest apartat, per a cada activitat significativa, un procediment d'execució específic que tingui en compte les accions correctores (veure (G-IP-02)PMA-04), corresponents a cadascuna de les línies d'actuació significatives que afecten a les diferents activitats d'obra (veure (G-IP-03)PMA-04).

A la vegada es revisaran la resta de línies d'actuació no significatives que afecten a l'activitat per complementar el procediment d'execució específic que s'estigui redactant. Aquests documents s'inclouran en aquest apartat del pla de medi ambient d'execució d'obra.

En la seva redacció es tindran en compte els punts següents:

- les condicions prèvies a tenir en compte a l'inici de l'activitat,
- la descripció resumida de la forma d'execució,
- les inspeccions i assaigs a realitzar (es basaran en el PPI/A de l'activitat que estarà inclòs en l'estudi de medi ambient del projecte i que s'afegirà com a annex a cada procediment específic), les condicions de finalització.

4.7. PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG

Aquest apartat conté, per a cada activitat significativa, el **"Programa de punts d'inspecció i assaig",** *(G-IP-05)PMA-04*. Els PPI/A són una llista de punts a controlar, en el desenvolupament d'una activitat d'obra, per tal d'assegurar que la seva execució es farà d'acord amb el contingut del projecte.

El contractista omplirà els apartats de l'imprès que s'esmenten tot seguit:

- Número d'activitat.
- Activitat.
- Línies d'actuació ambiental relacionades.

- Punts d'inspecció/assaig: crear els que calguin per tal d'assegurar el compliment de les accions correctores i les accions preventives citades en els diferents impresos de **"Pla d'emergència ambiental".**
- Inspecció/assaig per lot o per freqüència. Si és per freqüència caldrà definir-la.
- Procedència: codi de la línia d'actuació ambiental associada a aquella inspecció.
- Criteris d'acceptació o rebuig: s'especificarà el criteri que farà considerar una inspecció correcta o incorrecta. Dins d'aquest apartat s'especificarà quan la inspecció sigui conseqüència d'una prescripció de la declaració d'impacte ambiental (posant DIA entre parèntesi).

La resta d'apartats de l'imprès seran completats pel contractista quan faci el pla de medi ambient d'execució d'obra.

4.8. FORMACIÓ AMBIENTAL

4.8.1. FITXA DE FORMACIÓ D'OBRA

El contractista identificarà els aspectes ambientals que hi haurà específicament a la seva obra i els anotarà a l'imprès ***"Fitxa de formació d'obra "****(G-IP-06)PMA-04.*

Aquesta fitxa servirà perquè el contractista elabori un pla de formació a impartir als operaris d'obra.

4.8.2. PLA DE FORMACIÓ D'OBRA

El contractista deixarà obert aquest apartat per tal que el contractista, en fer el pla de medi ambient, defineixi el pla de formació intern a operaris que preveu impartir.

Hauria de cobrir els mínims establerts pel CAT següents:

- Cada persona empleada a l'obra hauria de ser adreçada, ja sigui personalment o en grup, durant un mínim de 30 minuts, amb explicació sobre la gestió ambiental.
- El contingut de l'explicació hauria de cobrir a part d'algunes nocions generals, sobretot, les previsions ambientals concretes i previstes a l'obra ["Fitxa de formació d'obra (obra civil o edificació)", (G-IP-06)PMA-04 o (G-IP-07)PMA-04)].
- S'hauria de registrar el nom i DNI de cadascuna de les persones formades.
- Hi hauria d'haver suport gràfic de dos tipus:
- Pòster general, per situar a l'obra, a la vista de tothom.
- Llista amb recomanacions, per donar a cadascun dels treballadors.

En cas que l'empresa contractista no disposés de suport gràfic amb el qual elaborar el pla de formació de l'obra, el CAT posa a la seva disposició la documentació de la qual disposa.

4.9. PERMISOS

El contractista identificarà tot tipus de permisos ambientals que l'execució de l'obra requereixi i els marcarà en la ***"Llista de permisos",*** *(G-IP-08)PMA-04*. D'aquest imprès omplirà els apartats:

- Obra/Clau
- Aplicable: ho marcarà amb una "X"
- Entitat on demanar-lo
- Data límit en que cal sol·licitar-lo

La resta d'apartats de l'imprès seran completats pel contractista quan faci el pla de medi ambient d'execució d'obra.

4.10. RESIDUS

El contractista identificarà els residus que es produiran en l'execució de l'obra i els anotarà en la ***"Llista de residus"*** *(G-IP-09)PMA-04* on, ajudant-se del Catàleg de Residus vigent, recollit en la legislació ambiental aplicable, anotarà:

- Tipus/descripció del residu
- Origen del residu
- Codi del residu
- Codi VAL (Via de valorització segons el Catàleg de Residus vigent)
- Codi TDR (Tractament i disposició del rebuig segons el Catàleg de Residus vigent)
- Classificació del residu

La resta d'apartats de l'imprès seran completats pel contractista quan faci el pla de medi ambient d'execució d'obra.

4.11. PLANS D'EMERGÈNCIA

El contractista enumerarà en la ***"Llista de plans d'emergència ambiental",*** *(G-IP-08)PMA-03*, les situacions d'emergència que hagin resultat significatives en l'avaluació efectuada i, de cadascuna d'aquestes, en pre-elaborarà un pla d'emergència ambiental seguint l'estructura de l'imprès ***"Pla d'emergència ambiental",*** *(G-IP-06)PMA-03*.

S'inclourà també l'imprès del ***"Comunicat d'emergència ambiental",*** *(G-IP-07)PMA-03*, perquè el contractista l'incorpori en el pla de medi ambient.

4.12. DOCUMENTACIÓ RELACIONADA

El contractista haurà de realitzar com a mínim els registres d'aquest apèndix i subministrar-los al CAT. Els registres tipus d'aquest apèndix són:

- Acta d'aprovació (G-IP-01)PMA-04.
- Portada del Pla de Medi Ambient (G-IP-02)PMA-04
- Condicions ambientals (G-IP-03)PMA-04
- Organització de l'Obra (G-IP-04)PMA-04
- Línies d'actuació ambiental per a la redacció (G-IP-02)PMA-03
- Línies d'actuació ambiental per a l'execució. Identificació i Avaluació, (G-IP-04)PMA-03
- Activitats d'obra amb afectació ambiental, (G-IP-03)PMA-03
- Programa de punts d'inspecció i assaig, (G-IP-05)PMA-04
- Fitxa de formació d'obra (obra civil), (G-IP-06)PMA-04
- Llista de permisos (G-IP-08)PMA-04
- Llista de residus (G-IP-09)PMA-04
- Situacions d'emergència . Identificació i Avaluació (G-IP-05) PMA-03
- Llista de plans d'emergència ambiental, (G-IP-08)PMA-03

Consorci d'Aigües de Tarragona	**ACTA D'APROVACIÓ PLA DE MEDI AMBIENT D'EXECUCIÓ D'OBRA**	*(G-IP-01) PMA-04*

EMPRESA (DIRECCIÓ D'OBRA en obra civil)

Una vegada examinat el Pla de medi ambient elaborat per l'empresa constructora ....., per a l'execució de l'obra ..... (nom i clau de l'obra) ....., el director d'obra (obra civil) o el director d'execució (edificació) dona la seva aprovació al pla, de conformitat amb la legislació ambiental aplicable i de conformitat amb el Sistema de Gestió Medi ambiental adoptat pel CAT, després de comprovar que el seu contingut s'ajusta a l'estudi de medi ambient d'aquesta obra i a les prescripcions fixades pel CAT.

A ....., el ..... de ..... de 2021

El director d'obra (OC)

Signat:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PLA DE MEDI AMBIENT**	*(G-IP-02) PMA-04*

OBRA:

Clau de l'obra:

Núm. intern de l'obra:

Versió del pla:

Data del pla:

Preparat:	**Revisat:**	**Aprovat:**
(contractista)	(contractista)	Direcció d'Obra
Data:	Data:	Data:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**CONDICIONS AMBIENTALS**	*(G-IP-03) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

El cap d'obra farà constar en els plànols adjunts a aquest imprès la localització en l'obra de: el parc de maquinària, els barracons d'obra i les zones i/o contenidors d'emmagatzematge i abassegament de materials i residus.

Consorci d'Aigües de Tarragona	**ORGANIGRAMA**	*(G-IP-04) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

Definir l'organigrama de totes les persones que dirigeixen o realitzen qualsevol treball relacionat amb el pla de medi ambient de l'obra fins al nivell d'encarregat o capatàs.

Definir les funcions relacionades amb el medi ambient dels diferents responsables de l'obra.

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LÍNIES D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL per a l'execució de PROJECTES DE REDACCIÓ**	*(G-IP-02) PMA-034*
CLAU:	**OBRA:**	

Codi	LÍNIA D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL	Aplicable
	FLORA I FAUNA	
FD101	Inventariar i enumerar les diferents comunitats vegetals i animals, incloent la identificació dels períodes de floració i les zones i èpoques de nidificació i campeig	
FD101.1	Identificar i enumerar els espais protegits (PEIN, ZEPA, LIC, HIC, etc.) i les espècies protegides	
FD102	Ordenar l'àmbit d'actuació tenint en compte els ecosistemes existents (hàbitats, zones de preferència, biodiversitat d'espais, etc.) (minimitzar la destrucció vegetal, les zones pavimentades, les afectacions a aigües subterrànies i superficials, etc.)	
FD103	Avaluar l'impacte dels sistemes constructius de les estructures (viaductes, túnels, etc.) i de les activitats i instal·lacions associades (lluminàries, estacions transformadores, pous de ventilació, etc.).	
FD104	Limitar l'augment de la freqüentació de l'home en zones contigües a l'actuació quan siguin ambientalment sensibles	
FD105	Minimitzar l'afectació en les zones d'entrada a túnels i en les fonamentacions de viaductes i obres de fàbrica.	
FD106	Avaluar l'augment del risc d'incendi.	
FD107	Revegetar amb espècies vegetals autòctones, potenciant les que previnguin el risc d'incendi.	
FD108	Fer que l'obra sigui permeable per a la fauna (fals túnels, passos de fauna: mamífers, peixos, amfibis, ocells). Avaluar l'increment del risc d'atropellaments.	
FD109	Minimitzar l'impacte que poden generar molls, dics, pantalans i dragatges sobre la flora i la fauna marina	
FD110	Preveure solucions constructives que donin la permeabilitat necessària als passos de fauna.	
	HIDROLOGIA	
HD101	Avaluar i descriure les necessitats d'abastament i la disponibilitat d'aigua de la zona (recursos hídrics, superficials i subterranis).	
HD102	Estudiar l'afectació de l'obra en els cursos d'aigua superficial existents (condicions del flux, cicles de sedimentació-erosió, drenatge superficial, cabals ecològics, índexs de qualitat).	
HD103	Estudiar la possibilitat d'ús d'aigua subterrània, de reaprofitament de l'aigua de pluja, d'aigües grises.	
HD104	Protegir el nivell freàtic, la recàrrega d'aqüífers i la qualitat de les aigües subterrànies.	
HD105	Preveure fluctuacions extraordinàries del nivell freàtic, com a conseqüència de l'execució de l'obra	
HD106	Evitar canvis en la qualitat i quantitat de les aigües abans i després d'obres de regs, embassaments i similars.	
HD107	Garantir el drenatge de l'aigua per evitar l'assecament de pous, rius i aqüífers, o també per evitar el risc d'inundació.	
HD108	En túnels, en desmunts i allí on s'escaigui preveure sistemes de tractament de l'aigua previs al seu abocament a llera pública (decantació de sòlids en suspensió, neutralització del pH, etc.).	
HD109	Estudiar la dinàmica del litoral.	
	SÒL I SUBSÒL	
SD101	Estudiar la qualitat i composició del terreny on se situarà l'obra als efectes del seu futur reaprofitament i tractament.	
SD102	Protegir el sòl amb mecanismes o tècniques que el previnguin de l'erosió	

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LÍNIES D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL per a l'execució de PROJECTES DE REDACCIÓ**	*(G-IP-02) PMA-034*
CLAU:	**OBRA:**	

Codi	LÍNIA D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL	Aplicable
SD103	Minimitzar les àrees a pavimentar per tal de preservar les propietats físiques del sòl. En millores de traçat, eliminar la traça antiga	
SD104	Aplegar la terra vegetal de la zona on anirà la infraestructura i preveure el tractament necessari per poder aprofitar-la en revegetacions posteriors	
SD105	Definir quines solucions es poden prendre per evitar la contaminació del sòl (per exemple per: olis i hidrocarburs, llots tixotròpics, jet-groutings, etc.)	
SD106	Incorporar mètodes o tècniques per limitar l'acumulació de sediments i controlar la colmatació de preses i embassaments	
SD107	Suggerir els punts d'obtenció de préstecs tenint en compte la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres properes	
SD108	Minimitzar l'ocupació a les zones litorals per a garantir la regeneració de les platges i la dinàmica de sedimentació i erosió	
SD109	Quantificar els sobrants de terres (desmunts, terraplens, reblerts i excavacions)	
	ATMOSFERA	
AD101	Fer un estudi de la climatologia de l'emplaçament: direcció del vent, ventilació, orientació, insolació, pluviositat. Preveure i evitar canvis microclimàtics induïts per la futura actuació	
AD102	Disposar d'un sistema de ventilació i tractament de l'aire a l'interior de la infraestructura que n'asseguri la qualitat	
AD103	Disminuir l'impacte lumínic al dissenyar les "lluminàries"	
AD104	Analitzar l'impacte acústic durant l'explotació, identificant els receptors que poden resultar afectats per canvis del projecte i preveient les mesures per a la seva minimització	
	MATERIALS	
MD101	Dissenyar pensant en la reutilització i reciclatge dels materials utilitzats a l'obra, quan siguin adequats i no contradiguin la normativa tècnica constructiva (aglomerat, terres, etc.). Preveure'n l'aprofitament en la desconstrucció	
MD102	Fomentar l'ús de materials que disposin d'acreditació de qualitat, distintiu de garantia de qualitat ambiental o similar	
MD103	Potenciar l'ús de solucions constructives que redueixin o facilitin el manteniment. Utilitzar materials de llarga durabilitat	
MD104	Utilitzar components que incorporin algun material reciclat: pneumàtics, llots de depuradora, cendres, reutilització de runes de la pròpia obra, etc.	
MD105	Avaluar la toxicitat dels materials a utilitzar i actuar al respecte per reduir-ne l'impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC's,...)	
MD106	Potenciar l'ús de materials autòctons de la zona	
MD107	Integrar l'obra en l'entorn (impacte visual) tenint en compte els materials utilitzats en: tipologies estructurals, excavacions i terraplens, reblerts, etc. (També aplicable en boques de túnels, sortides d'emergència, pous de ventilació...)	
MD108	Incorporar pantalles acústiques que disposin de distintiu de garantia de qualitat ambiental	
	RESIDUS	
RD101	Avaluar i minimitzar els residus generats per les solucions constructives escollides	
RD102	Suggerir els abocadors tenint en compte la legislació vigent i la distància a l'obra	
	ENERGIA	
ED101	Afavorir la minimització del consum energètic	

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LÍNIES D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL per a l'execució de PROJECTES DE REDACCIÓ**	*(G-IP-02) PMA-034*
CLAU:	**OBRA:**	

Codi	LÍNIA D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL	Aplicable
ED102	Utilitzar materials de baix consum energètic	
ED103	Avaluar i promoure l'ús d'energies renovables	
	POBLACIÓ	
PD101	Identificar les possibles fonts d'alteració del benestar de la població durant la utilització (pols, sorolls vibracions, impacte visual)	
PD102	Preveure l'increment del trànsit rodat, racionalitzar l'accessibilitat, facilitar l'accés a vianants i bicicletes	
PD103	Rebutjar barreres arquitectòniques. Tenir en compte l'accés de persones amb minusvalideses	
PD104	Identificar els punts d'interès geològic, paleontològic, històric i cultural i minimitzar-ne l'impacte	
PD105	Reduir l'impacte a la població tenint en compte la futura mobilitat i les possibles afectacions a nuclis urbans, nuclis aïllats, expropiacions	
PD106	Avaluar el risc d'avingudes i d'inundacions	
PD107	Minimitzar l'impacte acústic (juntes d'obres de fàbrica que facin menys soroll, fent que les tapes de clavegueram no coincideixin amb els carrils de circulació, fent ús de paviments drenants, etc.)	
PD108	Preveure espais verds i zones de lleure	
PD109	Fer un estudi de les afectacions electromagnètiques que es generaran en l'execució de l'obra i en el seu posterior ús	

Aquesta no és una llista exhaustiva ni tancada

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LÍNIES D'ACTUACIÓ AMBIENTAL EN L'EXECUCIÓ. Identificació i Avaluació**	*(G-IP-04) PMA-03*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

IDENTIFICACIÓ				**VALORACIÓ**			
CODI	**LÍNIA D'ACTUACIÓ AMBIENTAL D'EXECUCIÓ**	**ACTIVITAT**	**REQUERIMENT NORMATIU (1)**	**Criteris avaluació**		**RESULTAT**	
				(A)	**(B)**	**A x B**	**Significativa (2)**
FX001	Planificar els accessos reduint la zona a desforestar i les molèsties a la fauna						
FX004	Disminuir la presència antròpica fora de la zona afectada per l'obra						
FX005	Planificar les activitats d'obra per disminuir l'afectació a la floració dels vegetals i/o a la reproducció dels animals de la zona.						
FX006	Minimitzar els danys a la flora i fauna per l'alteració del seu hàbitat; extraccions de terra, abocaments d'esculleres, circulació de maquinària, pols						
HX001	Avaluar el consum d'aigua de les diferents unitats d'obra i minimitzar-ne el consum						
HX002	Evitar la contaminació de les aigües superficials i subterrànies (Jet-grouting, llots, tixotròpics, formigons, pintures, desencofrants, etc.)						
HX003	Garantir el drenatge de l'aigua						
HX004	No enterbolir l'aigua dels rius durant l'execució de l'obra						
HX006	Tractar les aigües de sortida dels túnels: neutralitzar l'alcalinitat i fer sedimentar les partícules en suspensió						
HX008	Evitar la disminució de cabals						
SX001	Programar els volums excavats per minimitzar els sobrants de terra						
SX002	Gestionar la neteja de canaletes de cubes de formigó						
SX003	Planificar les activitats complementàries en punts on l'efecte sigui mínim: aplecs de terra, accessos, dipòsits de materials						
SX004	Reservar la primera capa de sòl superficial, durant l'esbrossada, per a la revegetació posterior.						

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LÍNIES D'ACTUACIÓ AMBIENTAL EN L'EXECUCIÓ. Identificació i Avaluació**	*(G-IP-04) PMA-03*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

IDENTIFICACIÓ				**VALORACIÓ**			
CODI	**LÍNIA D'ACTUACIÓ AMBIENTAL D'EXECUCIÓ**	**ACTIVITAT**	**REQUERIMENT NORMATIU (1)**	**Criteris avaluació**		**RESULTAT**	
				(A)	**(B)**	**A x B**	**Significativa (2)**
SX005	Minimitzar l'erosió i rehabilitar l'alteració produïda per l'obra i les obres complementàries, sobretot en zones que s'han deforestat						
SX007	No alterar la qualitat i la composició del sòl per abocaments incontrolats de formigoneres, olis, greixos, gasoils i altres residus d'obra						
SX008	Fer ús de lavabos químics, o bé impermeabilitzar les foses sèptiques , quan no es puguin connectar amb la xarxa de clavegueram						
SX009	Gestionar adequadament els préstecs i els abocadors						
SX010	Fomentar la reutilització i el reciclatge de materials a l'obra						
AX001	En cas de voladures, preveure i reduir la generació de pols i les projeccions						
AX002	Controlar les emissions de substàncies tòxiques evaporades en emulsions, betums, projeccions de poliuretà, etc.						
AX005	Disminuir la pols generada per l'obra (moviments de terres, circulació de maquinària, plantes de tractament de materials, pedreres, materials que el vent pot arrossegar)						
RX001	Segregar i gestionar els residus de l'obra: especials i no especials						
EX001	Fer un seguiment i una avaluació dels consums energètics de les diferents àrees construïdes						
EX002	Fer un seguiment, una programació i una avaluació de les tasques per tal de minimitzar els consumes energètics						
PX001	Disminuir les molèsties per vibracions, sorolls, pols, olors produïts per l'obra						
PX002	Mantenir canals de comunicació amb la població propera a l'obra						

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LÍNIES D'ACTUACIÓ AMBIENTAL EN L'EXECUCIÓ. Identificació i Avaluació**	*(G-IP-04) PMA-03*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

IDENTIFICACIÓ				**VALORACIÓ**			
				Criteris avaluació		**RESULTAT**	
CODI	**LÍNIA D'ACTUACIÓ AMBIENTAL D'EXECUCIÓ**	**ACTIVITAT**	**REQUERIMENT NORMATIU (1)**	**(A)**	**(B)**	**A x B**	**Significativa (2)**
PX003	No interferir en l'accessibilitat de la població afectada						
PX004	Tenir cura de no embrutar l'entorn de l'obra (residus, sobrants, rodes de camions,...)						
PX006	Mantenir les condicions de seguretat prevenint l'accidentalitat per increment dels transports						
PX007	Fer un seguiment dels moviments de terra per tal de recuperar i/o catalogar restes arqueològiques						
GX001	Minimitzar l'impacte visual de l'obra durant la seva execució						
GX003	Preveure i reduir l'alteració temporal del paisatge						

Suma AxB			
Nombre total de línies possibles	33		
Nombre de línies avaluades			
Nombre de línies significatives			
IAS = 100 *[Suma (AxB) / (33*25)] =	**%**	**Nivell (3)**	

F: Flora i fauna; H: Hidrologia; S: Sòl i subsol; A:Atmòsfera; R:Residus; E: Energia; P: Població; G: Paisatge

A = Importància afectació: Lleu 1,2,.3,4,5 Alta	B = Sensibilitat de l'entorn: Poc sensible 1,2,3,4,5 Molt sensible	(1) Tota línia d'actuació ambiental identificada com a conseqüència d'un "Requeriment normatiu" es considerarà Significativa. Esmentar el requeriment	(2) Si A x B>9, la línia d'actuació ambiental és significativa, i cal fer-ho constar amb una "X" a la columna "Significativa". Les línies que no s'avaluen perquè no es consideren aplicables, anotar N/A en aquesta columna	(3) IAS (%) Nivell 1 > 55 o amb DIA Nivell 2 < 55

Consorci d'Aigües de Tarragona	**ACTIVITATS D'OBRA AMB AFECTACIÓ MEDI AMBIENTAL**	*(G-IP-03) PMA-03*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

Núm.	**ACTIVITATS**	**LÍNIES D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL EN L'EXECUCIÓ[1]**	**Activitat significativa[2]** *(marcar amb una X)*

(1) Ressaltar amb negreta les línies d'actuació medi ambiental significatives.

(2) Activitat afectada per una o més línies d'actuació medi ambiental significativa (*només aplicable per projectes constructius o executius, no aplicable per projectes de mesures correctores d'impacte ambiental)*

Consorci d'Aigües de Tarragona	ACTIVITATS D'OBRA AMB AFECTACIÓ MEDI AMBIENTAL	*(G-IP-03) PMA-03*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

Núm.	ACTIVITATS	LÍNIES D'ACTUACIÓ MEDI AMBIENTAL EN L'EXECUCIÓ[1]	Activitat Significativa[2] *(marcar amb una X)*
1	**Implantació de l'obra**	**FX301, SX301, SX302, PX301, HX302, HX303,**	
...	**....**	**....**	
…	**....**	**....**	
4	**Revegetació**	**FX302, HX301, HX302, HX303, SX303, RX301, RX302, EX301**	
....	**....**	**....**	
…	**....**	**....**	

(1) Ressaltar amb negreta les línies d'actuació medi ambiental significatives.

(2) Activitat afectada per una o més línies d'actuació medi ambiental significativa (*només aplicable per projectes constructius o executius, no aplicable per projectes de mesures correctores d'impacte ambiental)*

EXEMPLES DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG D'ALGUNES ACTIVITATS

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIGS**	*(G-IP-05) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

Núm. Act.: **XX** Activitat:	Línies d'actuació medi ambiental relacionades:

Núm.	PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG (PI/A)	L	F	Freqüència	PROCEDÈNCIA (1)	Responsable	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ/REBUIG

(1) Línia d'actuació medi ambiental i/o requeriment normatiu origen del punt d'inspecció, i/o EIA, Pla de Medi Ambient del Projecte
L ò F Posar una "X" si el PI/A és per LOT ò per FREQÜÈNCIA; si és per freqüència cal indicar la freqüència de la inspecció i de l'assaig

Aprovat Cap d'obra

Data:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIGS**	*(G-IP-05) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

Núm. Act.: **1** Activitat: **IMPLANTACIÓ DE L'OBRA** | Línies d'actuació medi ambiental relacionades: **SX301, SX302**

Núm.	PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG (PI/A)	L	F	Freqüència	PROCEDÈNCIA (1)	Responsable	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ/REBUIG
1	Restauració de totes les superfícies afectades per l'obra			Al final de l'activitat			Descompactat del sòl i estesa de 30 cm. de gruix de terra vegetal en zones afectades: erms, zones d'aplec de material, etc.
							Detectar les zones a restaurar
2	Evitar la compactació del sòl, en superfície i en profunditat, per maquinària pesant			Abans inici activitat			Definir camins d'obra i accessos per evitar la circulació de maquinària pesant fora d'aquestes zones
3	Fer un programa de risc d'incendi			Abans inici obra			Redactar un programa de risc d'incendi
							Permís per realitzar tasques de risc d'incendi
							Mesures de prevenció i protecció contra incendis
4	Preservar els passos d'aigua (drenatge) naturals i evitar la seva afecció			Abans inici activitat			Mantenir el drenatge natural
							No compactació de les zones de llera i pas d'aigua
5	Minimitzar l'impacte paisatgístic de les zones d'aplec i d'activitats auxiliars			Abans inici activitat			Definir un pla de localització d'aplecs i zones auxiliars d'obra i establir mesures correctores per la seva explotació i ús
							Definir zones d'actuació
6	Comprovació documental dels permisos necessaris i documentació de la maquinària (homologació CE i ITV)			Abans inici obra			Verificació de les autoritzacions, documentació de maquinària d'obra (camions, equips, etc.)

(1) Línia d'actuació medi ambiental i/o requeriment normatiu origen del punt d'inspecció, i/o EIA, Pla de Medi Ambient del Projecte
L ò F Posar una "X" si el PI/A és per LOT ò per FREQÜÈNCIA; si és per freqüència cal indicar la freqüència de la inspecció i de l'assaig

Aprovat Cap d'obra

Data:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIGS**	*(G-IP-05) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

Núm. Act.: **2** Activitat: **ASPECTES GENERALS** | Línies d'actuació medi ambiental relacionades: **HX301, HX302, HX03, PX03**

Núm.	PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG (PI/A)	L	F	Freqüència	PROCEDÈNCIA (1)	Responsable	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ/REBUIG
1	Tenir cura de no embrutar l'entorn de l'obra(roderes, sobrants, residus, etc.)		x	Setmanal			Mantenir les condicions de neteja general dins i fora de l'obra
2	No contaminar els cursos d'aigua superficials i subterranis		x	Setmanal			Realitzar les activitats de canvis d'olis de maquinària i tasques de manteniment lluny de passos d'aigua i de drenatge
3	Minimitzar la terbolesa de rius i rieres per contaminació de fins en moviment de terres		x	Setmanal			No ocupació de lleres ni torrents. Mantenir el drenatge natural en zona afectada per obra
							Bases de decantació i filtratge de fins
4	Avaluar el consum d'aigua de les diferents unitats d'obra i minimitzar-ne el consum		x	Mensual			Vals o rebuts de captació o proveïment d'aigua (permís de captació)
							Ajustar les necessitats reals d'aigua a l'obra
5	Fer un seguiment i avaluació dels consums energètics		x	Mensual			Vals o rebuts de consums energètics a obra
							Ajustar les necessitats energètiques reals a obra
6	Reg periòdic d'accessos per reduir contaminació atmosfèrica per emissions de pols (trànsit maquinària, camions, equips, etc.)		x	Setmanal			Reg camins d'obra i accessos

(1) Línia d'actuació medi ambiental i/o requeriment normatiu origen del punt d'inspecció, i/o EIA, Pla de Medi Ambient del Projecte
L ò F Posar una "X" si el PI/A és per LOT ò per FREQÜÈNCIA; si és per freqüència cal indicar la freqüència de la inspecció i de l'assaig

Aprovat Cap d'obra

Data:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIGS**	*(G-IP-05) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

Núm. Act.: **5** Activitat: **GESTIÓ DE RESIDUS** Línies d'actuació medi ambiental relacionades: **RX302**

Núm.	PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG (PI/A)	L	F	Freqüència	PROCEDÈNCIA (1)	Responsable	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ/REBUIG
1	Inspecció visual contenidors de residus		x	Inici unitat d'obra			Es disposen en nombre suficient i es troben degudament identificats
2	Inspecció visual zona d'emmagatzematge de residus especials		x	Inici unitat d'obra			Es disposa de la zona d'emmagatzematge de Residus especials identificada i delimitada. La zona ha de disposar de mesures de protecció enfront a vessaments.
3	Verificar la correcta segregació de residus especials		x	Setmanal			Els residus especials es classifiquen i es dipositen en els contenidors corresponents.
4	Verificar l'etiquetatge dels Residus especials		x	Setmanal			Els contenidors disposen d'etiqueta identificadora (descripció, codi, etc.)
5	Zones d'emmagatzematge i/o acopi de material		x	Inici unitat d'obra			Definició segons Guia per a la gestió de residus.
							Impacte visual mínim. Emissions fugitives mínimes. No afectació a llera pública.
6	Comprovació documental del destí dels residus		x	Fi activitat d'obra			Autorització abocadors i permís d'abocament.
							Acreditació transportista / gestor autoritzat pels residus que gestiona
7	Revisió de la documentació justificativa de la recepció del residu per gestor autoritzat		x	Fi activitat d'obra			Existència del justificant de recepció corresponent
8	Suggerir els abocadors on portar els residus generats		x	Abans inici activitat			Procediment d'acord a la Guia per a la gestió de residus.
							Llistat de residus per determinar el tractament en cada cas(codi residu, de tractament, de valorització i de gestió)

(1) Línia d'actuació medi ambiental i/o requeriment normatiu origen del punt d'inspecció, i/o EIA, Pla de Medi Ambient del Projecte
L ò F Posar una "X" si el PI/A és per LOT ò per FREQÜÈNCIA; si és per freqüència cal indicar la freqüència de la inspecció i de l'assaig

Aprovat Cap d'obra

Data:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIGS**	*(G-IP-05) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

Núm. Act.: **7** Activitat: **REVGETACIÓ** | Línies d'actuació medi ambiental relacionades: **FX302**

Núm.	PUNTS D'INSPECCIÓ I ASSAIG (PI/A)	L	F	Freqüència	PROCEDÈNCIA (1)	Responsable	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ/REBUIG
1	Compliment de la legislació vigent per producció i provinent d'espècies vegetals		x	Abans de l'activitat			Certificats de vivers i productors per espècies vegetals (llenyosses, herbàcies, llavors)
2	Afavorir la procedència autòctona del material vegetal i genotipus de la zona		x	Abans inici obra			Certificat de procedència del material vegetal
3	Disseny de la plantació i sembra per evitar riscos vegetals		x	Abans inici activitat			Atendre normativa vigent per reduir risc d'incendi: banda de sega (2 m)
							Selecció espècies vegetals no sensibles a foc bacterià
							Selecció espècies herbàcies: resistents a la sequera i port baix
							Densitat de plantació, espècies vegetals (qualitat, característiques)
							Dosificació adobat
4	Ús d'adobs i de productes plaguicides de forma correcta, segons legislació vigent		x	Inici unitat d'obra			Certificat d'aplicació de productes plaguicides
							Control emmagatzematge etiquetatge de contenidors
5	Revegetació generalitzada (plantació i sembra) de totes les superfícies alterades per l'obra		x	inici unitat obra			Identificar les zones afectades per les obres
6	Minimitzar l'erosió i rehabilitar l'alteració produïda per l'obra. Hidrosembra de totes les zones alterades per l'obra		x	Inici activitat d'obra			Identificar les zones de terres amb risc d'erosió. Seguiment de la cubrició i desenvolupament de la hidrosembra

(1) Línia d'actuació medi ambiental i/o requeriment normatiu origen del punt d'inspecció, i/o EIA, Pla de Medi Ambient del Projecte
L ò F Posar una "X" si el PI/A és per LOT ò per FREQÜÈNCIA; si és per freqüència cal indicar la freqüència de la inspecció i de l'assaig

Aprovat Cap d'obra

Data:

Consorci d'Aigües de Tarragona	**FITXA DE FORMACIÓ D'OBRA**	*(G-IP-06) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

(Aspectes ambientals específics de l'obra com a índex de la xerrada dirigida als operaris de l'obra)

Condicions de l'entorn

- ☐ Cursos d'aigua superficial afectats?
- ☐ Nivell freàtic pròxim?
- ☐ Espais protegits?
- ☐ Restes arqueològiques?
- ☐ Altres condicionants?
- ☐

Protecció de la flora

- ☐ Respectar la delimitació de la zona d'actuació de l'obra
- ☐ Respectar les zones a desbrossar
- ☐ Protecció dels elements sensibles (arbres, arbredes, etc.)
- ☐
- ☐

Organització de l'obra

- ☐ Hi ha zona de campa? Què hi ha?
- ☐ Hi ha parc de maquinària? Què s'hi fa?
- ☐ Situació dels barracons?
- ☐
- ☐

Gestió de residus

- ☐ Quines zones d'aplec s'han previst
- ☐ Quins contenidors hi ha?
- ☐ Què s'ha de dipositar a cada contenidor? Cartells?
- ☐ Com s'han de protegir els residus?
- ☐ Residu amiant – Manipulació i gestió
- ☐

Emmagatzematge de materials

- ☐ Aplec endreçat i senyalitzat de les matèries primeres de l'obra
- ☐ Manteniment de l'ordre i la neteja a l'obra (definició clara de les zones de pas, d'aplec, establir neteges periòdiques de l'obra)
- ☐ Zona d'emmagatzematge de substàncies perilloses
- ☐ Canvis d'oli de maquinària – On es fan? (dins o fora de l'obra)
- ☐
- ☐

Gestió d'abocaments

- ☐ On es netegen les canaletes de les cubes?
- ☐ Quines zones de neteja s'han previst
- ☐ Mesures per evitar vessaments (substàncies especials sobre cubetos o lloses, residus especials aplegats correctament, dipòsits de gasoil, etc.)
- ☐ Mesures per actuar davant vessaments (materials absorbents com: serradures, sepiolita, terra)
- ☐ On estan ubicats els elements absorbents
- ☐ Què fer amb els residus dels vessaments (formigó, terres contaminades d'olis i hidrocarburs)?
- ☐
- ☐

Terres

- ☐ Diferenciació terres sobrants i terres vegetals
- ☐ Zones d'aplec de terres
- ☐
- ☐

Consorci d'Aigües de Tarragona	FITXA DE FORMACIÓ D'OBRA	*(G-IP-06) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** */*

(Aspectes ambientals específics de l'obra com a índex de la xerrada dirigida als operaris de l'obra)

Soroll i vibracions

- ☐ Mecanismes silenciadors utilitzats correctament i en bon estat (ex.: tapes motors, silenciadors d'escapament, etc.)
- ☐ Planificació de desplaçaments de maquinària - Conducció responsable
- ☐
- ☐
- ☐

Pols

- ☐ Regs periòdics
- ☐ Velocitat de circulació dels vehicles controlada i reduïda
- ☐ Protecció dels aplecs de materials que el vent pot arrossegar (terres, residus lleugers)
- ☐ Protecció dels camions de terres amb lones
- ☐

Consum d'aigua i energètic

- ☐ Ús racional de l'aigua. Evitar malbaratar-la (pèrdues en aixetes, mànegues rajant incontroladament, etc)
- ☐ Ús racional de l'energia elèctrica (apagar llums no necessaris, etc)
- ☐
- ☐

Emergències medi ambientals

- ☐ Tipus d'emergències possibles
- ☐ Com actuar en cas d'emergènica
- ☐
- ☐

Altres

- ☐
- ☐
- ☐

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LLISTA DE PERMISOS**		*(G-IP-08) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**		
Núm. Pla:	**Data:**	**Versió:**	**Pàg.:** 1/2

Aplicable (X)	DESCRIPCIÓ	ENTITAT	Data límit sol·licitud
	GENERALS		
	Llicència d'activitats (plantes aglomerat, formigó, etc.)		
	Llicència d'obres		
	Permís de desviament de trànsit		
	Permís de col·locació de grues		
	Permís per voladures		
	Permís per ocupar terrenys no expropiats per a activitats auxiliars d'obra		
	Permís d'intervenció en jaciments arqueològics o paleontològic		
	Contractes de subministrament d'aigua, llum i telèfon		
	Sol·licitud provisional de connexió elèctrica		
	RESIDUS ESPECIALS		
	Document de transportista autoritzat per a residus especials		
	Document de gestor autoritzat per a residus especials		
	Fulls de seguiment de residus especials		
	Autorització d'emmagatzematge de residus especials per a més de sis mesos		
	RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ NO ESPECIALS		
	Autorització de productor de residus		
	Document de transportista autoritzat per a residus no especials		
	Document de gestor autoritzat per a residus no especials		
	Vals de transport		
	Vals de gestió		
	AIGÜES		
	Permís (concessió) d'aprofitament o captació		
	Autorització de vessament/Connexió a clavegueram		
	Autorització per actuació a llera pública (temporal o definitiva)		
	Assaigs i analítiques de caracterització de vessaments		
	Certificats de calibratge d'aparells de mesura de paràmetres de vessaments		
	FORESTALS		
	Permís per a tales		
	Permís per a cremes		
	Permís per generar restes vegetals		
	TERRES I ÀRIDS		
	Legalització de la cantera proveïdora de l'obra (préstecs)		
	Permís per abassegaments temporals de terres		
	Permís per legalitzar abocadors d'obra		

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LLISTA DE PERMISOS**		*(G-IP-08) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**		
Núm. Pla:	**Data:**	**Versió:**	**Pàg.:** 2/2

Aplicable (X)	**DESCRIPCIÓ**	**ENTITAT**	**Data límit sol·licitud**
	EMISSIONS		
	Inspecció tècnica de vehicles (ITV)		
	Declaració de focus emissor		
	Emissions: llibre de registre d'emissions		
	Emissions: analítiques periòdiques d'emissions		
	Assaigs i analítiques de caracterització d'emissions		
	SOROLL		
	Certificat de conformitat CE		
	Certificats de calibratge de sonòmetre		
	Assaigs i analítiques de caracterització de sorolls i vibracions		
	COMBUSTIBLES		
	Autoritzacions d'instal·lació de subministres		
	Autoritzacions de posada en funcionament		
	Certificats d'inspecció periòdica d'instal·lacions		
	ELECTRICITAT		
	Transformadors de potència: autorització d'instal·lació		
	Transformadors de potència: autorització de posada en funcionament		
	Transformadors de potència: certificats d'inspecció periòdica		
	FORMACIÓ AMBIENTAL		
	Registres de formació ambiental impartida		
	PLAGUICIDES		
	Acreditació de producte inscrit en el Registre oficial de productes i materials fitosanitaris		
	Acreditació d'empresa inscrita en el Registre oficial d'establiments i serveis plaguicides		
	Carnet d'aplicador de plaguicides		

Consorci d'Aigües de Tarragona	DOCUMENTACIÓ A LLIURAR al CAT		
APLICABLE	**DESCRIPCIÓ**	**ENTITAT que l'ATORGA**	**Lliurar al CAT**
	Caràcter General		
	Permís de col·locació de grues	Ajuntament	Inici
	Residus		
	Sol·licitud d'admissió de residus especials	Gestor autoritzat	Inici
	Autorització de recepció de residus de l'abocador	Gestor abocador	Inici
	Caracterització de residus	Laboratori homologat Agència de Residus / Agència de Residus	Transcurs
	Fitxes d'acceptació de residus	Gestor	Inici
	Fulls de seguiment	Transportista / Gestor	Finalitzar
	Full itinerant	Transportista / Gestor	Finalitzar
	Justificació recepció de residus	Gestor	Finalitzar
	Fitxa resum residus	CAT	Finalitzar
	Soroll i vibracions		
	Certificat homologació CE equips	Propietari maquinària	Inici
	Emergències		
	Fitxa d'actuacions d'emergència	CAT	Quan es realitzin

Consorci d'Aigües de Tarragona	**LLISTAT DE RESIDUS**	*(G-IP-09) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	
Núm. Pla:	**Data:**	**Versió:**	**Pàg.:** /

Núm.	TIPUS/DESCRIPCIÓ DEL RESIDU	ORIGEN	Codi residu	Codi VAL	Codi TDR	Codi	GESTOR	Codi	Classificació (*)	
									NE	ES

*(*) Marca amb una "X": **NE** (no especial) / **ES** (especial)*

Consorci d'Aigües de Tarragona

LLISTAT DE RESIDUS

TIPUS / DESCRIPCIÓ DEL RESIDU	ORIGEN	Codi CER	GESTOR	TRANSPORTISTA	Classificació (*)	
					NP	P
Mescles bituminoses que no contenen quitrà d'hulla	Restes de mescles bituminoses (afermats)	170302			X	
Cables	Instal·lacions	170411			X	
Envasos i embalatges de vidre, plàstic o metalls	Embalatges de productes industrialitzats	150102 150104 150107			X	
Formigó	Enderrocs, restes execució (estructures)	170101			X	
Materials ceràmics	Enderrocs, residus execució	170103			X	
Plàstics	Embalatges, restes tubs	200139			X	
Residus de construcció i demolició sense substàncies tòxiques o perilloses	Enderrocs, residus en general	170107			X	
Restes metàl·liques	Restes de ferralla (estructures)	191202			X	
Terres, sorres, pedres	Moviments de terres	170504			X	
Aerosols (gasos en recipients a pressió que no tenen substàncies perilloses)	Pintures	160505			X	
Draps de neteja bruts, roba bruta, absorbents bruts	Residus generals	200110 200111			X	
Envasos i embalatges de paper, cartró, fusta	Embalatges diversos	150101 150103			X	
Paper i cartrons	Embalatges diversos, material d'oficina	200101			X	
Restes de fustes, aglomerats, etc., no tractats amb substàncies tòxiques	Preparació d'encofrats, residus diversos	200138			X	
Restes de fustes tractades amb substàncies tòxiques	Residus diversos	200137			X	
Restes vegetals (residus biodegradables)	Esbrossada, poda, jardineria	200201			X	
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes	Pots de pintura, olis, substàncies plaguicides	150110				X
Materials per a juntes: màstics a base de betums	Formació de junts	170601				X
Olis hidràulics, lubricants, líquids de fre usats	Manteniment de maquinària	160113				X
Pintures, tints, resines, coles, vernissos, dissolvents, àcids, bases anticorrosius, desencofrants	Restes de materials	200113 200127				X
Residus especials en petites quantitats (productes químics orgànics i inorgànics)		160507 160508				X
(*) **Classificació d'acord al Catàleg Europeu de Residus**		**NP** No perillós		**P** Perillós		

REGISTRE DE DOCUMENTACIÓ A LLIURAR al CAT
REGISTRE DE RESIDUS

Consorci d'Aigües de Tarragona

OBRA:

CLAU:

Residu	*Origen*	*Quantitat*	*Codi CER Residu*	*Data recollida*	*Nº albarà / Full itinerant / Full seguiment*	*Mitjà de transport*	*Matrícula vehicle*	*Transportista autoritzat*	*Gestor autoritzat*

Consorci d'Aigües de Tarragona	**SITUACIONS D'EMERGÈNCIA AMBIENTAL Identificació i Avaluació**	*(G-IP-05) PMA-03*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** *I*

Factor	Codi	Situació Emergència	Activitat que la produeix	Avaluació			
				Probabilitat	Gravetat	Prob X Grav	Significativa (x)
Flora i Fauna	FE001	Incendis forestals					
	FE002	Plagues					
	FE003	Incendis a l'obra					
	FE004						
Atmosfera	AE001	Emissions de substàncies tòxiques (pols d'amiant, fums)					
	AE002	Trencament de canonades de gas					
	AE003	Radiacions radioactives					
	AE004						
Hidrologia	HE001	Trencament de canonades d'aigua					
	HE002	Vessaments incontrolats a sistemes aquàtics					
	HE003	Inundacions a l'obra					
	HE004	Trencament d'oleoductes					
	HE005	Trencament de la xarxa de clavegueram					
	HE006						
Sòl/Subsol	SE001	Vessaments incontrolats al sòl					
	SE002	Esllavissades i despreniments					
	SE003						
Energia	EE001	Talls en línies de subministrament elèctric					
	EE002						
Població	PE001	Epidèmies i malalties (Per exemple: crisis d'asma per pols)					
	PE002	Talls en línies de comunicació (telèfons, fibra òptica, etc.)					
	PE003	Incendis a l'oficina					
	PE004						

Intolerable (4 i 5)

Important (3)

Tolerable (1 i 2)

Probabilitat	Gravetat: Trivial	Moderada	Notable
Alta	3	4	5
Mitjana	2	3	4
Baixa	1	2	3

Es considerarà la situació d'emergència SIGNIFICATIVA quan el resultat de l'avaluació sigui superior o igual a 3. En aquest cas, es marcarà amb una creu a la columna de "Significativa". En les altres situacions, es considerarà NO SIGNIFICATIVA.

Consorci d'Aigües de Tarragona	**PLA D'EMERGÈNCIA MEDI AMBIENTAL**	*(G-IP-06) PMA-04*
CLAU:	**OBRA:**	**Pàg.:** /

Núm. intern obra contractista:	**Títol pla d'emergència:**	
Codi emergència:	**Versió pla d'emergència**:	**Data pla d'emergència**:

DESCRIPCIÓ DE L'EMERGÈNCIA:

ACCIONS PREVENTIVES:
(Què fer per evitar o disminuir la possibilitat de què s'esdevingui)

ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA:
(Què fer quan s'ha esdevingut)

RESPONSABLES: (a omplir pel contractista)

"S'hauran de citar les persones responsables de desenvolupar les actuacions, citades en el paràgraf anterior, incloent telèfons, fax, persona de contacte i qualsevol altra dada que permeti agilitzar les actuacions".

COMUNICACIONS EXTERNES: (a omplir pel contractista)

"S'hauran d'identificar les entitats que, en cas d'emergència, han de ser avisades: Bombers, Creu Roja, Companyies de serveis, etc. En totes elles s'indicarà el telèfon, el número de fax i/o qualsevol altra dada que permeti agilitzar les actuacions".

Un cop s'hagi solucionat l'emergència, el responsable de l'obra redactarà un "Comunicat d'emergència medi ambiental", (IP-06)PMA-03 i el farà arribar immediatament a la gerència del CAT

Preparat: *(Contractista)*	**Aprovat:** *(Direcció d'obra/execució)*
Data:	**Data:**

Consorci d'Aigües de Tarragona	**REGISTRE DE COMUNICACIÓ d'EMERGÈNCIA MEDI AMBIENTAL**	*(G-IP-07) PMA-03*

CLAU:	**OBRA:**		
Contractista:			**Referència:**
Lloc:	***Data:***	***Hora:***	***Temps de redacció:***

Descripció dels fets:
Actuacions realitzades:
Descripció de l'impacte realitzat:
Temps previst de restauració de situació normal:
Persones implicades en l'incident/accident:
Signatura persona responsable de l'actuació:

ANNEXOS

ANNEX 13

Gestió dels residus

Consorci d'Aigües de Tarragona

Annex 13

GESTIÓ DELS RESIDUS

Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

Rev. 03/2023

Constantí, maig – 2025

ÍNDEX

1. MEMÒRIA 2

1.1. OBJECTE 2
1.2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS 2
1.3. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 2
1.4. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS 3

2. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES 7

2.1. TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 7
2.2. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS 8
2.3. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 10
2.4. DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIO AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 11

1. MEMÒRIA

1.1. OBJECTE

El present annex presenta les bases per a la redacció de Estudi de Gestió dels residus de la construcció i la demolició de cara a la redacció del projecte constructiu.

1.2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

L'estimació i tipologia dels residus estan relacionades amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió:

MATERIALS	Tipologia[1] Inert, No Perillós, Perillós
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503)	Inert
170107 Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, distintes de les especificades en el codi 170106	No Perillós
170302 Mescles bituminoses distintes de las especificades en el codi 170301	No Perillós
150101 Envasos de paper i cartró	No Perillós
170203 (Plàstic)	No Perillós
170201 (Fusta)	No Perillós ([2])
170101 Formigó	Inert
160504 (Aerosols)	Perillós
TOTAL	

[1] Tipologia de residus, d'acord amb la tipologia d'abocadors.

La terra vegetal generada no es considera residu, serà estesa on faci falta dins les instal·lacions de la potabilitzadora on no hi hagi suficient gruix de terra vegetal.

1.3. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

A continuació s'identifiquen totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració en el projecte, per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

Tot seguit s'adjunta la fitxa amb les accions de minimització i prevenció, per a una millor gestió dels residus:

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ EN FASE DE DISSENY		SI	NO
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?	☒	☐
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?	☒	☐
3	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?	☒	☐
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	☒	☐
5*	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra. La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	☐	☒
6	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?	☐	☒

1.4. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

Les instal·lacions, màquines i equips auxiliars que es vagin a utilitzar en els diferents talls de les obres s'hauran d'ajustat a allò disposat en la seva normativa específica.

Una obra té dos tipus de gestió, la interna i l'externa.

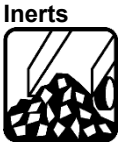
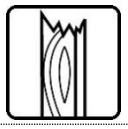
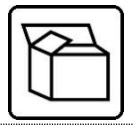
Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres seria la segregació dels residus inerts dels no perillosos i dels perillosos. Els darrers sempre separats de la resta.

Es recomana que es realitzi una separació en origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net homogeni carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament capa a una central de reciclatge o fins i tot, si compleix amb les característiques físico-químiques exigides, reutilitzat (en el cas de runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no perillosos) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

En el cas del present projecte es realitzarà una classificació en obra dels residus els quals es col·locaran en diferents contenidors. Aquests estaran identificats amb una senyalització que indiqui quins residus ha de contenir cada recipient.

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☒ Formigó: 80 T ☒ Maons, teules, ceràmics: 40 T ☐ Metall: 2 T ☒ Fusta: 1 T ☐ Vidre: 1 T ☒ Plàstic: 0,5 T ☒ Paper i Cartró: 0,5 T
Perillosos	☒ Zona habilitada pels Residus Perillosos (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Perillosos obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus perillosos haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Perillosos, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus perillosos
Inerts	☒ contenidor per Inerts barrejats ☒ contenidor per inerts formigó ☐ contenidor per Inerts ceràmica ☒ contenidor per altres inerts ☒ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
No Perillosos	☐ contenidor per metall ☒ contenidor per fusta ☒ contenidor per plàstic ☒ contenidor per paper i cartró ☒ contenidor per barreges bitumininoses 170302 ☒ contenidor per la resta de residus No Perillosos barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Perillosos barrejats
Inerts + No Perillosos	Inerts + No Perillosos: ☒ contenidor amb Inerts i No Perillosos barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.
Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m³): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m³):

<table>
<tr><td>3</td><td>Senyalització dels contenidors</td><td colspan="5">Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.</td></tr>
<tr><td></td><td>Inerts
  </td><td colspan="5">Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.
CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)</td></tr>
<tr><td></td><td>No Perillosos barrejats
  </td><td colspan="5">Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.
CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Perillosos). Aquest símbol identifica als residus No Perillosos barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>fusta
  </td><td>ferralla
  </td><td>paper i cartró
  </td><td>plàstic
  </td><td>cables elèctrics
  </td></tr>
<tr><td></td><td>Perillosos
  </td><td colspan="5">CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Perillosos de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Perillosos, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Perillosos.</td></tr>
</table>

Destí dels residus segons tipologia	Identificar els reciclladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
Inerts	**Quantitat estimada**		**Gestor**		**Observacions**
	Tones	*m³*	*Codi*	*Nom*	
S 17504 Dipòsit controlat	91,38	83,07	E-1228.11	GESTORA TÉCNICA DE TERRES I RUNES Camí lo Ranxero Partida Sant Onofre 43500 TORTOSA	T15 Deposició en dipòsit de terres i runes
Residus No Perillosos	**Quantitat estimada**		**Gestor**		**Observacions**
	Tones	*m³*	*Codi*	*Nom*	
S 170201 Reciclatge de fusta	1,80	3	E-385.97	RECICLATGE FORÉS C. Barranc Caputxins, 22 43500 TORTOSA	V15 Reciclatge i reutilització de fustes
S 170107 Utilització en la construcció	2,00	2	E-1228.11	GESTORA TÉCNICA DE TERRES I RUNES Camí lo Ranxero Partida Sant Onofre 43500 TORTOSA	T15 Deposició en dipòsit de terres i runes
S 170302 Utilització en la construcció	0,90	0,6	E-1139,09	OLEGARIO ESTRADA, SL Pol. Ind. 45-47 – Camí Racó d'Homedo, Pard. 11-12 i 43-44 43520 ROQUETES	T12 Deposició de residus no perillós
S 170203 Reciclatge de plàstic	1,80	2	E-385.97	RECICLATGE FORÉS C. Barranc Caputxins, 22 43500 TORTOSA	V12 Reciclatge de plàstics
S 150101 Reciclatge paper-cartó	1,00	2	E-385.97	RECICLATGE FORÉS C. Barranc Caputxins, 22 43500 TORTOSA	V11 Reciclatge de paper i cartó
Residus Perillosos	**Quantitat estimada**		**Gestor**		**Observacions**
	Tones	*m³*	*Codi*	*Nom*	
S 160504 Aerosols	0,05	0,2	E-466.97	SARPI CONSTANTÍ, SLU Pol. Ind. Constantí Av. d'Europa, s/n 43120 CONSTANTÍ	T62 Gestió per un Centre de recollida i transferència

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE

Roser Monné Simó
ECCP – 17.199

EL DIRECTOR del PROJECTE

Aleix Martorell Cebrián
ETSEQ – 26.935

EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT

Josep-Xavier Pujol Mestre
ECCP – 10.791

2. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

2.1. TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs' de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m³ del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m³ de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació o de demolició que li correspongui.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

TERRES:

Els amidaments es fan sobre perfil teòric d'excavació o demolició.

4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sols contaminats per una economia circular.

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

2.2. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les següents operacions:

- Classificació dels residus en obra

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

Se separaran els residus en les fraccions mínimes següents, si se sobrepassa el límit especificat, d'acord amb el que estableix l'article 5.5 del Reial decret 105/2008:

- Formigó *LER 170101 (formigó): >= 80 t
- Maons teixeixis, ceràmics *LER 170102/3 (teules i materials ceràmics): >= 40 t
- Metall *LER 170407 (metalls barrejats) >= 2 t
- Fusta *LER 170201 (fusta): >= 1 t
- Vidre *LER 170202 (vidre): >= 1 t
- Plàstic *LER 170203 (plàstic) >= 0,5 t
- Paper i cartó *LER 150101 (envasos de paper i cartó): >= 0,5 t

Els materials que no superin aquests límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, quedaran separats com a mínim, en les següents fraccions:

- Inerts *LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No perillosos (No especials) *LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen, mercuri, *PCB ni substàncies perilloses)
- Perillosos (Especials) *LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats), que contenen substàncies perilloses)

Els residus separats en les fraccions establertes en el 'Pla de gestió de Residus de la Construcció i Enderrocaments' de l'obra, s'emmagatzemessin en els espais previstos en obra per a tal fi.

Els contenidors estaran clarament senyalitzats, en funció del tipus de residu que continguin, segons la separació selectiva prevista.

Els materials destinats a ser reutilitzats, quedaran separats en funció del seu destí final.

RESIDUS PERILLOSOS (ESPECIALS):

Els residus perillosos, sempre quedaran separats, i es dipositaran en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos

Els materials potencialment perillosos estaran separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació de la mena de perillositat.

El contenidor de residus perillosos se situarà sobre una superfície plana, allunyat del trànsit habitual de la maquinària d'obra, amb la finalitat d'evitar abocaments accidentals.

Se senyalitzaran convenientment els diferents contenidors de residus perillosos, considerant les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus perillosos estaran tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.

Els bidons que continguin líquids perillosos (olis, *desencofrantes, etc.) s'emmagatzemaran en posició vertical i sobre cubetes de seguretat de líquids, per a evitar fuites.

Els contenidors de residus perillosos es col·locaran sobre un sòl impermeabilitzat.

2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

*RESIDUS DE LA *CONSTRUCCIÓ:*

La manipulació dels materials es realitzarà amb les proteccions adequades a la perillositat d'aquest.

3. UNITAT I CRITERIS DE MESURAMENT

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

m³ de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocaments' de l'obra.

4. NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sols contaminats per una economia circular.

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

2.3. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs' de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' de l'obra. Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m³ del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m³ de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

TERRES:

Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:

- Excavacions en terreny fluix: 15%
- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%

4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sols contaminats per una economia circular.

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

2.4. DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIO AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO PERILLOSOS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:

m³ de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ PERILLÓS:

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011 i posteriorment modificada per la Llei 2/2014, de 27 de gener, de mesures fiscals administratives, financeres i del sector públic.

L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del Reial decret 105/2008.

4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sols contaminats per una economia circular.

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Llei 2/2014, de 27 de gener, de mesures fiscals administratives, financeres i del sector públic.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó	*Aleix Martorell Cebrián*	*Josep-Xavier Pujol Mestre*
ECCP – 17.199	ETSEQ – 26.935	ECCP – 10.791







ANNEXOS

ANNEX 14

Estudi de Seguretat i salut

Consorci d'Aigües de Tarragona

Annex 14

ESTUDI de SEGURETAT I SALUT

Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

Constantí, maig – 2025

ÍNDEX

1. MEMÒRIA 2

1.1. OBJECTIU DEL PRESENT ESTUDI 2
1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA 2
1.2.1. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA I SITUACIÓ 2
1.2.2. MÀ D'OBRA, PROCÉS CONSTRUCTIU I ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS 3
1.2.3. INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS 3
1.2.4. UNITATS CONSTRUCTIVES QUE COMPOSEN L'OBRA 3
1.3. PROCEDIMENTS, EQUIPS TÈCNICS I MITJANS AUXILIARS 4
1.3.1. PROCEDIMENTS I EQUIPS TÈCNICS 4
1.3.2. MAQUINÀRIA, MITJANS AUXILIARS I INSTAL·LACIONS 5
1.4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS 6
1.4.1. RISCOS DEGUTS A UNITATS CONSTRUCTIVES 6
1.4.2. RISCOS ORIGINATS PER INSTAL·LACIONS ALIENES A L'OBRA 10
1.4.3. RISCOS DE DANYS A TERCERS 10
1.4.4. RISCOS DEGUTS A MAQUINÀRIA, EQUIPS I INSTAL·LACIONS PREVISTES 11
1.5. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS 15
1.5.1. PROTECCIONS INDIVIDUALS 15
1.5.2. PROTECCIONS COL·LECTIVES 15
1.5.3. SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT 16
1.5.4. FORMACIÓ 16
1.5.5. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS 16
1.6. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS 17

2. PLEC DE CONDICIONS 19

2.1. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ 19
2.2. NORMES REFERENTS A PERSONAL DE L'OBRA 27
2.3. NORMES DE SENYALITZACIÓ 28
2.4. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ 29
2.4.1. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL 30
2.4.2. MITJANS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 34
2.4.3. CONDICIONS DE SEGURETAT DELS MITJANS AUXILIARS, MÀQUINES I EQUIPS 40
2.4.4. CRITERIS A APLICAR A LES POSSIBLES ALTERNATIVES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ, PROPOSADES PEL PLA DE SEGURETAT I SALUT 40
2.5. SISTEMES I SERVEIS DE PREVENCIÓ DE RISCOS 41
2.5.1. PREVENCIÓ DE RISCOS I PROTECCIONS EN UNITATS CONSTRUCTIVES 41
2.5.2. PREVENCIÓ DE RISCOS EN INSTAL·LACIONS ALIENES A L'OBRA 54
2.5.3. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS 54
2.5.4. PREVENCIÓ DE RISCOS PER UTILITZACIÓ DE MAQUINÀRIA I EQUIPS AUXILIARS 55
2.5.5. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT 62
2.5.6. SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT 62
2.5.7. SERVEI MÈDIC 63
2.6. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR 63
2.7. ACTUACIONS EN CAS D'ACCIDENT LABORAL 63
2.7.1. ITINERARI A SEGUIR DURANT LES POSSIBLES EVACUACIONS D'ACCIDENTATS 64
2.7.2. COMUNICACIONS IMMEDIATES EN CAS D'ACCIDENT LABORAL 64
2.7.3. ACTUACIONS ADMINISTRATIVES EN CAS D'ACCIDENT LABORAL 65
2.8. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA 65
2.9. LLIBRE D'INCIDÈNCIES 66
2.10. ASSEGURANCES: Responsabilitat civil i Tot risc de construcció i muntatge 66
2.11. ATURADA DELS TREBALLS 66

1. MEMÒRIA

1.1. OBJECTIU DEL PRESENT ESTUDI

Aquest estudi de Seguretat i Salut estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicable a les obres de construcció del **"BE83PB. Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla".**

Tindrà en compte les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, com també els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment.

Es tenen en compte els principis generals de prevenció en matèria de seguretat i salut previstos a la Llei 31/1995 de 8 de novembre sobre prevenció de riscos laborals.

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, servirà per donar les directrius bàsiques al contractista adjudicatari de les obres per a l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut en el Treball on s'analitzen, estudien, desenvolupen i complementen les previsions contingudes en el present estudi de seguretat i salut, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

1.2.1. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA I SITUACIÓ

L'objecte del present projecte bàsic és la definició de la solució per a la millora dels processos i control de les dosificacions i mescles de coagulant i floculant individualitzat per línia de tractament.

Les millores assolir son:

- Eliminar la contaminació lumínica en les cambres de mescla actuals
- Control exhaustiu del cabal per línia
- Control exhaustiu de la dosificació dels reactius de coagulació i floculació per línia individual
- Millora de la mescla
- Millorar la seguretat del operari i contractistes
- Demolicions d'estructures degradades

La solució projectada consistirà en prolongació del col·lector de DN1300 de cada fase, i d'aquest col·lector, sortiran 5 línies de DN800. Dins cadascuna d'aquestes derivacions es situaran uns equips de mescla en línia per a injectar el coagulant i el floculant de forma controlada. Cada una de les derivacions disposarà d'un cabalímetre i de vàlvules motoritzades per a control del cabal que circula per la línia i conseqüentment control proporcional de les dosificacions.

Tots aquests elements es situen a l'espai de les actuals cambres de mescla, que s'enderrocaran i es construiran dos nous edificis.

Les principals unitats d'obra son:

- Reposició de serveis afectats
- Demolicions de les cambres de mescla actuals i instal·lacions associades
- Moviments de terres per a les excavacions dels nous edificis
- Obra civil: nou edifici pels nous equips
- Muntatge d'equips i canonades
- Instal·lacions elèctriques i de telecomandament
- Posta en marxa

Les obres a realitzar es troben dins del recinte de les instal·lacions de l'ETAP de l'Ampolla, en sòl industrial.

Els accessos a l'obra són els mateixos que per accedir al recinte de l'ETAP l'Ampolla del CAT. Es tracta de camins pavimentats i d'ample suficient per al pas de maquinaria.

1.2.2. MÀ D'OBRA, PROCÉS CONSTRUCTIU I ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

1.2.2.1. Personal previst

Es preveu un nombre màxim de 12 operaris.

1.2.2.2. Termini i ordre d'execució dels treballs

El termini d'execució d'obra previst serà de 24 mesos distribuïts al llarg de 2.5 anys per les necessitats de màxima producció de la planta als mesos d'estiu.
L'ordre d'execució serà el previst al Pla d'Obra del projecte.

1.2.3. INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS

L'obra s'executa al mig de la planta de tractament d'aigua potable. Aquesta plantano es pot atura, ha de seguir funcionant en tot moment, motiu pel qual l'obra s'ha de desenvolupar per fases i durant dos anys. Les afectacions més grans a la planta només poden ser els mesos d'hivern i mai poden quedar menys de 5+2 línies en funcionament.

De forma prèvia a l'inici dels treballs, es farà un desviament de tots els serveis. Alguns d'ells tindran un desviament provisional durant les obres i un cop estigui construït el fossat des edificis es farà el seu traçat modificat definitiu.

Els serveis afectats són:

Fase 1	Fase 2
Xarxa pluvials	Xarxa pluvials
Aigua de servei	Aigua de servei
Canonada de fangs	Canonada de fangs
	Canonada aigua recuperada
Telecomandament	Telecomandament
Aire comprimit	Aire comprimit
Canalitzacions soterrades	Canalitzacions soterrades
Canonada de reg	
Sanejament	
Canonades de procés (reactius)	Canonades de procés (reactius)

1.2.4. UNITATS CONSTRUCTIVES QUE COMPOSEN L'OBRA

OBRA CIVIL

- Replanteig
- Aclarida i esbrossada
- Desmunts i terraplens
- Demolicions
- Moviment de terres:
  - excavacions a la rasa, rebliment, càrrega i transport a l'abocador dels productes de l'excavació
  - esgotaments en rases amb nivell freàtic
  - voladures de rases en roca
- Excavacions en rases

- Rebliments
- Encofrats i desencofrats
- Armadures obres de fàbrica
- Formigonat d'estructures
- Càrrega, transport , col·locació i muntatge de canonades
- Instal·lacions de telecomandament, tritub i fibra òptica
- Proves hidràuliques
- Drenatge
- Ferms
- Estructures i murs
- Reposicions
- Urbanització
- Plantació
- Diversos i acabaments

INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES

- Subministrament d'equips
- Construcció i muntatge
- Posada en servei

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, TELECOMANDAMENT I TELECONTROL

- Subministrament d'equips
- Construcció i muntatge
- Posada en servei

1.3. PROCEDIMENTS, EQUIPS TÈCNICS I MITJANS AUXILIARS

1.3.1. PROCEDIMENTS I EQUIPS TÈCNICS

El present estudi de seguretat i salut tracta d'analitzar, sobre el projecte, tots aquells mecanismes que es puguin preveure i idear per mirar de millorar les condicions de seguretat i salut i ha de servir de base, al contractista adjudicatari de les obres, per a la confecció del Pla de Seguretat i Salut que tindrà més en compte la tecnologia utilitzable durant l'execució de les obres i detectarà, si en el present estudi existeix, alguna mancança preventiva, proposant la millor solució possible.

Correspon al contractista adjudicatari aconseguir que el procés de producció de construcció sigui segur. Observar els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos.

Dissenyar la metodologia necessària per efectuar quan sigui el moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs de reparació, conservació i manteniment. Això es farà un cop conegudes les accions necessàries per a les operacions de manteniment i conservació tant a l'obra en sí com de les seves instal·lacions.

Es pretén, en síntesi, crear els procediments concrets per aconseguir una realització d'obra sense accidents ni malalties professionals.

A més, es tracta de mirar d'evitar els possibles accidents de persones que, penetrant a l'obra, siguin alienes a aquesta.

A més es pretén evitar els "accidents blancs" o sense víctimes, per la seva gran transcendència en el funcionament normal de l'obra, al crear situacions d'aturada o d'estrès en les persones.

Per tot l'exposat, cal la concreció dels objectius d'aquest estudi de seguretat i salut, que es defineixen segons els punts següents:

1. Conèixer el projecte a construir i definir la tecnologia adequada per a la realització tècnica i econòmica de l'obra, amb la finalitat de poder analitzar i conèixer en conseqüència, els possibles riscos de seguretat i salut en el treball.

2. Analitzar totes les unitat d'obra contingudes en el projecte de construcció, en funció dels seus factors: formal i d'ubicació coherentment amb la tecnologia i mètodes viables de construcció a posar en pràctica.
3. Definir tots els riscos, humanament detectables, que puguin aparèixer al llarg de l'execució dels treballs.
4. Dissenyar les línies preventives a posar en pràctica, com a conseqüència de la tecnologia que es va a utilitzar; és a dir, la protecció col·lectiva i equips de protecció individual, a implantar durant tot el procés de construcció.
5. Divulgar la prevenció decidida per a aquesta obra, garantint els contractistes i subcontractistes que aquesta divulgació es farà entre tots els que intervenen en el procés de construcció d'una forma clara i comprensible per a tots, esperant que sigui capaç per ella mateixa, d'animar als treballadors a posar-la en pràctica amb la finalitat de aconseguir la seva millor i més raonable col·laboració.
6. Consultar i fer partícips als treballadors de les mesures de prevenció a adoptar particularment en els treballs amb cert nivell de risc o importants.
7. Crear un ambient de salut laboral a l'obra, mitjançant el qual, la prevenció de les malalties laborals sigui eficaç.
8. Definir les actuacions a seguir en el cas que fracassi una intenció preventiva i es produeixi l'accident; de tal forma, que l'assistència a l'accidentat sigui adequada al seu cas concret i aplicada amb la màxima celeritat i atenció possibles.
9. Dissenyar una línia formativa per prevenir els accidents i mitjançant aquesta arribar a definir i a aplicar a l'obra els mètodes correctes de treballs.
10. Fer arribar la prevenció de riscos, gràcies a la seva valoració econòmica, a cada empresa o autònom que treballin a l'obra, de tal manera que s'evitin pràctiques contràries a la seguretat i salut amb els resultats i tòpics àmpliament coneguts.

1.3.2. MAQUINÀRIA, MITJANS AUXILIARS I INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions, màquines i equips auxiliars que es vagin a utilitzar en els diferents talls de les obres s'hauran d'ajustat a allò disposat en la seva normativa específica.

1.3.2.1. Maquinària

Està prevista la utilització de la maquinària següent:

Martell trencador
Retroexcavadora
Retrocarregadora mixta
Pala carregadora
Traginadora de trabuc (dúmper)
Camió cisterna
Camió de transport
Camió grua
Grua mòbil autopropulsada
Formigonera elèctrica
Bomba de formigó
Camió formigonera
Vibradors elèctrics
Vibradors pneumàtics
Compactadora de pneumàtics
Grups electrògens
Compressor
Martells pneumàtics
Verduc per a la fusta
Equip de soldadura elèctrica
Equip d'oxitall

Pistola fixa-claus
Equips de soldadura aluminotèrmica

1.3.2.2. Equips auxiliars

Els equips auxiliars que es preveu utilitzar a l'obra són els següents:

Bastida de cavallets
Bastides tubulars
Cindris
Puntals
Escales de mà
Cables, cadenes, eslingues i estris d'hissar
Cubilot
Plataformes elevadores mòbils de personal (PEMP)

1.3.2.3. Instal·lacions

El contractista, en funció del seu propi sistema d'execució, definirà al pla de seguretat i salut, les instal·lacions escaients per a la finalitat dels treballs contractats. Tot seguit s'indiquen les instal·lacions previsibles en aquest tipus d'obra:

Planta de formigó
Grues de torre
Grups electrògens per a alimentació elèctrica

1.4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

1.4.1. RISCOS DEGUTS A UNITATS CONSTRUCTIVES

1.4.1.1. Al replanteig

Atropellaments per maquinària i vehicles
Caigudes al mateix o diferent nivell
Cops i projeccions
Electrocució
Pols
Soroll

1.4.1.2. Aclarida i esbrossada

Cops i atrapades per arbres
Atropellaments per maquinària o vehicles
Bolcada de vehicles
Contactes amb línies elèctriques
Caigudes al mateix o diferent nivell

1.4.1.3. Demolicions

Caigudes de personal al mateix i a diferent nivell
Ambient polsós
Projecció de partícules als ulls
Cop a les mans i als peus
Projecció de partícules a tercers
Soroll
Vibracions
Electrocució

1.4.1.4. Desmunts i terraplens

Lliscaments i esllavissades de terreny
Atropellament per maquinària i vehicles

Atrapaments per maquinària i vehicles
Col·lisions i bolcades
Interferència amb línies elèctriques aèries o subterrànies
Interferència amb conduccions d'un altre tipus
Pols
Soroll

1.4.1.5. Excavació a la rasa

Atrapaments i Col·lisions, deguts a maquinària
Esllavissades del terreny, per filtracions, sobrecàrregues, vibracions, etc.
Caiguda de persones des d'alçada
Caiguda de materials o ferramentes
Contusions amb ferramentes
Riscos d'electrocució i/o cremades per interferències amb serveis elèctrics.

1.4.1.6. Rebliments i compactació

Atropellament de persones per maquinària
Atrapaments de persones per material de rebliment
Bolcada de maquinària
Caigudes al mateix nivell
Sorolls
Vibracions
Pols ambiental

1.4.1.7. Moviment de terres

Atrapaments
Esllavissades del terreny, per filtracions, sobrecàrregues, vibracions, etc.
Caiguda de persones al mateix o diferent nivell
Bolcaments per accidents de vehicles i màquines
Atropellaments per màquines o vehicles
Caiguda de materials o ferramentes
Contusions i/o talls amb ferramentes
Riscos d'electrocució i/o cremades per interferències amb serveis elèctrics.
Sorolls
Vibracions
Projeccions de partícules als ulls
Pols i gasos

1.4.1.8. Muntatge de canonades

Erosions i contusions en manipulacions
Caiguda de material a la rasa
Trencament de les eslingues de subjecció de les canonades
Caiguda de personal al mateix o a diferent nivell
Cops d'objectes o contra els objectes
Atropellaments o col·lisions
Atrapaments
Explosions i incendis
Sobreesforços
Esquitxades
Electrocucions
Explosions
Radiacions
Sorolls
Pols
Fums metàl·lics

1.4.1.9. Obres de drenatge

Caiguda de persones al mateix i a diferent nivell
Talls i ferides
Esllavissades de terra
Cops per objectes
Trepitjades sobre materials
Treballs en ambients humits i/o entollats
Sobreesforços
Cremades i electrocució
Arrossegaments per aigua

1.4.1.10. Als ferms

Atropellament per maquinària i vehicles
Atrapaments per maquinària i vehicles
Col·lisions i bolcades
Interferència amb línies elèctriques
Per utilització de productes bituminosos
Esquitxos
Pols
Soroll

1.4.1.11. Obres de fàbrica

A. Encofrat/desencofrat

Caigudes des d'alçada de persones i/o material
Cops a les mans al clavar puntes
Perill d'incendi
Bolcada dels mitjans d'elevació d'encofrats per estar mal enganxats
Talls al fer servir la serra circular de taula
Sobreesforços per postures inadequades
Cops al cap
Contactes amb el ciment
Contacte elèctric

B. Treballs amb ferro

Talls i ferides a les mans, cames i peus.
Aixafada en operacions de càrrega i descàrrega
Ensopegades i torçades al caminar entre les graelles
Accidents per l'eventual trencament de ferros durant La seva estirada
Caigudes des d'alçada

C. Formigonat dels fonaments, murs, lloses i pilars

Caiguda d'objectes
Caiguda de persones al mateix i/o a diferent nivell
Talls i ferides
Esllavissades de terres
Cops per objectes
Trepitjades sobre materials
Treballs en ambients humits i/o entollats
Sobreesforços
Cremades i electrocució
Arrossegaments per aigua
Enfonsaments
Punxades i cops contra obstacles
Trepitjades sobre objectes amb punxa
Treballs sobre terres humits o mullats
Contactes amb el formigó
Caiguda de les parets de les rases i/o pous
Atrapaments

Vibracions per fer servir l'agulla vibrant
Soroll puntual i ambiental
Contacte elèctric

D. Col·locació d'elements prefabricats
Caiguda d'objectes
Caiguda de persones al mateix i/o a diferent nivell
Cremades i electrocució
Punxades i cops contra obstacles
Atrapaments
Soroll puntual i ambiental
Sobreesforços

1.4.1.12. Posada en obra del formigó

Caiguda d'objectes
Caiguda de persones al mateix i/o a diferent nivell
Punxades i cops contra obstacles
Trepitjades sobre objectes punxeguts
Treballs sobre terres humits o mullats
Contactes amb el formigó
Atrapaments
Vibracions per fer servir l'agulla vibrant
Soroll puntual i ambiental
Contacte elèctric

1.4.1.13. Maçoneria

Caiguda d'objectes
Caiguda de persones al mateix i/o diferent nivell
Contactes elèctric directes i indirectes
Punxades i cops contra obstacles
Atrapaments
Soroll puntual i ambiental
Sobreesforços
Talls i ferides
Ambient amb polsós
Topades o cops contra objectes

1.4.1.14. Revestiments i acabaments

Caiguda d'objectes
Caiguda de persones al mateix i/o a diferent nivell
Contactes elèctrics directes i indirectes
Cossos estranys als ulls
Atrapaments
Soroll puntual i ambiental
Sobreesforços
Talls i ferides
Ambient polsós
Topades o cops contra objectes
Inhalació de vapors i gasos
Treballs a zones humides o mullades

1.4.1.15. Senyalització horitzontal i vertical

Atropellaments per màquines o vehicles
Caigudes al mateix nivell
Pols
Sorolls
Cops i projeccions

1.4.1.16. Jardineria i plantacions

Atropellament per maquinària i vehicles
Bolcada de vehicles
Contactes amb línies elèctriques
Caigudes al mateix i a diferent nivell
Sorolls
Dermatitis, inhalació de pols i boires per fer servir productes químics
Cops

1.4.1.17. Enllumenat

En aquest apartat solament es fa referència als riscos de tipus elèctric
Electrocució
Cremades

1.4.1.18. Instal·lacions electromecàniques

Cremades
Afecció ocular per radiació
Cossos estranys als ulls
Caigudes a diferent nivell
Caigudes al mateix nivell
Caiguda d'objectes sobre el cap o el cos
Caiguda d'objectes sobre els peus
Sorolls
Sobreesforços
Inhalació de vapors ionitzants o perjudicials
Inhalació de vapors dissolvents
Lesions a les mans

1.4.1.19. Instal·lacions elèctriques

Caiguda d'objectes o càrregues
Caiguda de persones al mateix nivell
Danys a les extremitats
Sobreesforços
Cops contra objectes
Cremades
Electrocucions
Incendis
Explosions
Dany als ulls per arcs elèctrics fent proves
Projeccions de partícules als ulls

1.4.2. RISCOS ORIGINATS PER INSTAL·LACIONS ALIENES A L'OBRA

No se n'han detectat

1.4.3. RISCOS DE DANYS A TERCERS

No se n'han detectat

1.4.4. RISCOS DEGUTS A MAQUINÀRIA, EQUIPS I INSTAL·LACIONS PREVISTES

1.4.4.1. Maquinària

A. amb el martell pneumàtic
Bolcada del vehicle
Cops i contusions
Col·lisions i atropellaments
Projecció d'objectes o partícules

B. amb la retroexcavadora
Bolcada del vehicle
Cops i contusions
Caiguda a diferent nivell per transportar persones dins de la cullera
Col·lisions i atropellaments

C. amb la retroexcavadora mixta
Bolcada del vehicle
Cops i contusions
Caiguda a diferent nivell per transportar persones a la cullera
Col·lisions i atropellaments

D. amb la pala carregadora
Bolcada del vehicle
Cops i contusions
Caiguda a diferent nivell per transportar persones a la pala
Col·lisions i atropellaments

E. amb el traginador de trabuc (dúmper)
Bolcada del vehicle
Cops i contusions
Caiguda a diferent nivell per transportar persones a la caixa de trabuc o al vehicle
Col·lisions i atropellaments
Els derivats de la vibració durant la conducció
Cops de maneta en la posada en funcionament

F. amb el camió cisterna
Caigudes a diferent nivell, al pujar o baixar de la cabina
Atropellament de persones
Els derivats de les operacions de manteniment
Bolcada del camió
Topada amb altres vehicles

G. amb el camió de transport
Caigudes a diferent nivell, al pujar o baixar de la cabina
Atropellaments de persones
Atrapaments, en l'obertura o tancament de la caixa
Els derivats de les operacions de manteniment
Bolcada del camió
Topada amb altres vehicles

H. amb el camió grua
Caigudes a diferent nivell, al pujar o baixar de la cabina
Atropellament de persones
Cops per la càrrega
Els derivats de les operacions de manteniment
Bolcada del camió
Topada amb altres vehicles
Caiguda d'elements hissats

I. amb la formigonera elèctrica
Contactes elèctrics
Atrapaments amb elements de transmissió
Atrapament amb les paletes de barrejar

J. amb la bomba de formigó
Taps o embussos a la canonada
Cops amb la mànega terminal
Col·lisions i atropellaments

K. amb el camió formigonera
Col·lisions i atropellaments
Cops amb el canaló d'abocar el formigó
Bolcada del vehicle

L. amb els vibradors elèctrics
Vibracions
Contactes elèctric
Protecció de beurades

M. amb els vibradors pneumàtics
Vibracions
Cops per trencament de la mànega pneumàtica
Projecció de beurades

N. amb la compactadora de pneumàtics
Els derivats dels treballs fets a altes temperatures
Els derivats de la inhalació de vapors de betum asfàltic
Atropellament de persones
Derivats de les operacions de manteniment
Bolcada de la màquina
Topada amb altres vehicles

O. amb els corrons vibrants autopropulsats
Caigudes a diferent nivell al pujar o baixar de la màquina
Atropellament de persones
Els derivats de les operacions de manteniment
Bolcada de la màquina
Topada amb altres vehicles

P. amb la motoanivelladora
Bolcada del vehicle
Cops i contusions
Col·lisions i atropellaments

Q. amb el martell pneumàtic
Lesions per trencament de les barres o punxons del trepant
Lesions per trencament de les mànegues pneumàtiques
Projecció d'objectes o partícules

R. amb els grups electrògens
Explosió al carregar el combustible
Contactes elèctrics

S. amb el compressor
Bolcades durant el transport
Cops al descarregar-lo
Soroll
Trencament de la mànega de pressió

Per emanació de gasos tòxics del tub d'escapament

T. amb el verduc per a la fusta
Talls als dits i a les mans
Cops per rebuig o llançament de la peça a tallar contra l'operari

U. amb l'equip de soldadura elèctrica
Els derivats de les radiacions de l'arc voltaic
Els derivats per la inhalació de vapors tòxics
Despreses en la fusió
Ferides als ulls per cossos estranys
Contactes elèctrics

V. amb l'equip d'oxitall
Explosió
Projeccions
Cremades
Els derivats per la inhalació de vapors tòxics emesos durant la fusió
Ferides als ulls per cossos estranys

W. amb la pistola fixa-claus
Alt nivell sonor del tret
Tret accidental sobre persones
Els derivats de la manipulació dels cartutxos impulsors
Projecció de partícules i claus

X. amb la grua mòbil autopropulsada
Bolcada de la grua
Atropellament de persones
Atrapaments
Els derivats de les maniobres de manteniment
Contactes amb línies elèctriques
Ensorrament de l'estructura de muntatge
Caigudes al pujar o baixar de la màquina
Caiguda de la càrrega suspesa
Cops contra la càrrega suspesa

Y. amb l'equip per a canonades clavades
Soroll
Projecció d'objectes o partícules
Els derivats de la inhalació de pols
Atropellaments de persones
Caigudes
Els derivats de les maniobres pròpies dels equips

1.4.4.2. Equips auxiliars

A. a les bastides sobre cavallets
Caigudes a diferent o mateix nivell
Esfondrada de la bastida
Caiguda d'objectes

B. a les bastides tubulars
Caigudes a diferent o mateix nivell
Esfondrada de la bastida
Caiguda d'objectes
Atrapaments

C. amb els cindris
Caiguda a diferent nivell

Ensorrament del cindri
Caiguda d'objectes
Atrapaments

D. amb els puntals
Caigudes des d'alçada durant la seva instal·lació
Caiguda dels puntals per incorrecta instal·lació
Cops durant la manipulació
Atrapaments dels dits durant l'extensió o retracció
Caiguda dels elements als peus
Trencament del puntal
Lliscament per estar mal falcat o clavat
Esfondrada dels encofrats per mala disposició dels puntals

E. amb les escales de mà
Caigudes a diferent nivell
Lliscament per recolzament incorrecte
Bolcada lateral per recolzament irregular
Caiguda d'objectes
Trencament per defectes ocults

F. amb els cables, cadenes, eslingues i estris d'hissar
Caiguda de material, per trencament dels elements d'hissar
Caiguda de material per trobar-se la càrrega mal lligada

G. amb el cubilot
Caiguda de la càrrega
Atrapaments

H. amb les plataformes elevadores mòbils de personal
Caigudes des d'alçada o al mateix nivell
Atropellaments i atrapaments
Topades i bolcades de l'equip
Cremades i electrocució
Cops per trencament de la mànega
Topada amb altres vehicles
Soroll
Contactes elèctrics
Caigudes de materials sobre persones o béns

1.4.4.3. Instal·lacions

A. a la planta de formigó
Caigudes al mateix o a diferent nivell
Contactes elèctrics
Atrapaments
Aixafada per fallada mecànica
Atropellament per vehicles
Pols
Soroll

B. amb les grues torre
Caigudes a diferent nivell
Contactes elèctrics
Atrapaments
Aixafada per fallada mecànica
Atropellament per vehicles
Soroll
Caiguda de la càrrega
Contactes elèctrics

C. grups electrògens per alimentació elèctrica
Electrocucions
Explosions
Incendis
Danys als ulls per arcs elèctrics
Cremades
Cops contra objectes

1.5. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

1.5.1. PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Cascs: per a totes les persones que participen a l'obra, inclosos els visitants
- Guants d'ús general
- Guants de protecció mecànica
- Guants de soldador
- Guants antitèrmics
- Guants dielèctrics
- Botes d'aigua
- Botes de seguretat amb puntera (classe II)
- Botes de seguretat amb puntera i plantilla (classe III)
- Botes aïllants de l'electricitat
- Botes de sola de goma
- Granotes: es tindran en compte les reposicions durant l'obra, segons el Conveni Col·lectiu Provincial
- Vestits d'aigua
- Ulleres contra els impactes i contra la pols
- Ulleres per a l'oxitall
- Pantalla de soldador
- Protecció facial amb pantalla per tallar acer
- Mascaretes antipols
- Roba de cotó o ignífuga
- Protectors auditius
- Polaines de soldador
- Maniguets de soldador
- Cinturó de seguretat de subjecció
- Cinturó antivibratori
- Armilles reflectants
- Faixa lumbar
- Perxes detectores de tensió
- Banquetes aïllants

1.5.2. PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Pòrtics protectors de línies elèctriques
- Tanques de limitació i protecció
- Senyals de trànsit
- Senyals de seguretat
- Rètols informatius
- Cinta d'abalisament
- Topalls de desplaçament de vehicles
- Jalons de senyalització
- Xarxes
- Suports i ancoratges de xarxes
- Tub subjecció cinturó de seguretat
- ancoratges per al tub
- Panells de protecció de forats

- Bastida tubular amb plataforma de treball a les zones amb possible caiguda al buit (obres de fàbrica)
- Barana a les bastides i zones de treballs amb possible caiguda al buit (obres de fàbrica)
- Abalisament lluminós
- Extintors per a magatzems, locals, zones amb combustibles, etc.
- Interruptors diferencials als quadres i màquines elèctriques
- Preses de terra als quadres i màquines elèctriques
- Vàlvules antiretrocés
- Senyalització de posada en tensió de la instal·lació elèctrica
- Pòrtics d'abalisament de línies elèctriques aèries
- Plataformes telescòpiques tipus tisora
- Protecció amb tauler i puntals de forat interior
- Regades

1.5.3. SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT

L'empresa adjudicatària disposarà d'assessorament tècnic de seguretat i salut en qualitat d'ajuda al cap d'obra del seu Servei de Prevenció.

Un dels treballadors, amb la formació i experiència necessària, haurà d'actuar com a recurs preventiu. Tanmateix, aquest treballador actuarà com a coordinador activitats empresarials amb el responsable del CAT

1.5.4. FORMACIÓ

Tot el personal contractat pels treballs del contracte seran professionals de les tasques encomanades i disposaran de la formació i capacitació necessària. Abans d'iniciar les tasques de l'obra, seran informats dels mètodes de treball i els riscos que aquests poguessin comportar, juntament amb les mesures preventives que s'haurà de fer servir.

1.5.5. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

1.5.5.1. Farmacioles

Les característiques de l'obra no recomanen la dotació d'un local destinat a farmaciola de primers auxilies, per això, es preveu l'atenció primària als accidentats mitjançant la utilització de maletes farmaciola de primers auxilis fetes servir per persones competents.

El contingut, característiques i ús queden definits pel plec de condicions del present document.

1.5.5.2. Assistència a accidentats

S'haurà d'informar a l'obra de l'emplaçament dels diferents centres metges (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, etc.) on s'ha de traslladar als accidentats per ser atesos de la manera més ràpida i millor.

És molt convenient disposar a l'obra, i en un lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir un ràpid transport dels possibles accidentats als centres d'assistència.

1.5.5.3. Certificats d'aptitud per al lloc de treball

Tot el personal que treballi en les obres haurà d'acreditar mitjançant certificat de l'empresa constructora la seva aptitud per al lloc de treball que desenvolupi. En cas de personal de nova contractació, prèviament a la seva incorporació a l'obra, es realitzarà el corresponent reconeixement mèdic el qual permeti estendre l'esmentat certificat d'aptitud.

1.6. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

Se senyalitzarà d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç amb les carreteres i camins, prenent les mesures de seguretat escaients que requereixi cada cas.

Se senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, prohibint el pas a tota persona aliena a aquesta, col·locant, si és el cas, els tancaments que calguin.

Se senyalarà l'existència de rases obertes per impedir l'accés a aquestes a totes les persones alienes a l'obra i es tancarà tota la zona perillosa havent d'establir la vigilància que calgui, en especial per la nit per evitar danys al trànsit i a les persones que hagin de travessar la zona d'obres.

S'assegurarà el manteniment del trànsit en tot moment durant l'execució de les obres, amb la senyalització necessària i d'acord amb les normes vigents.

Tota la senyalització serà ratificada pel director d'obra.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó	*Aleix Martorell Cebrián*	*Josep-Xavier Pujol Mestre*
ECCP – 17.199	ETSEQ – 26.935	ECCP – 10.791

2. PLEC DE CONDICIONS

2.1. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

És obligatori el compliment de les disposicions contingudes a la relació següent.

Per a la realització del Pla de Seguretat i Salut, el Contractista tindrà en compte la normativa existent i vigent en el decurs de la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, obligatòria o no, que pugui ésser d'aplicació.

A títol orientatiu, i sense caràcter limitatiu, s'adjunta una relació de normativa aplicable. El Contractista, no obstant, afegirà al llistat general de la normativa aplicable a la seva obra les esmenes de caràcter tècnic particular que no siguin a la relació i correspongui aplicar al seu Pla.

a) Planificació de la prevenció

(89/391/CEE)	Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"
LLEI 14/1986	de 25-abril. General de la Sanitat
LLEI 31/1995	de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22
LLEI 54/2003	de 12-desembre, reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals
LLEI 28/2005	26-desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme
RD LEG 1/1994	Text refós de la Llei General de la Seguretat Social
RD LEG 1/1995	Text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors
RD LEG 5/2000	Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions
RD 39/1997	de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció
RD 399/2004	registre de delegats de prevenció i constitució CSS
RD 1595/2004	de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996
RD 1595/2004	de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996
RD 688/2005	d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè
RD 604/2006	Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció
RD 393/2007	de 23-març, s'aprova la Norma Bàsica d'Autoprotecció en els centres amb activitats que poden donar situacions d'emergència
RD 337/2010	de 19-març, modifica els RD 39/1997, el RD 1109/2007, i el RD 1627/06
DEC 46/1996	de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL.
OR TAS/3623/2006	Activitats preventives de la seguretat i salut i del finançament de la fundació de PRL
OR TAS/3302/04	de 8-octubre. Es nomenen els membres de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball
RE 5/8/2003	Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social
TIN/1071/2010	de 27-abril, requisits i dades per a la comunicació d'obertura o reanudació de les activitats en centres de treballs
RES 11/4/2006	Llibre de visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social
RES 24/11/2008	Llibre de visites electrònic de la Inspecció de Treball i Seguretat Social
TRI/1627/2006	de 18 de maig, publicitat a la versió catalana i castellana del Llibre de visites de Inspecció de Treball i Seguretat Social

b) Coordinació d'activitats empresarials

(89/391/CEE) Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"

LLEI 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22

LLEI 54/2003 de 12-desembre, reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals

LLEI 32/2006 de 18-octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció

RD 5/2000 Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions

RD 39/1997 de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció

RD 1215/1997 de 18-juliol. Seguretat i Salut utilització equips de treball

RD 1627/1997 de 24-octubre, sobre Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en obres de construcció

RD 216/1999 de 5-febrer. Empreses de treball temporal

RD 837/2003 de 27-juny, s'aprova ITC MIE-AEM-4 del reglament de grues autopropulsades

RD 171/2004 de 30-gener. Coordinació d'activitats empresarials

RD 2177/2004 de 12-novembre, modifica el RD 1215 de 18 de juliol

RD 604/2006 de 19-maig, modifica el RD 1627/1997 de 17 de gener

RD 1109/2007 de 24-agost, desenvolupa la llei 32/2006

RD 337/2010 de 19-març, modifica el RD 39/1997, el RD 1627/1997 i el RD 1109/2007

ORD 28/8/1970 Ordenança de treball en la construcció

ORD TIN/1071/2010 de 27-abril, requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o la reiniciació d'activitats en els centres de treball, inclosos obres de construcció

DEC 102/2008 de 6 de maig, creació del registre d'empreses acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció

c) Gestió dels accidents

(89/391/CEE) Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"

LLEI 14/1986 de 25-abril. General de la Sanitat

LLEI 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22

LLEI 28/2005 26-desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme

RD LEG 1/1994 Text refós de la Llei General de la Seguretat Social

RD LEG 1/1995 Text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors

RD LEG 5/2000 Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions

RD 39/1997 de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció.

RD 1595/2004 de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996)

RD 688/2005 d'1 de juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè

RD 604/2006 Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció.

DEC 46/1996 de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL.

RES 5/8/2003 Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social

ORD 16/12/1987 nous models per la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per la seva complementació i transmissió

ORD TAS/2926/2002 de 19-novembre, nous models per la notificació dels accidents de treball i la possibilitat de trametre'ls per procediment electrònic.

ORD TRI/10/2004 de 26-gener. Aprova el procediment de notificació electrònica dels accidents de treball

ORD TRI/215/2004 de 15-juny. Es modifica l'**ordre TRI/10/2004**. Aprova el procediment de notificació electrònica dels accidents de treball.

ORD TRE/241/007 de 22-juny, amplia el termini de la disposició transitòria de l'ordre TRI/10/2004

RES 26/11/2002 Sistema de declaracció electrònica d'accidents de treball (Delt@).

d) Seguretat laboral

(89/391/CEE)	Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"
89/656/CEE	Directiva de 30-novembre-1989, utilització EPI's pels treballadors
92/58/CEE	Directiva del consell, de 24-juny-1992, relativa a les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball
2009/104/CEE	Directiva del 16-setembre, utilització equips de treball pels treballadors
LLEI 31/1995	de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22
LLEI 28/2005	26 de desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme
RD LEG 1/1995	Text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors
RD 1407/1992	Condicions per la comercialització i circulació dels EPI's
RD 1644/2008	Màquines
RD 159/1995	Modificació del RD 1407/92
RD 39/1997	de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció.
RD 485/1997	de 14-abril. Senyalització dels llocs de treball
RD 486/1997	de 14-abril. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball
RD 773/1997	de 30-maig. Utilització pels treballadors d'equips de protecció individual
RD 1215/1997	de 18-juliol. Disposicions mínimes de seguretat i salut en la utilització dels equips de treball
RD 1627/1997	de 24-octubre. Obres de construcció
RD 614/2001	de 8-juny. Risc elèctric
RD 681/2003	de 12-juny, protecció de la seguretat i salut dels treballadors en atmosferes explosives
RD 2177/2004	de 24-octubre. Modifica el RD 1215/1997
RD 688/2005	d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè
RD 604/2006	Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció
RES 5/8/2003	Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social
RES 25/4/2006	Informació complementaria del RD 1407/92
ORD 16/04/98	Protecció contra incendis

Conveni Col·lectiu, del Grup de Construcció i Obres Públiques de la Comunitat Autònoma de Catalunya, en allò que es refereix a reconeixements mèdics.

e) Vigilància de la salut

(89/391/CEE)	Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"
LLEI 14/1986	de 25-abril. General de la Sanitat
LLEI 15/1990	de 9-juliol. Ordenació sanitària de Catalunya. (Article 8 i Disposició addicional 7). DOGC de 30-juliol
LLEI 31/1995	de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22

LLEI 28/2005	de 26-desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme
RD LEG 1/1994	Text refós de la Llei General de la Seguretat Social
RD LEG 1/1995	Text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors
RD LEG 5/2000	Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions
RD 39/1997	de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció.
RD 665/1997	Requisits sobre la vigilància de la salut**.**
RD 1595/2004	de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996
RD 688/2005	d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè
RD 604/2006	Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció.
RD 1299/2006	de 10-novembre, s'aprova el quadre de malalties professionals
DEC 46/1996	de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL.
OR TAS/3302/04	de 8-octubre. Es nomenen els membres de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball
OR TAS/1/2007	de 2-gener. Model notificació malaltia professional, normes d'elaboració i tramitació i es crea el fitxer de dades personals
RES 5/8/2003	Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social
PROTMÈDICS	establerts pel Ministeri de Sanitat i Consum.
RES 6/3/1973	s'aprova el model oficial del "notificació de malaltia professional"

f) Higiene industrial

(89/391/CEE)	Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"
DIR 2002/44/CE	de 25-juny, protecció contra vibracions
DIR 2004/37/CE	de 29-abril, exposició a agents cancerígens o mutàgens en el treball
DIR 2006/25/CE	riscos per radiacions òptiques artificials
DIR 2009/148/CE	de 30 de novembre, exposició a l'amiant
LLEI 14/1986	de 25-abril. General de la Sanitat
LLEI 31/1995	de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22
LLEI 28/2005	26-desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme
RD LEG 1/1994	Text refós de la Llei General de la Seguretat Social
RD LEG 1/1995	Text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors
RD LEG 5/2000	Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions
RD 1299/2006	Malalties professionals
RD 1406/1989	Limitacions a la comercialització i utilització de substàncies perilloses
RD 1078/1993	Classificació i etiquetatge de preparats perillosos
RD 2085/1994	Protecció dels treballadors davant de determinats agents o activitats
RD 363/1995	Substàncies noves perilloses, classificació, envasat i manipulació
RD 39/1997	de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció.
RD 413/1997	de 21-març. Exposició a radiacions ionitzants.
RD 485/1997	de 14-abril. Senyalització de seguretat i salut en el treball
RD 486/1997	de 14-abril. Disposicions mínimes de seguretat i salut en el llocs de treball
RD 664/1997	de 12-maig. Contaminants biològics

RD 665/1997	de 12-maig. Agents cancerígens
RD 773/1997	de 30-maig. Equips de protecció individual
RD 1254/1999	de 16-juliol. Mesures de control de riscos amb substàncies perilloses
RD 1464/1999	de 17-setembre d'activitats de la primera part del cicle de combustible nuclear
RD 1124/2000	Exposició a agents cancerígens.
RD 374/2001	de 6-abril. Agents químics
RD 379/2001	Magatzematge productes químics i les ITC de la MIE APQ-1 a APQ-7
RD 783/2001	de 6-juliol. Radiacions ionitzants
RD 255/2003	de 28-febrer, classificació. Envasat i etiquetatge de preparats perillosos
RD 865/2003	Condicions higiènico-sanitàries de la prevenció i control de la legionel·la
RD 1196/2003	de 19-setembre. Risc d'accidents greus per substàncies perilloses
RD 1595/2004	de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996
RD 688/2005	d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè
RD 1311/2005	de 4-novembre. Vibracions mecàniques
RD 286/2006	Seguretat i salut dels treballadors davant del soroll
RD 396/2006	Seguretat i salut en treballs amb risc d'exposició a l'amiant
RD 604/2006	Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció.
RD 486/2010	riscos per radiacions òptiques artificials
RD 1439/2010	de 5-novembre, modifica el reglament RD 783/2001
DEC 46/1996	de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL.
ORD TAS/3302/04	de 8-octubre. Es nomenen els membres de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball
RES 15/2/77	Benzè (BOE 11/3/1977)
RES 5/8/2003	Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social
DEC 352/2004	Condicions higiènico-sanitàries de la prevenció i control de la legionel·la
ORD 21/2/97	Modificació annex I del RD 363/95
ORD 20/2/95	Actualització annexes del RD 1078/93
ORD 9/4/86	Plom (BOE 24/4/1986)
ORD 9/4/86	Clorur de vinil (BOE 6/5/1986)
ORD 25/3/98	adaptació del RD 664/1997 exposició a agents biològics

g) Ergonomia

CONVENI OIT 127, de 7-juny-1967, relatiu al pes màxim de càrrega per un treballador

(89/391/CEE)	Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"
DIR 90/270/CEE	de 29-maig-1990, treballs amb pantalles de visualització de dades
DIR 90/269/CEE	de 29-maig-1990, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en la manipulació de càrregues
LLEI 14/1986	de 25-abril. General de la Sanitat
LLEI 31/1995	Llei de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22
LLEI 28/2005	26 de desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme
RD LEG 1/1994	Text refós de la Llei General de la Seguretat Social

RD LEG 1/1995 Text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors

RD LEG 5/2000 Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions

RD 1561/1995 Jornades especials de treball.

RD 39/1997 de 17-gener. Reglament dels serveis de prevenció.

RD 486/1997 de 14-abril. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball

RD 487/1997 de 14-abril. Manipulació manual de càrregues

RD 488/1997 de 14-abril. Treballs amb pantalles de visualització de dades

RD 1595/2004 de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996

RD 688/2005 d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè

RD 604/2006 Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció

DEC 46/1996 de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL

ORD 22/04/97 Regula el règim de funcionament de les Mútues d'Accidents de treball i malalties

ORD 27/06/97 Desenvolupa el RD 39/97 del Serveis de Prevenció

ORD TAS/3302/04, de 8-octubre. Es nomenen els membres de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball

RES 5/8/2003 Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social

h) Psicosociologia aplicada

(89/391/CEE) Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"

LLEI 14/1986 de 25 abril. General de la Sanitat

LLEI 31/1995 Llei de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8 de Novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12 de Desembre", art. 22.

RD LEG 1/1994 Text refós de la Llei General de la Seguretat Social

RD LEG 1/1995 Text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors

RD LEG 5/2000 Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions

RD 1561/1995 Jornades especials de treball.

RD 39/1997 de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció.

RD 1595/2004 de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996

RD 688/2005 d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè

RD 604/2006 Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció

DEC 46/1996 de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL

ORD 22/04/97 Regula el règim de funcionament de les Mútues d'Accidents de treball i malalties

ORD 27/06/97 Desenvolupa el RD 39/97 del Serveis de Prevenció

ORD TAS/3302/04, de 8-octubre. Es nomenen els membres de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball

RES 5/8/2003 Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social

i) Identificació de perills i avaluació i control de riscos

(89/391/CEE) Directiva marc del consell de 12-juny-1989 "Mesures per a prevenir la millora de la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball"

LLEI 14/1986	de 25-abril. General de la Sanitat
LLEI 31/1995	Llei de Prevenció de Riscos Laborals "Llei 31/1995 de 8-novembre" i la seva reforma "Llei 54/2003 de 12-desembre", art. 22
LLEI 28/2005	26-desembre. Mesures sanitàries del tabaquisme
RD LEG 1/1994	Text refós de la Llei General de la Seguretat Social
RD LEG 1/1995	Text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors
RD LEG 5/2000	Text refós de la Llei sobre infraccions i sancions
RD 39/1997	de 17-gener, Reglament dels serveis de prevenció.
RD 1595/2004	de 2-juliol. Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball (modifica el RD 1879/1996
RD 688/2005	d'1-juny. Regim de funcionament de les mútues com a servei de prevenció aliè
RD 604/2006	Modificació del RD 39/1997 (serveis de prevenció) i del RD 1627/1997 seguretat i salut en les obres de construcció.
RD 298/2009	de 6-març, modifica el RD 39/1997, en relació a les mesures a promoure la millora de seguretat i la salut de la treballadora embarassada, que hagi parit o estigi en període de lactància.
DEC 46/1996	de 6-febrer. Potestat sancionadora de la Generalitat de Catalunya davant de infraccions en matèria de PRL.
ORD 22/04/97	Regula el règim de funcionament de les Mútues d'Accidents de treball i malalties
ORD 27/06/97	Desenvolupa el RD 39/97 del Serveis de Prevenció
ORD TAS/3302/04	de 8-octubre. Es nomenen els membres de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball
RES 5/8/2003	Pla General d'activitats de les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social
DEC 26/07/57	es regulen els treballs prohibits a la dona i als menors d'edat

j) Seguretat industrial

LLEI 21/1992	de 16-juliol de Indústria
LLEI 12/2008	de 31-juliol, de seguretat industrial
RD 1942/1993	de 5-novembre, s'aprova el reglament de instal·lacions de protecció contra incendis
RD 1801/2003	de 26-desembre**,** sobre seguretat generals dels productes**.**
RD 2267/2004	de 3-desembre, s'aprova el reglament de seguretat contra incendis establiments
RD 560/2010	de 7-maig, modifica normes reglamentaries en matèria de seguretat industrial industrials.
DEC 30/2010	de 2-març, s'aprova el reglament de la Llei 12/2008
DEC 106/2008	de 6-maig**,** aprova reglament del registre d'establiments industrials a Catalunya
ORD 3/05/1999	procediment d'actuació empreses instal·ladores-mantenidores. IEC i titulars de RITE

k) Seguretat elèctrica

Llei 54/1997	de 27-novembre, del sector elèctric
RD 3275/1982	de 12-novembre, seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació
RD 351/1987	de 23-novembre, procediment administratiu aplicable a instal·lacions elèctriques
RD 138/1989	de 27-gener, reglament sobre pertorbacions radioelèctriques i interferències
RD 842/2002	de 2-agost, 'aprova el reglament electrotècnic de baixa tensió
RD 363/2004	de 24-agost, es regula el procediment administratiu per aplicar el reglament de BT
RD 223/2008	de 15-febrer, s'aprova el reglament de les línies d'alta tensió
RD 1890/2008	de 14-novembre, s'aprova el reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les ITC

DEC 363/2004 de 24-agost, regula el procediment administratiu per aplicar el reglament electrotècnic de BT

ORD 6/7/1984 s'aproven les ITC MIE-RAT del reglament d'alta tensió

l) Seguretat equips i instal·lacions a pressió

RD 769/1999 de 7-maig, aprova reglament d'aparell a pressió

RD 2060/2008 de 12-desembre, aprova el reglament dels equips a pressió i les ITC

ORD IUE/470/2009, de 30-octubre, es regula l'aplicació del reglament d'equips a pressió a Catalunya

RD 1388/2011 de 14-octubre, Equips a pressió transportables

m) Seguretat en maquinària i equips de treball

RD 2291/1985 de 8-novembre, s'aprova reglament d'aparell d'elevació i manutenció

RD 1215/1997 de 18-juliol, disposicions mínimes de seguretat i salut en equips de treball

RD 837/2003 de 27-juny, s'aprova ITC MIE-AEM-4 del reglament d'aparell d'elevació i manutenció

RD 1644/2008 de 10-octubre, comercialització i posta en marxa de màquines

ORD 3/5/1999 s'aprova l'ITC MIE-AEM-3 d'aparells d'elevació i manutenció (carretons)

RD 1644/2008 Màquines

n) Seguretat en l'edificació

LLEI 38/1999 de 5-novembre, ordenació de l'edificació

RD 1314/1997 d'1-agost, disposicions sobre ascensors

RD 57/2005 de 21-gener ascensors

RD 314/2006 de 17-març, s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació

RD 47/2007 de 19-gener, s'aprova el procediment bàsic de certificació energètica dels edificis

RD 1027/2007 de 20-juliol, s'aprova el reglament de instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE)

RD 1644/2008 de 10-octubre, comercialització i posta en marxa de màquines

DEC 202/1998 de 30-juliol, mesures de foment per l'estalvi d'aigua en edificis

DEC 21/2006 de 14-febrer, es regulen criteris ambientals i d'eco eficiència en edificis

o) Seguretat amb productes i substàncies químiques

REG UE 453/2010, de 20-maig, modifica el reglament CE 1907/2006

REG CE 1907/2006, de 18-desembre, avaluació, autorització i restricció productes químics (REACH)

REG CE 1272/2008, de 16-desembre, classificació, etiquetatge i envasat de productes químics

RD 363/1995 classificació, envasat i etiquetat de substàncies perilloses

RD 379/2001 de 6-abril, s'aprova el reglament d'emmagatzematge de productes químics i les ITC

RD 255/2003 de 28-febrer, s'aprova el reglament sobre classificació, envasat i etiquetat de substàncies perilloses

RD 1802/2008 de 3-novembre, modifica el RD 363/1995 i s'adapta al reglament REACH

RD 105/2010 de 5-febrer, es modifiquen alguns aspectes d'emmagatzematge de productes químics

p) Residus

LLEI 10/1998 de 21-abril de residus (BOE 96-22.4.1998)

DEC 201/1994 de 26-juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció (DOGC 1931, 8/8/94), modificat pel Decret 161/2001 de 12-juny (DOGC 3414, 21/6/01)

DEC 34/1996 de 9-gener, pel qual s'aprova el "Catàleg de Residus de Catalunya" (DOGC 2166 9/2/96), modificat pel Decret 92/1999 (DOGC 2865, 12/4/99)

DEC 92/1999 de 6-abril, de modificació del Decret 94/1996, de 9-abril, pel qual s'aprova el "Catàleg de residus de Catalunya" (DOGC 2865, 12/4/99)

DEC 93/1999 de 6-abril, sobre procediment de gestió de residus (DOGC 2865, 12/4/99)

ORD MAM/304/2002, de 8-febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus (BOE 43, 19/2/02)

2.2. NORMES REFERENTS A PERSONAL DE L'OBRA

A cada grup o equip de treball, el contractista haurà d'assegurar la presència constant d'un encarregat o capatàs, responsable de l'aplicació de les normes presents.

L'encarregat o capatàs haurà d'estar sempre proveït d'una còpia de les normes, com també de totes les autoritzacions escrites eventuals rebudes del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de les obres.

No s'autoritza l'allunyament de l'encarregat o capatàs, qui s'haurà de trobar en tot moment amb el grup de treball, a disposició del coordinador, la policia de trànsit i dels empleats de la direcció d'obra.

Tots els operaris que treballin a l'obra hauran de portar, quan aquesta es trobi suportant trànsit, una jaqueta escaient d'un color que es vegi força bé a distància pels usuaris.

Per la nit o en qualsevol circumstància amb escassa visibilitat, l'esmentada jaqueta haurà d'estar proveïda de tires de teixit reflectant de la llum blanca.

Quan un vehicle es trobi parat a la zona de treball, qualsevol operació d'entrada o sortida de persones, càrrega o descàrrega de materials, obertura de portes, bolcada de caixes basculants, etc. s'haurà de fer exclusivament a l'interior de la demarcació de la zona de treball, evitant qualsevol ocupació de part de la calçada oberta al trànsit.

El conductor que, iniciant la marxa a partir del repòs, hagi de sortir de la zona delimitada, està obligat a donar preferència de pas als vehicles que eventualment arribin a aqueixa.

S'ha de col·locar un home amb una bandera vermella en tots els punts on puguin sorgir conflictes entre els vehicles que circulin per la part de la calçada lliure al trànsit i l'equip de construcció.

Cap vehicle, instrument o material pertanyent o utilitzat pel contractista s'haurà de deixar a la calçada durant la suspensió de les obres.

Quan per exigències del treball fos necessari mantenir el bloqueig total o parcial de la calçada també durant la suspensió de les obres, de dia o de nit, tots els mitjans de treball i els materials s'hauran d'agrupar al voral , el més lluny possible de la barrera davantera.

En aquest cas, a més a més, el contractista queda obligat a efectuar un servei de guàrdia a base de personal completament capaç i amb facultats per fer amb la major diligència possible i precisió les missions encomanades.

Aquesta persona s'encarregarà de:

- Controlar constantment la posició de les senyals, col·locant-les en la seva correcta posició quan aquestes resultin abatudes i desplaçades per l'acció del vent.
- En cas d'accident, agafar les dades relatives al tipus de vehicle i a la seva documentació, com també, si és possible, les dades del conductor.

2.3. NORMES DE SENYALITZACIÓ

No es podrà començar cap obra a la via pública, en cas d'estar aquesta oberta al trànsit, si el contractista no ha col·locat els senyals informatius de perill i de limitació previstes, pel que fa a temps, números i modalitat de disposició per les presents normes.

En cap cas s'envairà un carril de circulació, encara que sigui per a treballs de poca durada, sense col·locar abans la senyalització adequada.

Durant l'execució de les obres, el contractista tindrà cura de la perfecta conservació dels senyals i tanques , de tal forma que es mantinguin sempre en perfecta aparença i no semblin una cosa de caràcter provisional. Tot senyal o tanca fet malbé o brut haurà de ser reparat, rentat o substituït.

Els senyals col·locat sobre la via pública no hi hauran de romandre més temps del necessari i s'hauran de retirar immediatament després d'acabar la feina.

En l'aplicació des esquemes de senyalització, el contractista estarà obligat de manera especial a observar les disposicions següents:

- Les zones de treball sempre hauran de quedar delimitades en tota la seva longitud i amplada mitjançant tanques metàl·liques situades amb continuïtat.

  Els extrems de les zones esmentades s'hauran de senyalar amb cavallets reglamentaris, situats a manera de barrera en la par de la calçada ocupada per les obres.
- De nit o en condicions d'escassa visibilitat, les tanques hauran de portar les làmpades reglamentàries de llum vermella fixa.
- El senyal triangular "OBRES", si es fa servir de nit o en condicions de visibilitat reduïda, haurà d'estar sempre proveït d'una làmpada de llum groga intermitent. Aquesta làmpada s'haurà de col·locar, a més a més, de nit o amb escassa visibilitat, al primer senyal disposat a les zones immediates del lloc de treball o de qualsevol situació de perill, encara que aquest senyal no sigui el d' "OBRES".
- Tots els rètols senyalitzadors muntats sobre cavallets hauran d'anar degudament llastrats amb blocs de formigó adients, amb la finalitat que no caiguin per efecte del vent.
- Els senyals de preavís no hauran d'envair els carrils oberts al trànsit i hauran de romandre sempre completament situats sobre el voral, sense ultrapassar el límit vial d'aquests. Tot senyal que pertany a la zona d'obres haurà de romandre situada dins de l'àrea delimitada per a aquest fi.
- El contractista, a més a més, haurà de preveure l'ocultació temporal d'aquells senyals fixos i existents a la via pública que puguin estar eventualment en contraposició amb la senyalització d'emergència que es col·loca per les obres i que puguin produir errades o dubtes als usuaris. Els elements fets servir per ocultar els senyals s'eliminaran en acabar l'obra.
- En la col·locació dels senyals que adverteixen proximitat d'una zona d'obres o zona on s'hagi de desviar el trànsit, es començarà amb aquells que hagin d'anar en el punt més allunyat de l'emplaçament de la zona esmentada i s'anirà avançant progressivament segons el sentit de la marxa del trànsit.

Quan aquesta zona sigui el carril de marxa normal, el vehicle amb els senyals avançarà pel voral dret i anirà col·locant la senyalització segons la seqüència corresponent.

Al col·locar els senyals de limitació de la zona d'obres, tal com són tanques i d'altres, l'operari haurà de procedir de forma que sempre es trobi a l'interior de la zona delimitada.

Al retirar la senyalització es procedirà en l'ordre invers al de la seva col·locació, és a dir, de la forma següent:

- Primer es retiraran tots els senyals de delimitació de la zona d'obres, carregant-los en el vehicle d'obres que estarà estacionat al voral dret, si la zona d'obres està al carril de marxa normal.

- Un cop retirats aquests senyals, es procedirà a retirar els dels desviaments del trànsit (fletxes a 45°, panells d'abalisament, etc.) amb la qual cosa la calçada quedarà lliure. Es desplaçaran a continuació els senyals de preavís a l'extrem del voral o mitjana, de forma que no siguin visibles per al trànsit, des d'on seran recollits posteriorment per un vehicle.

S'hauran de prendre les mateixes precaucions que en el cas anterior, l'operari ha de romandre sempre en la part de la calçada aïllada del trànsit.

Sempre que en l'execució d'una operació s'hagués d'ocupar parcialment el carril de marxa normal, es col·locarà prèviament la senyalització prevista en el cas de treballs en aquest carril ocupant-lo en la seva totalitat, evitant deixar lliure al trànsit un carril d'amplada superior a les que estableixin les marques vials, cosa que podria induir a alguns usuaris a eventuals maniobres d'avançament. Es prendran les mateixes mesures en cas d'ocupar el carril d'avançament.

Normalment l'home amb la bandera es col·locarà al voral adjacent al carril on el trànsit està controlat, o al carril tancat al trànsit. A vegades es pot col·locar al voral oposat a la secció tancada. Sota cap circumstància es col·locarà al carril obert al trànsit. Ha de ser clarament visible el trànsit que està controlant des d'una distància de cent cinquanta metres (150 m). Per aquesta raó ha de romandre sol, no permetent que un grup de treballadors es congregui al seu voltant.

Al fer senyals amb banderes vermelles es fan servir els mètodes de senyalització següents:

- Per detenir el trànsit, l'home amb la bandera farà front a aquest i estendrà la bandera horitzontalment a través del carril en una posició fixa, de manera que la superfície de la bandera sigui visible. Per ressaltar l'acció pot aixecar el braç amb el palmell de la mà girat cap al trànsit que s'aproxima.
- Quan es permeti als vehicles continuar la seva marxa, l'home es col·locarà paral·lelament al moviment dels trànsit, amb el braç i la bandera mantingudes en posició baixa, indicant el moviment cap endavant amb el seu braç lliure. No s'ha de fer servir la bandera vermella per fer senyal que continuï el trànsit.
- Per disminuir la velocitat dels vehicles primer farà el senyal d'aturar-se i seguidament el de continuar, abans que el vehicle arribi a aturar-se.
- Quan calgui cridar l'atenció dels conductors mitjançant la bandera vermella però no calgui una possible reducció de velocitat, l'empleat amb la bandera se situarà de cara al trànsit i farà ondular la bandera amb un moviment oscil·latori del braç davant del cos, sense que aquest braç ultrapassi la posició horitzontal. Per la nit s'haurà de fer servir una llanterna vermella en lloc d'una bandera.

Al descarregar material d'un vehicle d'obres destinat a l'execució d'obres o senyalització, mai es deixarà cap objecte dipositat a la calçada oberta al trànsit encara que sigui només un moment amb la intenció de retirar-lo tot seguit.

En acabar els treballs es retiraran tots els materials deixant la zona neta i lliure d'obstacles que poguessin representar algun perill per al trànsit.

Quan se suspenguin els treball, bé perquè s'acaba la jornada laboral o per qualsevol altre motiu, es tindran en compte les normes següents:

- En cas que la reparació en qüestió i el material acumulat al seu costat no presentin cap perill per al trànsit, es podrà retirar la senyalització i tornar a col·locar al reprendre els treballs.
- En cas contrari, es mantindrà la senyalització durant tot el temps que estiguin aturats els treballs i durant la nit es col·locarà a més a més la senyalització addicional que s'indiqui.

2.4. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

Tot seguit, s'indiquen una sèrie de normes i condicions tècniques a complir per tots els mitjans i equips de protecció, tant individual com col·lectiva.

2.4.1. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

2.4.1.1. Condicions generals

Com a norma general, s'han escollit equips de protecció individual còmodes i operatius, amb la finalitat d'evitar les negatives al seu ús. Per tot l'exposat, s'especifica com a condició expressa que: tots els equips de protecció individual utilitzables en aquesta obra, compliran les condicions generals següents:

1. Tindran la marca "CE", segons les normes EPI.
2. Els equips de protecció individual que compleixin amb la condició expressada en el punt anterior, tenen el se ús autoritzat durant el seu període de vigència. Quan s'arribi la data de caducitat es constituirà un abassegament ordenat, que serà revista pel coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, per tal autoritzi la seva eliminació de l'obra.
3. Els equips de protecció individual en ús que estiguin trencats, seran reemplaçats immediatament, quedant constància en l'oficina de l'obra del motiu del canvi i el nom de l'empresa i de la persona que rep el nou equipo de protecció individual, amb la finalitat de donar la màxima seriositat a la utilització d'aquestes proteccions.

2.4.1.2. Condicions tècniques específiques de cada equip de protecció individual, juntament amb les normes per a la utilització d'aquests equips

A continuació s'especifiquen els equips de protecció individual juntament amb les normes que s'han d'aplicar per a la seva utilització:

1. Tot equip de protecció individual en ús que estigui fet malbé o trencat, serà immediatament reemplaçat immediatament, quedant constància en l'oficina de l'obra del motiu del canvi i el nom de l'empresa i de la persona que rep el nou equipo de protecció individual, amb la finalitat de donar la màxima seriositat a la utilització d'aquestes proteccions. També s'investigaran els abandonaments d'aquests equips de protecció, amb la finalitat de raonar amb els usuaris i fer-los veure la importància que realment tenen per a ells.
2. Els equips de protecció individual amb les condicions expressades, han estat avaluats segons les fórmules de càlcul de consums d'equips de protecció individual, en coherència amb les utilitzades pel grup d'empreses SEOPAN, subministrats en *el "Manual para Estudios Básicos y Planes Básicos de Seguridad y Salud en la Construcción"* de l'INSHT; en conseqüència, s'entenen avaluades totes les utilitzades pel personal i comandaments del contractista principal, subcontractistes i autònoms.

A. Botes de PVC, impermeables

Especificacions tècniques

Unitat de parell de botes de seguretat, fabricades en PVC, o goma, de mitja canya. Comercialitzades en diverses talles; amb taló i empenya reforçada. Folrada amb loneta de cotó resistent, amb plantilla contra la suor. Sola dentada contra relliscades. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

Tots aquells treballadors que hagin de caminar o estar sobre terres enfangats, mullats o inundats. També es faran servir pels mateixos motius els dies de pluja.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En tota l'extensió de l'obra, especialment amb el terra mullat, en les fases de moviment de terres, fonamentació, fabricació i execució de pastes hidràuliques: morters, formigons, i escaioles.

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Maquinistes de moviment de terres, durant les fases enfangades o entollades, per accedir i sortir de la màquina.
- Peons especialistes d'excavació, fonamentació.

- Peons empleats en la fabricació de pastes i morters.
- Lliscats.
- Guixaires, quan fabriquin escaiola.
- Peonada solta d'ajuda que hagi de fer la seva feina en el mateix ambient descrit.
- Personal directius, comandaments intermedis, direcció facultativa i persones de visita, si han de caminar per terrenys enfangats, superfícies entollades o inundades.

B. Cinturó de seguretat anticaigudes, Classe "C", tipus "1"

Especificacions tècniques

Unitat de cinturó de seguretat contra les caigudes. Classe "C", tipus "1". Format per un faixa amb sivella de tancament; arnès unit a la faixa dotat d'argolla de tancament ; arnès unit a la faixa per passar per l'esquena, espatlla i pit, completat amb camals ajustables. Amb argolla en "D" d'acer estampat per penjar; ubicada en l'encreuament de l'arnès a l'esquena; corda d'amarratge d'1 m de longitud, dotada de mecanisme esmorteïdor i d'un mosquetó d'acer per enganxar. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

En totes aquelles feines amb risc de caiguda des d'alçada definides a la memòria dintre de l'anàlisi de riscos detectables. Treballs de: muntatge, manteniment, canvi de posició, i desmantellament de totes i cada una de les proteccions col·lectives. Muntatge i desmuntatges de bastides metàl·liques modulars. Muntatge, manteniment i desmuntatge de grues torre.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En tota l'obra. En tots aquells punts que presentin risc de caiguda des d'alçada.

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Muntadors i ajudants de les grues torre.
- El gruista durant l'ascens i descens a la cabina de comandament.
- Oficials, ajudants i peons de suport al muntatge, manteniment i desmuntatge de les proteccions col·lectives, segons la llista específica d'aquest treball preventiu.
- Muntadors d'ascensors , bastides, plataformes en alçada i assimilables.
- El personal que pugi o treballi a bastides els pisos de les quals no estiguin coberts o que no tinguin cap dels elements que formen les baranes de protecció.
- Personal que enfilat a una bastida de cavallets, a una escala de mà o tisora, treballi en la proximitat d'una vora de forjat, forat vertical o horitzontal, en un àmbit de 3 m de distància.

C. Faixa de protecció contra sobre esforços

Especificacions tècniques

Unitat de faixa de protecció contra sobre esforços, per a protecció de la zona lumbar del cos humà. Fabricació en cuir i material sintètic lleuger. Ajustable a la part davantera mitjançant sivelles. Amb marca "CE", segons l'anàlisi de riscos contingut a la memòria.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En qualsevol punt de l'obra on es facin treballs de càrrega, transport a les espatlles i descàrrega.

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Peons en general, que facin feines d'ajuda en les quals hagin de transportar càrregues.
- Peons dedicats a labors de càrrega, transport a braç i descàrrega d'objectes.

D. Faixa de protecció contra les vibracions

Especificacions tècniques

Unitat de faixa elàstica contra les vibracions de protecció de cintura i vertebres lumbars. Fabricades en diverses talles, per a protecció contra moviment vibratoris o oscil·latoris.

Confeccionada amb material elàstic sintètic i lleuger; ajustable mitjançat tancament "velkro". Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

Quan es fan feines amb o sobre màquines que transmetin al cos vibracions, segons el contingut de l'anàlisi de riscos de la memòria.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

Tota l'obra

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Peons especialistes que facin servir martells pneumàtics
- Conductors de les màquines per a moviments de terra
- Conductors de les traginadores de trabuc (dúmpers).

E. Filtre mecànic per a mascareta contra la pols

Especificacions tècniques

Unitat de filtre per a recanvi de les mascaretes antipols, Tipus "A", amb una retenció de partícules superior al 98%, Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

En qualsevol feina a fer en atmosferes saturades de pols o amb producció de pols, en el qual estigui indicat el canvi de filtre per trencament o saturació. Del canvi es donarà compte documental a la direcció facultativa de seguretat.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

Tota l'obra, independentment del sistema de contractació utilitzat.

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Oficials, ajudants i peons solts o especialistes que facin feines amb martell pneumàtics, fregadores, trepants i serres circulars en general.

F. Ulleres de seguretat contra la pols i els impactes

Especificacions tècniques

Unitat d'ulleres de seguretat contra impactes als ulls. Fabricades amb muntura de vinil, pantalla exterior de policarbonat, pantalla interior contra topades i cambra d'aire entre les dues pantalles. Model panoràmic, ajustable al cap mitjançant bandes elàstiques tèxtils contra al·lèrgies. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

En fer treballs amb risc de projecció o arrencada de partícules, ressenyats dintre de l'apartat identificació de riscos de la memòria.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

A qualsevol punt de l'obra on es treballo produint o arrencant partícules.

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Peons i peons especialistes, que facin servir serres circulars en via seca, fregadores, trepants, pistola fixa-claus i polidores.
- En general, tot treballador que a judici del vigilant de seguretat o del coordinador de seguretat i salut, estigui subjecte al risc de rebre partícules projectades als ulls.

G. Guants de cuir flor i loneta

Especificacions tècniques

Unitat de parell de guants fabricats en cuir flor a la part del palmell i a la part anterior dels dits, dors de loneta de cotó, comercialitzats en diverses talles. Ajustables al canell de la mà mitjançant bandes extensibles ocultes. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

En totes les feines que es facin servir ferramentes manuals: pics, pales, etc.
En totes les feines que es facin servir o es manipulin puntals i revoltons.
Quan es facin servir sogues o cordes de control segur de càrregues en suspensió a ganxo.
En totes les feines assimilables per analogia a les esmentades.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En tot el recinte de l'obra

Qui està obligat a utilitzar botes de PVC, impermeables:

- Peons en general
- Peons especialistes de muntatge d'encofrats.
- Oficials d'encofrar
- Armadors
- Personal assimilable per analogia de riscos a les mans.

H. Guants de goma de "PVC"

Especificacions tècniques

Unitat d'un parell de guants de goma de "PVC". Fabricats en una sola peça, impermeables i resistents a: ciments, pintures, sabons, detergents, amoníac, etc. Comercialitzat en diverses talles. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

Feines en les quals s'hagi de sostenir elements mullats o humits, feines de formigonat, quadre de formigons, extensió de ferm, morters, guixos, escaioles i pintures.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En tot el recinte de l'obra.

Qui està obligat a utilitzar guants de goma de "PVC" :

- Oficials i peons d'ajuda, la feina dels quals els obligui a fabricar, manipular o estendre morters, formigó, pastes en general i pintures.
- Emblanquinadors.
- Guixaires.
- Ensostradors.
- Paletes en general
- Qualsevol treballador les labors del qual siguin assimilables per analogia a les descrites.

I. Mascareta contra partícules amb filtre mecànic recanviable

Especificacions tècniques

Unitat de mascareta que cobreix totalment les vies respiratòries, nas i boca, fabricat amb PVC, amb porta filtres mecànic i primer filtre per a ús immediat; adaptable a la cara mitjançant bandes elàstiques tèxtils, amb regulació de pressió. Dotada de vàlvules d'expulsió d'expiració de tancament simple per sobre pressió al respirar. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

En totes les feines que produeixin pols o en lloc amb concentració de pols

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En tot el recinte de l'obra

Qui està obligat a utilitzar mascareta contra partícules amb filtre mecànic recanviable:

- Oficials, ajudants i peons que facin servir qualsevol de les ferramentes següents:
  * Serra radial per fer regates
  * Serra circular per a totxanes en via seca

* Martell pneumàtic
* Direcció d'obra, comandaments i visites si entren en atmosferes amb pols

J. Canelleres de protecció contra les vibracions

Especificacions tècniques

Unitat de parell de canelleres elàstiques de protecció contra les vibracions. Fabricades en material sintètic elàstic antial·lèrgic, ajustable mitjançant tires de "velkro". Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

En els lloc on es facin servir ferramentes o màquines ferramenta, amb producció de vibracions transmeses a l'usuari.

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En tot el recinte de l'obra

Qui està obligat a utilitzar canelleres de protecció contra les vibracions:

- Oficials, ajudants i peons que facin servir la maquinària següent:
  * Vibradors
  * Traginadores de trabuc (dúmper)
  * Serra radial per fer regates
  * Martells pneumàtics
  * Serres circulars per a fusta o totxanes

K. Casc de seguretat, Classe E-BT

Especificacions tècniques

Unitat de casc de seguretat, Classe E - BT, per a ús especial en les feines en baixa tensió elèctrica. Fabricat amb material plàstic, dotat d'un arnès adaptable de suport sobre el crani i amb banda per eixugar la suor del front. Amb marca "CE", segons normes EPI.

Obligació de la seva utilització

A tota l'obra

Àmbit d'obligació de la seva utilització

En totes les feines de l'obra on sigui necessari estar dintre del risc elèctric en baixa tensió; connexió o desconnexió de quadres elèctrics i assimilables

Qui està obligat a utilitzar el casc de seguretat, Classe E - BT:

- Electricistes i personal auxiliar de feines amb el risc

2.4.2. MITJANS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

2.4.2.1. Condicions generals

A la memòria d'aquest estudi de seguretat i salut, s'han definit els mitjans de protecció col·lectiva. El contractista adjudicatari és el responsable que a l'obra es compleixin tots amb les condicions generals següents:

1. La protecció col·lectiva d'aquesta obra ha estat dissenyada al plànols de seguretat i salut. El Pla de Seguretat i Salut els representarà fidedignament, llevat que existís una proposta diferent prèviament aprovada.
2. Les possibles propostes alternatives que es presentin al pla de seguretat i salut, necessiten, per poder ser aprovades, seriositat i una representació tècnica de qualitat en forma de plànols d'execució d'obra.
3. Les proteccions col·lectives d'aquesta obra, estaran abassegades i disponibles per a ús immediat, dos dies abans de la data decidida per al seu muntatge, segons allò previst al pla d'execució d'obra.

4. Seran noves, per estrenar, si els seus components tenen caducitat d'ús reconeguda o si així s'especifica al seu apartat corresponent dins d'aquest plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut o amb la del pla de seguretat i salut que s'arribi a aprovar.
5. Abans que calgui fer-ho servir, estaran aplegats realment a l'obra amb les condicions escaients d'emmagatzematge per tal que es conservin en condicions. Seran examinades pel coordinador de seguretat i salut, o en tot cas, per la direcció d'obra, per comprovar si la seva qualitat correspon a la definida en aquest estudi de seguretat i salut o amb el pla de seguretat i salut que s'arribi a aprovar.
6. Seran instal·lades prèviament a l'inici de qualsevol treball que requereixi el seu muntatge. Queda prohibit iniciar una feina o activitat que necessiti protecció col·lectiva fins que aquesta no estigui muntada completament en l'àmbit de risc que neutralitza o elimina.
7. El contractista adjudicatari, resta obligat a incloure i subministrar en el seu pla d'execució d'obra, la data de muntatge, manteniment, canvi d'ubicació i retirada de cada una de les proteccions col·lectives que hi ha en aquest estudi de Seguretat i Salut, seguint l'esquema del pla d'execució d'obra que subministrarà inclòs en els documents tècnics esmentats.
8. Serà desmuntada immediatament tota protecció col·lectiva que s'estigui fent servir en la qual s'apreciïn zones fetes malbé i que minvin l'efectivitat de la seva qualitat real. A continuació el component malmès serà substituït i es tornarà a muntar la protecció col·lectiva un cop resolt el problema. Mentre es fa aquesta operació, se suspendran els treballs protegits pel tram fet malbé i s'aïllarà de forma eficaç la zona per evitar accidents. Aquestes operacions quedaran protegides mitjançant l'ús d'equips de protecció individual.
9. Mentre es fan les obres pot caldre variar la manera o la disposició de la instal·lació de protecció col·lectiva prevista al pla de seguretat i salut aprovat. Si passa això, la nova situació serà definida als plànols de seguretat i salut, per concretar exactament la nova disposició o forma de muntatge. Aquests plànols hauran de ser aprovats pel coordinadors en matèria de seguretat i salut.
10. Les proteccions col·lectives projectades en aquest treball estan destinades a la protecció dels riscos de tots els treballadors i visitants de l'obra; és a dir: treballadors de l'empresa principal, els de les empreses subcontractistes, empreses col·laboradores, treballadors autònoms i visites dels tècnics de direcció de l'obra o de la propietat; visites de les inspeccions d'organismes oficials o de convidats per diverses causes.
11. El contractista adjudicatari, en virtut de la legislació vigent, està obligat al muntatge, manteniment en bon estat i retirada de la protecció col·lectiva pels seus mitjans o mitjançant subcontractació, responent davant de la propietat de l'obra, segons les clàusules penalitzadores del contracte d'adjudicació d'obra i del plec de condicions tècniques i particulars del projecte.
12. El muntatge i ús correcte de la protecció col·lectiva definida en aquest estudi de seguretat i salut, és preferible a l'ús d'equips de protecció individual per a defendre's del mateix risc; conseqüentment, no s'admetrà el canvi d'ús de protecció col·lectiva pel d'equips de protecció individual.
13. El contractista adjudicatari, resta obligat a conservar en la posició d'ús prevista i muntada, les proteccions col·lectives que fallin per qualsevol causa, fins que es faci la investigació amb l'assistència expressa del coordinador en matèria de seguretat i salut. En cas de fallada per accident de persona o persones, es procedirà segons les normes legals vigents, avisant a més a més sense demora, immediatament, després de passar els fets, al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i en tot cas, a la direcció de l'obra.

2.4.2.2. Condicions tècniques d'instal·lació i ús de les proteccions col·lectives

Dins de l'apartat corresponent de cada protecció col·lectiva, que s'inclouen en els diferents apartat del text següent, s'especifiquen les condicions tècniques d'instal·lació i ús, juntament amb la qualitat, definició tècnica de la unitat i les normes d'obligat compliment que s'han creat per tal de ser complides pels treballadors que les han de muntar, mantenir, canviar de posició i retirar.

El contractista adjudicatari, recollirà obligatòriament al seu pla de seguretat i salut les condicions tècniques i altres especificacions esmentades a l'apartat anterior. Si el pla de seguretat i salut

presenta alternatives a aquestes previsions, ho farà amb la idèntica composició i format, per facilitar la seva comprensió i en tot cas, la seva aprovació.

2.4.2.3. Condicions tècniques específiques de cada una de les proteccions col·lectives i normes d'instal·lació i ús, juntament amb les normes d'obligat compliment per determinats treballadors

A. Baranes tubulars sobre peus drets per clavament a la vora de forjats o lloses

Qualitat. El material a fer servir i els seus components serà nou, per estrenar.

Cassoletes de sustentació. Fabricades i comercialitzades en PVC, per a aquesta funció.

Peus drets. Els suports seran peus drets comercialitzats, d'acer de 8 cm de diàmetre, clavats mitjançant pius a un caixetí especial de PVC, ubicat a la faixa armada abans de formigonar el forjat o la llosa.

Barana. La barana es formarà per fragments tubulars d'acer de 8 cm de diàmetre, pintada contra la corrosió.

Si els tubs no tenen topalls extrems d'immobilització aquesta s'aconseguirà lligant-ho amb un filferro.

Senyalització. Els peus drets i el tubs de formació de la barana, passamà i barra intermèdia, se subministraran a l'obra pintats en anelles alternatives, formant franges de color groc i negre. No cal un acabament amb precisió, ja que solament es pretén senyalitzar la protecció i identificar els seus materials.

Sòcol. El sòcol serà de fusta de pi de 20x3 cm d'escaire, senyalitzada mitjançant pintura a franges alternatives, en groc i negre, per evitar, a més, el seu ús per a altres coses.

Dimensions. Alçada de la barra passamà: alternativa a 1 m; 0,90 m; 1 m; 0,90 m, etc. amidada sobre la superfície que suporta la barana.

Alçada de la barra intermèdia. Alternativament i en correspondència amb la major o menor alçada del passamà 0,60 m; 0,55 m; 0,60 m; 0,55 m, etc. amidades sobre el paviment que suporta la barana.

Sòcol de 20 cm d'alçada, amb una longitud de 2,50 m.

Normes d'obligat compliment per al muntatge i ús de les baranes:

1. Rebre la corda a la qual s'han d'amarrar els cinturons de seguretat dels muntadors de les baranes.
2. Replantejar correctament les cassoletes especials de PVC, per rebre el piu del peu dret en l'armadura perimetral dels forjats o lloses. Comprovar la correcció i verticalitat, corregir les errades i formigonar.
3. Rebre els peus drets ordenadament i en safates apilades sobre el lloc de muntatge. Procedir a muntar-los ordenadament, cada un al seu lloc de clavament, un cop destapades les cassoletes en les quals s'han d'introduir.
4. Rebre sobre el lloc de muntatge, ordenadament i en safates apilades els tubs que conformen el passamans, la barra intermèdia i el sòcol de fusta.
5. En els mòduls formats per dos peus drets consecutius, muntar els tres elements constitutius de la barana per aquest ordre: sòcol, barra intermèdia i passamà.

   Repetir l'operació d'idèntica manera en el mòdul següent i així successivament fins acabar-la.
6. Si hi ha que rebre material en planta, només es desmuntarà un moment el mòdul de baranes per on s'hagi de rebre. Acabada la maniobra es tornarà a muntar.
7. Aquest model de barana està estudiat per no obstaculitzar l'aplomada. No s'eliminaran per a aquestes feines.
8. Aquesta protecció solament queda eliminada pel tancament definitiu. No s'admet la seva total eliminació lineals i a la vegada. La barana serà desmuntada mòdul a mòdul conforma es comenci a construir exactament en el lloc que ocupa.

B. Passarel·les de seguretat de fusta amb baranes de fusta per a rases

S'han dissenyat per tal que serveixin de comunicació entre dos punts separats per un obstacle que s'hagi de salvar.

S'han previst sensiblement horitzontals o per ser inclinades en tot cas, un màxim sobre la horitzontal de 30°. Per a inclinacions superiors es faran servir escales de seguretat de tipus convencional a base d'esglaons de petjada contra petjada.

Qualitat . El material a utilitzar serà nou, per estrenar.

El material a emprar. El material a emprar és la fusta de pi, per a la formació de la plataforma de trànsit; es construirà mitjançant taulons units entre sí.

A cada extrem de suport del terreny es muntarà un ancoratge efectius, mitjançant l'ús de rodons d'acer corrugat de 25 mm de diàmetre, doblegat en fred, passats a través de la plataforma de la passarel·la i doblegant sobre la fusta, per garantir la immobilitat. Els rodons doblegats no sobresortiran.

Ancoratges. Formats per rodons d'acer corrugat amb un diàmetre de 25 mm i una longitud d'1,80 m per clavar en el terreny. Un dels seus extrems estarà tallat en bisell per facilitat el seu clavament a cop de maça.

Baranes. Estaran formades pels materials següents:

Peus drets. Amb mecanisme collador tipus fuster comercialitzats pintats anticorrosiu, subjectes a la vora dels taulons mitjançant l'accionament dels fusos d'immobilització.

Passamà. Format per tubs metàl·lics comercialitzats amb un diàmetre de 60 mm.

Barra intermèdia. Formada per tubs metàl·lics comercialitzats amb un DN de 40 mm

Sòcol construït mitjançant fusta de pi amb una longitud de 2,50 m i una escaire de 20x3 cm.

Pintura. Tots els components estaran pintats a franges grogues i negres alternatives, de senyalització.

Existirà un manteniment permanent d'aquesta protecció.

C. Oclusió de forat horitzontal mitjançant una tapadora de fusta

Qualitat. El material a fer servir serà nou, per estrenar.

Tapadora de fusta. Formada per una planxa de fusta de pi, sense nusos, d'escairada 20x3 cm, unida per clavament previ encolat amb cola blanca de fuster.

Instal·lació. Com a norma general, els forats quedaran coberts per la tapadora de fusta en tota la seva dimensió més 10 cm de costat en tot el seu perímetre. La protecció quedarà immobilitzada en el forat per realitzar un encaix perfecte, mitjançant un bastidor de fusta que s'instal·la en la part inferior de la tapadora.

Normes de seguretat d'obligat compliment per al muntatge:

1. Durant la fase d'encofrat, es fabricaran tapes d'oclusió, considerant el gruix de les tapes d'encofrat per tal que encaixin perfectament al forat de formigó un cop acabat i s'instal·laran immediatament. Al treure la tapa, s'ajustarà el bastidor d'immobilització per tal que encaixi perfectament en el formigó.

   En cas de ser necessari cobrir arquetes, les tapes es formaran amb criteris idèntics.
2. Durant la fase de desencofrat i en el moment en què el forat quedi descobert, s'instal·larà novament la tapa d'oclusió.
3. Els forats romandran tancats fins que s'inicií el seu tancament definitiu.
4. La labor d'aplomada permetrà la retirada de les tapes en una mateixa vertical fins la seva conclusió. Mentre estant, s'adaptaran les tapes amb talls que permetin, sense destorbar, el pas del cordill de l'aplomada. Se reposaran immediatament per evitar accidents.

5. La instal·lació de tubs i assimilables a la vertical d'un mateix forat, com que s'ha permès el pas dels cordill d'aplomada, solament exigirà destapar el forat en el que s'actuï en una planta concreta.
6. Adaptar la tapa al forat lliure que queda després del pas de tubs i assimilables o inicia, fins arribar a 1 m d'alçada, el tancament definitiu.

D. Escales de mà amb capacitat de desplaçament

Escala. Escala de mà metàl·lica comercialitzada, amb suport de tisora sobre rodes, dotada *d'una* plataforma envoltada d'una barana de coronament, amb manillar d'accionament manual per a canvis de posició i atura, sense necessitar de baixar d'ella. De total seguretat per a l'usuari dintre de les possibilitats i instruccions d'ús donades pel fabricant.

Material de fabricació. Alumini anoditzat.

Normes d'utilització. Aplicar puntualment les maniobres per al seu ús correcte i segur, contingudes dintre del manual subministrat pel fabricant.

E. Bastida metàl·lica tubulat recolzada

Normes de seguretat per al seu ús:

Es muntaran seguint fidelment les instruccions contingudes en l'opuscle de muntatge subministrat pel fabricant.

En cas d'haver desaparegut el fabricant del mercat o la marca comercial, el muntatge es farà seguint les instruccions de l'opuscle d'un model similar que s'hagi de muntar.

F. Extintors contra incendis

Qualitat. Els extintors a muntar a l'obra seran nous, per estrenar.

Els extintors seran els coneguts amb el nom de "tipus universal" ateses les característiques de l'obra a construir i la seva situació serà als llocs següents:

* Vestuari i lavabo del personal de l'obra
* Menjador del personal de l'obra
* Local de primers auxilis
* Oficines de l'obra, independentment que qui les faci servir sigui l'empresa principal o la subcontractada
* Magatzems amb productes o materials inflamables
* Quadre general elèctric
* Quadres de màquines fixes d'obra
* Magatzems de material i tallers
* Abassegaments especials amb risc d'incendi
* Extintors mòbils per a feines de soldadura capaces d'originar incendis

Manteniment dels extintors. Els extintors seran revisats i tornats a segellar segons el manteniment adient recomanat pel seu fabricant, que haurà de concertar el contractista principal de l'obra amb una empresa especialitzada.

Normes de seguretat per a la instal·lació:

1. S'instal·laran sobre gafes per penjar o sobre carro, segons les necessitat d'extinció previstes.
2. En qualsevol cas, sobre la vertical del lloc on s'ubiqui l'extintor i en mida gran, s'instal·larà un senyal normalitzat amb la paraula "EXTINTOR".

G. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrat selectiu

Qualitat. Nous, per estrenar.

Descripció tècnica. Interruptor diferencial de 300 mA comercialitzat, per a la xarxa de força; especialment calibrat selectiu, ajustat per entrar en funcionament abans que ho faci el

quadre general elèctric de l'obra, amb el qual està en combinació juntament amb la xarxa elèctrica general de presa de terra de l'obra.

Instal·lació. En els quadres secundaris de connexió per a la força.

Manteniment. Es revisaran diàriament abans de l'inici dels treballs de l'obra, procedint-se a la seva substitució immediata en cas d'avaria.

Diàriament es comprovarà que no els han fet el pont, en cas afirmatiu s'eliminarà el pont i s'investigarà qui és l'autor, amb la finalitat d'explicar-li la perillositat de la seva acció i conèixer les causes que van portar a fer aquesta acció, amb la finalitat d'eliminar-les.

Connexions elèctriques de seguretat. Totes les connexions elèctriques de seguretat es faran mitjançant connectors o estris d'empalmar estancs d'intempèrie. També s'acceptaran aquells entroncaments directes a fils sempre que quedin protegits de forma totalment estanca, mitjançant l'ús de fundes termoretràctils aïllants o amb cinta aïllant d'autofosa en una sola peça, per autocontacte.

H. Interruptors diferencials calibrats selectius de 30 mA

Qualitat. Nous, per estrenar

Tipus de mecanisme. Interruptor diferencial de 30 mA comercialitzat, per entrar en funcionament abans que ho faci el del quadre general elèctric de l'obra, amb el qual està en combinació juntament amb la xarxa elèctrica general de presa de terra de l'obra.

Instal·lació. Als quadres secundaris de connexió per a la il·luminació elèctrica de l'obra.

Manteniment. Es revisaran diàriament, procedint-se a la seva substitució immediata en cas d'avaria.

Diàriament es comprovarà que no els han fet el pont, en cas afirmatiu s'eliminarà el pont i s'investigarà qui és l'autor, amb la finalitat d'explicar-li la perillositat de la seva acció i conèixer les causes que van portar a fer aquesta acció, amb la finalitat d'eliminar-les.

Connexions elèctriques de seguretat. Totes les connexions elèctriques de seguretat es faran mitjançant connectors o estris d'empalmar estancs d'intempèrie. També s'acceptaran aquells entroncaments directes a fils sempre que quedin protegits de forma totalment estanca, mitjançant l'ús de fundes termoretràctils aïllants o amb cinta aïllant d'autofosa en una sola peça, per autocontacte

I. Cordes auxiliars, guia segura de càrregues suspeses a ganxo de grua

Qualitat. Noves, per estrenar. Fabricades en poliamida 6.6 industrial amb un diàmetre de 12 mm.

Normes per a la utilització de les cordes. Tota la càrrega suspesa a ganxo de grua que necessiti ser guiada per evitar ondulacions o per fer-la entrar a la planta, estarà dotada d'una corda de guia.

Queda totalment prohibit per perillós rebre càrregues aturant-les directament amb les mans sense fer servir cordes guia.

J. Portàtils de seguretat per il·luminació elèctrica

Qualitat. Seran nous, per estrenar i estaran formats pels elements següents:

* Porta làmpades estancs amb reixeta antiimpactes, amb ganxo per penjar i mànec de subjecció de material aïllant de l'electricitat.
* Mànega antihumitat de la longitud que calgui per cada cas, evitant dipositar-la sobre el paviment sempre que sigui possible.
* Presa de corrent per clavilla estanca d'intempèrie.

Normes de seguretat d'obligat compliment. Es connectaran a les preses de corrent instal·lades als quadres elèctrics de distribució de zona.

Si el lloc d'utilització és humit la connexió elèctrica es farà a través de transformadors de seguretat de 24 volts.

Responsabilitat. L'empresari principal serà el responsable directe que tots els portàtils d'obra compleixin amb aquestes normes, com també dels utilitzats pels autònoms o els subcontractistes de l'obra i especialment si la feina es fa en zones humides.

K. Plataformes elevadores mòbils de personal

Normes de seguretat per al seu ús:

Han d'estar equipades amb dispositiu de control que redueixin el risc de bolcada o de sobrepassar les tensions admissibles.

En cas d'utilització en un recinte interior caldrà que sigui elèctrica.
El terra de la plataforma haurà de suportar una càrrega màxima d'utilització m calculada com:

$$m = n \times mp + me$$

on: mp = 80 kg
me > 40 kg
n = nº autoritzat de persones sobre la plataforma de treball

La plataforma haurà de tenir dos sistemes de comandament, un primari i un secundari. El primari haurà d'estar sobre la plataforma i accessible per l'operador.

Les PEMP autopropulsades hauran de tenir un limitador automàtic de velocitat.

2.4.3. CONDICIONS DE SEGURETAT DELS MITJANS AUXILIARS, MÀQUINES I EQUIPS

Es prohibeix el muntatge dels mitjans auxiliars, màquines i equips de forma parcial; és a dir, ometent l'ús d'algun o diversos dels components amb els que es comercialitza per a la seva funció.

L'ús, muntatge i conservació dels mitjans auxiliars, màquines i equips es farà seguint estrictament les condicions de muntatge i utilització segura, continguda al manual d'ús editat pel seu fabricant.

Tots els mitjans auxiliars, màquines i equips a fer servir en aquesta obra, tindran incorporats els seus propis dispositius de seguretat, exigibles per aplicació de la legislació vigent. Es prohibeix expressament la introducció en el recinte de l'obra de mitjans auxiliars, màquines i equips que no compleixin la condició anterior.

2.4.4. CRITERIS A APLICAR A LES POSSIBLES ALTERNATIVES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ, PROPOSADES PEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

Qualsevol canvi que s'introdueixi, pel que fa als mitjans de protecció, en l'elaboració del pla de seguretat i salut haurà de tenir en compte els criteris tècnics següents:

2.4.4.1. Pel que fa a la protecció col·lectiva

A. El muntatge, manteniment i canvis de posició i retirada d'una proposta alternativa no tindran més riscos o riscos més grans que els que té la solució d'un risc decidida en aquest treball.

B. La proposta alternativa no obligarà a fer un número més gran de maniobres que les exigides per la qual pretén substituir, es considera que: contra més maniobres la quantitat de riscos és més gran.

C. No pot ser substituïda per equips de protecció individual.

D. No implicarà un augment del termini d'execució de l'obra.

E. No serà de qualitat inferior a la prevista en aquest estudi de seguretat i salut.

F. Les solucions previstes en aquest estudi de seguretat, que estiguin comercialitzades amb garanties de bon funcionament, no podran ser substituïdes per altres de tipus artesà (fabricades al taller o a l'obra), llevat que aquestes es justifiquin mitjançant un càlcul de forma expressa, la seva representació en plànols i amb la signatura d'un tècnic competent.

2.4.4.2. Pel que fa als equips de protecció individual

A. Les propostes alternatives no seran d'inferior qualitat a les previstes en aquest estudi de seguretat i salut.

B. No augmentaran els costos econòmics previstos, llevat si es fa la presentació d'una completa justificació tècnica, que raoni la necessitat d'un augment de la qualitat decidida en aquest estudi de seguretat i salut.

2.5. SISTEMES I SERVEIS DE PREVENCIÓ DE RISCOS

2.5.1. PREVENCIÓ DE RISCOS I PROTECCIONS EN UNITATS CONSTRUCTIVES

2.5.1.1. Replanteig de les obres

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Es faran amb l'antelació suficient, en cas de treballs al costat de circulació de vehicles, la senyalització serà la corresponent per a talls, desviaments, etc.
- En els treballs al costat de línies elèctriques es tindrà en compte les distàncies de seguretat marcades a l'apartat de treballs als costat d'instal·lacions alienes a l'obra.
- En els treballs d'alçada es tindrà en compte que s'hauran de fer des de lloc dotats de baranes, protegit amb xarxes o en últim cas, mitjançant cinturó de seguretat ancorat a un lloc rígid. Les plataformes d'accés seran segures.
- Es farà servir roba de feina amb elements reflectants.
- El calçat de seguretat serà de la Classe III i amb turmellera reforçada.

B. Proteccions individuals

- Granota de treball
- Ulleres contra impactes
- Mascareta antipols
- Guants
- Bota de protecció de puntera
- Protector auditiu

2.5.1.2. Aclarida i esbrossada

S'entén per esbrossada el conjunt d'operacions que tenen com a finalitat netejar el terreny per on va la traça de la vegetació que la cobreix.

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Abans de l'inici dels treballs es farà una inspecció amb la finalitat de detectar possibles anomalies geològiques en el terreny que puguin ocasionar moviments del terreny o existència d'ensorraments.
- També es farà una inspecció dels fronts i paraments verticals que puguin existir a la traça de l'obra amb la finalitat de detectar possibles despreniments de materials provocats per la pròpia excavació de l'obra.
- En l'abatuda d'arbres, qualsevol que sigui el procediment utilitzat per a aquesta feina, ja sigui per mitjans manuals o mecànics, o bé per empenyiment amb maquinària pesada, s'haurà de planificar la feina per tal que els treballadors no ocupin en cap moment la zona o lloc d'abatuda dels arbres.
- S'haurà de prohibir la circulació de persones per la zona de treball on la maquinària estigui fent feines d'esbrossada.
- S'abalisarà la zona de l'obra per on hagin de circular obrers i existeixi risc de caiguda des d'alçada.
- Abans de l'inici dels treballs s'haurà de fer un sanejament dels talussos, amb la finalitat d'eliminar totes aquelles pedres, arbres, etc. que puguin caure durant les operacions d'esbrossada.
- En cas d'interferència amb serveis aeris o subterranis es compliran les disposicions que tinguin les respectives companyies.

B. Proteccions individuals

- Casc
- Guants
- Cinturó de seguretat
- Botes de seguretat

2.5.1.3. Demolicions

Per a la demolició s'haurà de tenir present:

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Es farà un reconeixement previ dels element a demolir, com també del seu entorn, ja que es poden veure afectades vies de circulació, conduccions i serveis.
- Es farà amb la suficient antelació en els casos de treballs al costat de circulació de vehicles, amb la senyalització escaient per a talls, desviaments, etc.
- A continuació s'establirà un pla coordinat, acotant-se les àrees de treball per evitar danys a persones o vehicles.
- S'hauran d'habilitar accessos lligats a les zones de treball degudament protegits.
- Es posarà la corresponent senyalització, tant de les àrees de treballs com de les zones de pas.
- S'acotaran les conduccions que puguin presentar interferències, deixant-les sense servei, si cal, d'acord amb les companyies subministradores.

B. Proteccions individuals

- Granota de treball
- Ulleres contra impactes
- Mascareta antipols
- Guants
- Botes de protecció amb puntera
- Protector auditiu
- Cinturó antivibratori

2.5.1.4. Desmunts i terraplens

Per a l'execució dels desmunts i terraplens necessaris per a fer les obres s'haurà de tenir present:

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Abans de començar els treballs es consultarà l'existència de serveis afectats, prenent-se, si cal, les mesures necessàries per a l'eliminació de riscos.
- La maquinària que es farà servir mantindrà la distància de seguretat a les línies de conducció elèctriques.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
- Es regaran amb la freqüència que calgui les àrees en què els treballs puguin produir pols.
- Se senyalitzaran de forma adient els accessos i recorreguts dels vehicles.
- Quan sigui obligat el trànsit per zones de treball de personal aquestes es delimitaran convenientment, indicant-se els diferents perills amb les corresponents senyals de limitació de velocitat, maquinària pesada en moviment, despreniments, caigudes a diferent nivell, etc.
- Quan l'execució del terraplè o desmunt requereixi l'abatuda d'arbres, ja es faci per procediments manuals o mecànics,, s'acotarà la zona que pugui ser afectada per la caiguda d'aquests.
- Els moviments de vehicles i màquines seran regulats, si calgués, per personal auxiliar que ajudarà a conductors i maquinistes, en la correcta execució de les maniobres i impedirà la proximitat de persones alienes als treballs.
- Tot vehicle o maquinària de moviment de terres haurà de disposar d'un mecanisme que automàticament faci sonar la botzina en iniciar la marxa enrere.

- Quan s'excavi al costat d'un massís es farà evitant que es faci un forat sota aquest per evitar la seva bolcada.
- No s'acumularà el terreny de l'excavació, ni cap altre material, al costat de la vora de coronament del talús.
- A les vessants que quedin per damunt del desmunt es farà prèviament una revisió i es trauran les peces soltes que puguin rodar amb facilitat.
- No es treballarà simultàniament en la part inferior de l'altre tall.

B. Proteccions individuals

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat
- Protector auditiu
- Ulleres antipols
- Mascareta antipols
- Granota de treball
- Cinturó antivibratori

2.5.1.5. Rebliments i compactació

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Se delimitaran les zones de treball per evitar la presència de personal del estrictament necessari.
- Abans de començar el rebliment d'una rasa es comprovarà que no hi ha personal al fons.
- Es mantindran les proteccions, passarel·les i senyalització fins que la rasa estigui totalment reblerta i per tant quedi suprimit el risc.
- No es permetrà la presència de persones sota el radi d'acció de les màquines.
- Els conductors dels corrons vibrants seran operaris fe traça provada en fer anar aquestes màquines, en prevenció de riscos per poca traça.
- Es regarà amb la freqüència necessària per reduir la formació de pols.

B. Proteccions individuals

- Casc de polietilè
- Calçat de seguretat
- Mascareta
- Guants
- Roba de treball
- Cinturó elàstic antivibratori

2.5.1.6. Obres de drenatge

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Es farà una revisió prèvia a l'estat del terreny (talussos, Bermes o estreps) abans de procedir a fer qualsevol feina.
- L'accés i sortida d'una rasa es farà mitjançant una escala sòlida ancorada a la vora superior de la rasa i estarà recolzada sobre una superfície sòlida de repartiment de càrregues. L'escala ultrapassarà 1 m de la vora de la rasa.
- Si les feines requereixen il·luminació, aquesta es farà mitjançant torretes aïllades amb presa de terra, on s'instal·laran projectors d'intempèrie alimentats a través d'un quadre elèctric general d'obra.
- Els tubs per a les conduccions s'abassegaran en una superfície que sigui el més horitzontal possible, sobre soles en un receptacle delimitat per diversos peus drets ancorats al terreny que impedeixin que per qualsevol causa els conductes llisquin o rodin.
- Per hissar els tub s'observaran les normes de seguretat sobre grues automotrius.
- En les maniobres i acoblament dels tubs es faran servir els estris escaient en previsió d'atrapaments d'extremitats.

B. Proteccions individuals

- Casc de seguretat

- El personal que transporti i col·loqui els tubs portarà guant i botes amb puntera reforçada.
- Quan les condicions de treball ho exigeixin es faran servir:
    * Ulleres contra les partícules
    * Mascareta contra la pols
    * Cinturons antivibratoris
    * Taps auditius, etc.

2.5.1.7. Pavimentació

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- S'haurà de prohibir la circulació de persones per la zona de treball on es trobi la màquina treballant.
- S'abalisarà la zona de l'obra on hi hagi risc de bolcada de màquines per talussos o desnivells pronunciats.
- S'establirà un pla coordinat i s'acotaran les àrees de treball per evitar danys a persones o vehicles.
- La maquinària que s'hagi de fer servir mantindrà la distància de seguretat de les línies de conducció elèctrica.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, endreçades i amb llum suficient.
- Se senyalitzaran convenientment els accessos i recorreguts dels vehicles.
- Tots els tipus de compactadores tindran dispositius per a la neteja de les llantes o pneumàtics durant els treballs de compactació.
- Si calgués, els moviments del vehicles i màquines seran regulats per personal auxiliar que ajudarà als conductors i maquinistes en la correcta execució de maniobres, i no permetrà la proximitat de persones alienes als treball.
- Tot vehicle o maquinària d'estesa i compactació de ferm haurà de disposar d'un mecanisme que automàticament faci tocar la botzina a l'iniciar la marxa enrere.
- Periòdicament es passarà revisió a la màquina de compactació de ferm i transport, amb especial atenció al mecanismes de frenada, direcció, elevadors hidràulics, senyals acústics i il·luminació.

B. Proteccions individuals

- Botes d'aigua
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Ulleres contra els impactes
- Guants per a la manipulació d'objectes
- Granota de treball
- Vestit impermeable

2.5.1.8. Excavació a la rasa

Per als treballs d'excavacions de la rasa s'utilitzaran màquines pesades com la retroexcavadora, traginadores de trabuc (dúmper), etc.

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- A nivell de terra s'acotaran les àrees de treball.
- Previ a l'inici dels treballs s'estudiaran les repercussions del buidat a les zones confrontants i es resoldran les interferències amb les canalitzacions de serveis existents.
- El procediment de treball segur en fer les rases, com també per a treballs posteriors en ella, preveurà atalussar-les, fer-hi bermes o estrebats semiquallats o quallats , sempre que les característiques del terreny, a més d'influències exteriors (maquinària a les proximitats, etc.) ho exigeixin.
- Els materials necessaris per al reforç i estrebat s'abassegaran a l'obra amb l'antelació suficient, per tal que l'avançament de l'excavació sigui seguit amb la immediata col·locació d'aquests.
- S'exhauriran immediatament les aigües que aflorin.
- Els fronts de treball se sanejaran sempre que existeixin bloc solts o zones inestables.

- El responsable del tall reconeixerà l'estat del terreny abans de començar el treball diari i especialment després de pluges.
- Diàriament es revisaran, en tot cas, l'estat dels estrebats i els reforços.
- L'accés del personal a les rases es farà mitjançant escales que estaran degudament ancorades. L'escala sobrepassarà 1 metre, com a mínim, la vora de la rasa.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.
- Els productes d'excavació que no es portin a l'abocador es col·locaran a una distància de la vora igual o superior a la meitat de la profunditat de la rasa.
- Les àrees de treball on l'avançament de l'excavació comporti risc de caiguda des d'alçada, s'acotaran degudament amb barana de 0,90 m d'alçada sempre que es prevegi la circulació de persones o vehicles a les immediacions.
- El moviment de vehicles d'excavació i transport se regirà per un pla preestablert, procurant que aquests desplaçaments mantinguin sentits constant.
- Sempre que un vehicle aturat inicïi un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.
- Periòdicament es passarà revisió a la maquinària d'excavació i transport, amb especial atenció a l'estat de mecanismes de frenada, direcció, elevadors hidràulics, senyals acústics i il·luminació.

B. Proteccions individuals

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat
- Protector auditiu
- Ulleres antipols
- Cinturó antivibratori
- Granota de treball

2.5.1.9. Muntatge de canonades

Per a l'execució del muntatge de les canonades de connexió i alleujador s'haurà de tenir present:

A. Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Es farà una revisió prèvia a l'estat del terreny (talussos, Bermes o estreps) abans de procedir a fer qualsevol feina.
- L'accés i sortida d'una rasa es farà mitjançant una escala sòlida ancorada a la vora superior de la rasa i estarà recolzada sobre una superfície sòlida de repartiment de càrregues. L'escala ultrapassarà 1 m de la vora de la rasa.
- Si les feines requereixen il·luminació, aquesta es farà mitjançant torretes aïllades amb presa de terra, on s'instal·laran projectors d'intempèrie alimentats a través d'un quadre elèctric general d'obra.
- Els tubs per a les conduccions s'abassegaran en una superfície que sigui el més horitzontal possible, sobre soles en un receptacle delimitat per diversos peus drets ancorats al terreny que impedeixin que per qualsevol causa els conductes llisquin o rodin.
- Per hissar els tub s'observaran les normes de seguretat sobre grues automotrius.
- En les maniobres i acoblament dels tubs es faran servir els estris escaient en previsió d'atrapaments d'extremitats, no havent els operaris d'introduir la mà en els extrems del tubs a connectar.

B. Proteccions individuals

- Casc de seguretat
- El personal que transporti i col·loqui els tubs portarà guant i botes amb puntera reforçada.
- Quan les condicions de treball ho exigeixin es faran servir:
    * Ulleres contra les partícules
    * Mascareta contra la pols
    * Cinturons antivibratoris
    * Taps auditius, etc.

2.5.1.10. Estructures de formigó armat i obres de fàbrica

De forma general, per als treballa a fer a les diferents obres de fàbrica enumerades a l'apartat de descripció de les obres, es tindran en compte les mesures de seguretat següents:

A. Obres de fàbrica en general

A1. Encofrat i desencofrat

Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Es prohibeix, expressament, que cap operari estigui a la zona de batuda de càrregues durant l'operació d'hissar la fusta i peces d'encofrat amb grua.
- L'accés del personal als encofrats es farà de forma còmoda i fàcil mitjançant bastides amb escales d'esglaons i baranes.
- S'extremarà la vigilància dels talussos durant les operacions d'encofrat i desencofrat de l'extradós dels murs de formigó, en prevenció d'esfondraments. Aquestes operacions es faran sota vigilància constant.
- Els claus existents a la fusta ja feta servir es trauran o es reblaran immediatament després d'haver desencofrat , retirant els que haguessin pogut quedar solts pel terra.
- L'abassegament de fusta, tant nova com feta servir, ha d'ocupar el menor espai possible, havent d'estar degudament classificada i no destorbant les zones de pas.
- Els puntals metàl·lics deformats per l'ús se retiraran sense intentar adreçar-los per tornar-los a fer servir.
- Totes les màquines accionades elèctricament tindran les seves corresponents proteccions a terra i interruptors diferencials, mantenint en bon estat totes les connexions i cables.
- Les connexions elèctriques es faran mitjançant mecanismes estancs d'intempèrie.
- Utilització per part del personals de la roba de protecció necessària i que s'inclou a la relació següent.
- Abans de treure les peces d'amarrada dels murs o lloses, un cop adormit el formigó s'eslingaran a la grua.

Proteccions individuals

- Botes d'aigua
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Ulleres contra impactes
- Guants per a la manipulació d'objectes.
- Granota de treball
- Vestit impermeable

Per a treballs als murs, lloses o pilars a més de dos metres d'alçada amb perill eventual de caiguda s'utilitzaran bastides, proteccions col·lectives (xarxes, baranes reglamentàries) o cinturó de seguretat ancorat a un punt sòlid.

A2. Treballs amb ferro

Sota aquest títol s'analitzaran els treballs relacionats amb l'elaboració i posada en obra de les armadures que intervenen en l'execució de les estructures.

Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Durant el moviment de les barres s'evitarà que els paquets de ferro passin per sobre del personal.
- L'hissat dels paquets d'armadures, en barres soltes o premuntades, es farà penjant la càrrega des de dos punts, suficientment separat perquè la càrrega es mantingui estable, evitant que estiguin o passin per sota persones.
- Les barres seran etiquetades i emmagatzemades ordenadament i no interceptaran els passos, s'estabiliran sobre safates per capes ordenades de tal forma que siguin evitades les enganxades fortuïtes entre paquets.
- Els despintament i retalls s'apilaran i eliminaran de l'obra quan més aviat millor deixant-los sobre safates per a aquesta finalitat.

- Es posaran sobre les graelles planxes de fusta per tal que el personal no pugui posar el peu al caminar-hi per sobre.
- Les maniobres d'ubicació "in situ" d'armadures suspeses, és recomanable que es facin amb un mínim de tres operaris, dos guiant amb cordes en dos direccions mentre que el tercer procedeix manualment a fer les correccions d'aplomada, evitat situar-se sobre la vertical de la càrrega.
- El taller de ferralla s'ubicarà de tal forma que tenint-hi accés la grua, les càrregues suspeses no han de passar per damunt dels operaris.
- Per a treballs als murs, lloses o pilars a més de dos metres d'alçada amb perill eventual de caiguda s'utilitzaran bastides, proteccions col·lectives (xarxes, baranes reglamentàries) o cinturó de seguretat ancorat a un punt sòlid.

Proteccions personals

- Botes de goma
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Cinturó de seguretat
- Davantal de cuir
- Manotes de cuir
- Granota de feina
- Vestit impermeable

A3. Treballs de formigonat

Tot seguit es detallen les normes i mesures de seguretat a tenir en compte en l'execució de cada un dels elements constructius.

Prevenció dels riscos i mesures de seguretat i salut

a. Formigonat de fonaments

- Mentre es faci l'abocament es pararà la màxima atenció a les parets de les rases i pous en prevenció de possibles esfondraments.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.
- S'habilitaran camins d'accés als talls, posant-hi passarel·les per poder travessar rases i pous sense risc de caiguda.
- Es farà una revisió prèvia de les excavacions estrebades abans de procedir a l'abocament del formigó.
- Se senyalitzaran i protegiran si cal, les excavacions amb cordó d'abalisament o tanques de fusta a una distància aproximada d'1,5 m. de la vora.
- Els vibradors estaran previstos de presa de terra.
- Abans de l'abocament se revisaran els encofrats per evitar rebentades o sobre eixides innecessàries.

b. Formigonat de murs

- Mentre es faci l'abocament del formigó es pararà especial atenció als talussos de l'excavació i es vigilarà atentament el comportament dels encofrats, aturant els treballs en cas de fallada per evitar atrapaments.
- L'accés a la plataforma de coronament es farà dels del terreny, preferentment mitjançant escales d'esglaons amb baranes reglamentàries.
- S'extremaran les precaucions en el desencofrat de l'extradós dels murs. Hi haurà sempre escales en número suficient a punt per si cal fer-les servir en cas d'emergència.
- Quan es formigonin murs amb bomba s'observaran les normes específiques del formigonat amb bomba. Idèntic procedir es recomana en l'abocament mitjançant canalons.
- En tot cas es disposaran passarel·les reglamentàries de circulació sobre el coronament dels murs per tal de facilitar les operacions d'abocament, com també el pas i la estada dels operaris.

c. Formigonat de pilars

- Mentre s'està fent l'abocament del formigó es vigilaran els encofrats i es reforçaran els punts dèbils, o es col·locaran més puntals, segons els casos. En cas de fallada s'aturarà l'abocament i no es tornarà a començar fins que el comportament de l'encofrat no sigui el que calgui.
- L'abocament del formigó es farà des de llocs convenientment protegits.
- Els vibradors elèctrics estaran protegits amb interruptor diferencial i presa de terra a través del quadre general o auxiliar.
- Quan s'estigui formigonant amb el cubilot s'acotarà la zona de risc per impedir la presència de persones a aquesta àrea.
- Les zones de treball disposaran d'accessos fàcils i segurs i es mantindran en tot moment netes i ordenades, es prendran les mesures necessàries per tal que el terra no resulti lliscós.
- Es tindrà especial cura en evitar cremades que es poguessin produir en estar en contacte directe amb el ciment.

d. Formigonat de lloses i bigues

- No es permet circular ni estacionar sota les càrregues suspeses o transportades mitjançant grua. S'acotarà la zona batuda per càrregues per evitar accidents.
- Si existís perill de caiguda d'objectes o material a un altre nivell inferior s'acotarà la zona per impedir el pas.
- S'assegurarà l'estabilitat dels elements provisionals mitjançant cordes, puntal o els dispositius que calguin per fer-los segurs (encofrats, sota ponts, plataformes, etc.).
- Les zones de treball disposaran d'accessos fàcils i segurs (escales reglamentàries) i es mantindran en tot moment netes i endreçades, es prendran les mesures necessàries per evitar que el terra estigui o resulti lliscós.
- Els forats romandran constantment protegits mitjançant xarxes o barana sòlides clavades a la llosa.
- Les vores de les lloses quedaran sempre protegides, ja sigui mitjançant xarxa de seguretat o baranes reglamentàries. Si això no fos així el personal treballarà amb cinturó de seguretat ancorat a un lloc rígid.
- L'emmagatzematge dels materials sobre les lloses es farà quant més lluny millor de les vores i el forats.
- Durant el formigonat s'evitarà l'acumulació puntual de formigó que pugui posar en perill l'estabilitat de la llosa de construcció, l'abocament sempre es farà uniformement repartit.
- En aquesta fase de l'obra seran extremades les mesures d'ordre i seguretat.
- Per als treballs als murs, pilars o lloses a més de dos metres d'alçada amb perill eventual de caiguda, es faran servir bastides, proteccions col·lectives o cinturó de seguretat ancorat a un punt sòlid.

Proteccions individuals

- Casc de seguretat
- Ulleres de seguretat
- Guants de cuirs per a la manipulació d'objectes
- Guants de goma
- Calçat impermeable a l'aigua i la humitat
- Cinturó de seguretat
- Granota de treball

A4. Col·locació de prefabricats

Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Abans d'iniciar les maniobres d'enganxada dels elements prefabricats a biga o aparells d'hissat s'assegurarà que els gats estabilitzadors de la grua estiguin correctament situats i les rodes immobilitzades.
- Les maniobres seran dirigides per persones especialistes.
- Els ganxos de la grua estaran dotats de pestell de seguretat.

- Es prohibeix ultrapassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant.
- Les eslingues i estreps utilitzats per a l'hissat dels prefabricats en cap moment hauran de treballar amb angles superiors a noranta graus.
- La càrrega s'haurà d'eslingar bé i estar centrada.
- En tot moment el gruista haurà de tenir a la vista la càrrega suspesa.
- No es faran en cap moment estrebades de biaix de les càrregues en suspensió.
- La grua mòbil sempre se situarà en terrenys segurs i estables.
- Abans d'iniciar l'hissat de la càrrega s'haurà d'assegurar que la ploma o braç de la grua té la longitud adequada.
- Se suspendrà la col·locació de prefabricats quan el vent pugi posar en perill als treballadors.
- En el supòsit que existeixin línies elèctriques a les immediacions que interfereixin els treballs o que accidentalment pugin entrar en contacte amb algun element mòbil de l'obra durant les operacions de muntatge, s'estarà a allò que disposa l'apartat d'instal·lacions alienes a l'obra.

Proteccions individuals

- Casc de seguretat
- Guants per a la manipulació d'objectes
- Calçat de seguretat
- Cinturó de seguretat
- Granota de feina

2.5.1.11. Posada en obra del formigó

S'analitzaran en aquest punt els riscos existents i les mesures de seguretat a adoptar durant l'execució de la posada en obra del formigó a la rasa, lloses, etc.

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

Formigonat per abocament directe

- Prèviament a l'inici de l'abocament del formigó directament amb el camió formigonera s'instal·laran topalls al lloc on hagi de quedar situat el camió, sent convenient no estacionar-lo en rampes amb pendents fortes.
- Els operaris mai es posaran darrera el vehicle durant les maniobres de marxa enrere, que d'altra banda sempre hauran de ser dirigides des de fora del vehicle. Tampoc es posaran en el lloc de formigonat fins que el camió formigonera no estigui situat en posició d'abocament.
- Es prohibeix el desplaçament del vehicle amb els canelons desplegats.
- Es prohibeix arrimar les rodes dels camions formigonera a menys de 2 metres (com a norma general) de la vora de l'excavació.

Formigonat amb cubilot

- Es prohibeix que el seu pes (un cop ple) sigui superior a la càrrega màxima admesa per la grua.
- Es prohibeix rigorosament que algú s'estigui sota de les càrregues suspeses per les grues.
- S'obligarà als operaris en contacte amb els cubilots a l'ús de guants protectors.
- Se recomana la guia dels cubilots mitjançant cordes.
- Es recomana la guia de cubilots mitjançant cordes

Formigonat mitjançant bombament

- El personal encarregat de fer servir la bomba de formigó estarà especialitzat en aquesta mena de feines específiques.
- Després de formigonar es rentarà i netejarà l'interior dels tubs i abans de formigonar es "greixaran les canonades" enviant masses de morter de pobre dosificació per, ja posteriorment, bombejar amb la dosificació requerida.
- Abans de desmuntar les canonades per embussament cal descomprimir-la per evitar projeccions i esquitxades.

- S'evitarà qualsevol moviment de la canonada de la bomba de formigonat, col·locant-la sobre cavallets i arrossegant les parts més susceptibles de moviment.
- El maneig, muntatge i desmuntatge de la canonada de la bomba de formigonat, s'haurà de fer amb les màximes precaucions i inclusivament dirigits els treballs per un operari especialista.
- Quan es faci servir la "pilota de neteja" es col·locarà un dispositiu que impedeixi la projecció de la pilota, això no obstant, els operaris s'allunyaran del radi d'acció de la seva projecció.
- S'hauran de revisar periòdicament els conductes de l'oli a pressió de la bomba de formigonat i es complirà amb les operacions de manteniment exposades pel fabricant.

B. Proteccions individuals

- Casc de seguretat
- Ulleres de sol
- Guants per a la manipulació d'objectes
- Guants de goma
- Calçat impermeables a l'aigua i a la humitat
- Granota de treball

2.5.1.12. Maçoneria

Per als treballs de maçoneria es tindrà en compte:

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Es col·locaran les bastides de seguretat i escales auxiliars necessàries.
- Es tindrà un perfecte manteniment de la maquinària i de les ferramentes a fer servir.
- Neteja de les zones de treball i de trànsit i evacuació d'escombraries.
- Es revisaran les plataformes de descàrrega de material.
- Es tindrà la il·luminació natural o artificial necessària per a cada tipus de feina.

B. Proteccions individuals

- Botes impermeables
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Cinturó de seguretat
- Guants de goma
- Guants de cuir
- Granota de feina
- Protectors auditius
- Ulleres de seguretat
- Mascaretes contra la pols

2.5.1.13. Revestiment i acabaments

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Es col·locaran les bastides de seguretat i escales auxiliars necessàries.
- Es tindrà un perfecte manteniment de la maquinària de i de les ferramentes que es facin servir.
- Neteja de les zones de treball i de trànsit i evacuació d'escombraries.
- Es revisaran les plataformes de descàrrega de material.
- Es tindrà la il·luminació natural o artificial necessària per a cada tipus de feina.
- No es podran utilitzar PEMP de gasoil en recintes tancats.

B. Proteccions individuals

- Botes impermeables
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Cinturó de seguretat
- Guants de goma

- Guants de cuir
- Granota de feina
- Protectors auditius
- Ulleres de seguretat
- Mascaretes contra la pols

2.5.1.14. Senyalització horitzontal i vertical

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Se senyalitzarà amb la suficient antelació la zona de pintat sobre la calçada com també la zona d'obra per a la col·locació dels pals de senyalització vertical, atenent-se a la norma 8.3.1C en el cas de calçades amb circulació.
- No es treballarà en llocs on existeix el risc de caigudes des d'alçada si aquests no estan degudament protegits.
- Per als casos de senyalització de tipus elèctric, s'estarà a allò especificat a l'apartat d'il·luminació.
- Per a la manipulació de materials pesats mitjançant grues s'atendrà a les normes especificades per a grues a l'apartat de maquinària i per a eslingues a l'apartat de mitjans auxiliars.
- En la utilització de pintures i dissolvents, atesa la seva naturalesa de tipus químic, s'estarà a allò especificat pel fabricant pel que fa a ús i emmagatzematge.

B. Proteccions individuals

- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Cinturó de seguretat
- Guants
- Ulleres de seguretat
- Mascareta respiratòria

2.5.1.15. Il·luminació

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

Durant el muntatge de la instal·lació s'impedirà, mitjançant rètols avisadors de risc, que ningú pugui connectar la instal·lació a la xarxa. S'executarà com a última fase de la instal·lació, el cablejat des del quadre general de la companyia i es guardaran en un lloc segur els mecanismes necessaris per fer la connexió al quadre (fusibles i accionadors) que s'instal·laran poc abans de concloure la instal·lació.

Abans de procedir a la connexió s'avisarà al personal que es van a començar les proves de tensió instal·lant rètols i senyals de "PERILL D'ELECTROCUCIÓ".

Abans de fer les proves amb tensió s'ha de revisar la instal·lació tenint cura que no quedin accessibles a tercers unions, entroncaments i quadres oberts, comprovant la correcta disposició del fusibles, terminals, proteccions diferencials, posada a terra, pany i mànega en quadres i grups elèctrics.

Sempre que sigui possible s'enterraran les mànegues elèctriques i a manera de senyalització i protecció per al repartiment de càrregues s'establirà sobre les zones de pas de les mànegues una línia de taulons senyalitzats en el extrem del pas amb la senyal de "PERILL D'ELECTROCUCIÓ".

Els mànecs de les ferramentes manuals estaran protegits amb materials dielèctrics, quedant prohibida la seva manipulació i alteració. Si l'aïllament està fet malbé es retirarà l'eina.

Els muntatges i desmuntatges elèctrics els faran personal especialitzat, que demostren documentalment que ho són.

Tot el personal que manipuli conductors i aparells accionats per electricitat estarà dotat de guants aïllants i calçat aïllant.

Per a la col·locació de fanals es tindrà en compte, a més a més de les prevencions exposades per a grues i eslingues a l'apartat dedicat a maquinària i mitjans auxiliars, les mesures següents:

- El muntatge de peces servides amb grues, no es deixaran anar del ganxo fins que no estigui garantida la seva estabilitat, mitjançant suport estable al terra, fixat mitjançat cargols, grapes, etc.
- S'evitarà romandre en la zona de batuda de càrregues durant l'operació de desplaçament suspès.
- Els treballs des d'alçades es faran preferentment des de plataformes estables dotades de baranes (p.ex. plataformes telescòpiques).

B. Proteccions individuals

- Botes aïllants de seguretat
- Casc
- Guants aïllants d'electricitat
- Granota de feina
- Manta aïllant
- Comprovadors de tensió
- Eines aïllants

2.5.1.16. Jardineria i plantacions

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Els desnivells entre les zones de treball se salvaran mitjançant escales manuals homologades
- Abans de l'inici dels treballs es farà una inspecció amb la finalitat de detectar possibles anomalies geològiques en el terreny que puguin comportar moviments d'aquest o existència de forats. També es farà una inspecció dels diferents parament verticals que puguin existir a la traça de l'obra per tal de detectar possibles despreniments de materials provocats per la pròpia excavació de l'obra.
- Els forats deixats sobre el terreny, al treure els arbres, es taparan tot seguit o s'abalisaran fins que es tapin.
- La utilització de les serres, per podar els arbres, la farà personal especialitzat, havent de complir la màquina amb les especificacions generals exposades a l'apartat de maquinària auxiliar.
- Per a la manipulació dels arbres amb camió grua es tindran en compte les especificacions per a aquest a l'apartat de maquinària.
- Per a la utilització d'adobs i pesticides s'han de seguir, escrupolosament, les indicacions dels fabricants.
- Els tractament de plaguicides s'han de fer a esquenes del vent per evitar que el núvol de líquid o pols afecti a l'agricultor.
- Els envasos buits que han contingut productes plaguicides mai han de ser reutilitzats per a altres usos.

B. Proteccions individuals

- Casc
- Granota de treball
- Guants de goma
- Cinturó de seguretat
- Botes de goma
- Mascareta respiratòria
- Ulleres de protecció

2.5.1.17. Instal·lacions electromecàniques

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Els desnivells entre les zones de treball se salvaran mitjançant escales manuals homologades

- S'inspeccionaran prèviament a l'inici de la jornada laboral tots els forats verticals per tal que quedin degudament protegits mitjançant baranes en aquells l'alçada de caiguda dels quals sigui superior a 2 m i es verificarà la protecció amb una malla o fustes dels forats d'alçada inferior.
- Les baranes que protegeixen desnivells hauran de tenir sòcol amb una alçada mínima de 0,20 m, per tal d'impedir la caiguda de petits objectes.
- Es comprovarà cada jornada el bon estat dels equips d'elevació inclosos els seus accessoris, ganxos, eslingues, etc.
- Les càrregues suspeses s'hauran de situar equilibrades, evitant que oscil·lin, fent una elevació de prova d'una alçada aproximadament de 0,10 m.
- Els equips d'elevació s'utilitzaran d'acord amb el RD 487/1997.
- Queda prohibit que el personal treballi o quedi estacionat sota càrregues suspeses.
- Les zones de pas i treball es mantindrà ordenada i amb la deguda neteja.
- Prèviament a les proves i posada en servei dels equips electromecànics es verificarà la correcta connexió de les canonades amb els equips embridats, com també les connexions roscades.
- A les proves hidràuliques la pujada de pressió es farà lentament, purgant pels punts alts l'aire de les conduccions.
- La posada en funcionament dels equips electromecànics motoritzats es farà amb un intent ràpid de marxa-aturada per verificar el bon funcionament i el seu correcte sentir de gir.

B. Proteccions individuals

- Protecció facial amb pantalla per a soldar
- Protecció facial amb pantalla per tallar acer
- Casc
- Guants antitèrmics
- Davantal de cuir
- Pantalles de seguretat per a soldadura elèctrica
- Pantalles de seguretat contra projecció de partícules
- Polaines
- Roba de cotó o ignífuga
- Ulleres de protecció contra raigs U.V.
- Ulleres de protecció mecàniques
- Eines portàtils elèctriques amb doble aïllament
- Calçat amb sola antilliscant
- Botes amb puntera metàl·lica
- Orelleres amb taps contra el soroll
- Guants de protecció mecànica
- Mascaretes

2.5.1.18. Instal·lacions elèctriques, telecomandament i telecontrol

A. Prevenció de riscos i mesures de seguretat i salut

- Els desnivells entre les zones de treball se salvaran mitjançant escales manuals homologades
- Les baranes que protegeixen desnivells hauran de tenir sòcol amb una alçada mínima de 0,20 m, per tal d'impedir la caiguda de petits objectes.
- Es comprovarà cada jornada el bon estat dels equips d'elevació inclosos els seus accessoris, ganxos, eslingues, etc.
- Les càrregues suspeses s'hauran de situar equilibrades, evitant que oscil·lin, fent una elevació de prova d'una alçada aproximadament de 0,10 m.
- Els equips d'elevació s'utilitzaran d'acord amb el RD 487/1997.
- Queda prohibit que el personal treballi o quedi estacionat sota càrregues suspeses.
- Les zones de pas i treball es mantindrà ordenada i amb la deguda neteja.
- Prèviament a les proves i posada en servei dels equips electromecànics es verificarà la correcta connexió de les canonades amb els equips embridats, com també les connexions roscades.

- Abans de la posada en funcionament es controlarà i senyalitzarà la zona susceptible de rebre tensió de amb senyalització i avisos.
- Prèviament a la posada en tensió de cables i equips es verificarà el seu aïllament, havent de tenir com a mínim un nivell superior a 10 M.

B. Proteccions individuals

- Casc
- Calçat antilliscant
- Calçat aïllant
- Guants de protecció mecànica
- Calçat de puntera metàl·lica
- Faixa lumbar
- Guants antitèrmics
- Guants aïllants
- Ulleres

2.5.2. PREVENCIÓ DE RISCOS EN INSTAL·LACIONS ALIENES A L'OBRA

Al no detectar-se instal·lacions alienes a l'obra, no es preveu cap risc.

2.5.3. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

2.5.3.1. Senyalització

Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant els tancaments necessaris.

La senyalització serà mitjançant:

- **Avisos al públic** col·locats perfectament i amb consonància amb el seu missatge.
- **Banda d'acotament** destinada a l'acotament i limitació de rases, com també a la limitació i indicació de passos de vianants i vehicles.
- **Pals de suport** per a la banda d'acotament, perfil cilíndric i buit de plàstic rígid, color butà de 100 cm de longitud, amb una ranura en la part superior per rebre la banda d'acotament.
- **Adhesius reflectants** per a les senyalitzacions de tanques d'acotament, panells d'abalisament, maquinària pesant, etc.
- **Tanca plàstica tipus "masnet"** de color taronja, per a l'acotament i limitació de pas de vianants i de vehicles, rases i com tanca de tancament en llocs poc conflictius.
- **Tanca metàl·lica**, com a tanca de tancament en lloc conflictius i en tota la zona urbana.

Els senyals utilitzats podran ser d'algun dels tipus següents:

- **TP**, senyals de perill
- **TR**, senyals de reglamentació i prioritat
- **TS**, senyals d'indicació
- **TM**, senyals manuals
- **TB**, elements d'abalisament reflectants
- **TL**, elements lluminosos
- **TD**, elements de defensa

2.5.3.2. Altres operacions que afecten a tercers

A. Abocaments

Al riu i a les seves rieres confluents, es prohibeix terminantment l'abocament de sòlids i fluids. Entre ells productes d'excavacions i enrunaments, roques, terres, llots, restes de fàbrica, formigó, fusta, perfils metàl·lics, ferralla , despintament d'armadures, cautxú i materials plàstics, àrids, productes naturals o sintètics i prefabricats i vidres.

També es prohibeix l'abocament de restes i rentats de plantes o vehicles de transport de formigó i asfalt o productes bituminosos i els seus possibles additius, detergents i altres productes químics fets servir en construcció, pintures dissolvents, olis i escombraries.
Per a la retirada d'aquests desfets de l'obra es classificaran d'acord amb la normativa a l'efecte de la Junta de Residus de l'administració autonòmica, que estendrà el corresponent justificant de retirada per al seu arxiu a l'obra.

B. Aplecs

No es pot permetre l'aplec de materials, àrids, terres, etc. com tampoc l'estacionament de màquines i vehicles a les lleres naturals de les rieres.

C. Pols

Està previst el rec sistemàtic dels camins de servei per reduir la producció de pols. Les sitges contenidores de ciment disposen de filtres que admeten la seva conservació.

D. Fums

Es prohibirà cremar materials a l'obra, per la qual cosa solament es pot produir fum per escapaments de màquines i vehicles. Tothom sap que és antieconòmic endarrerir el canvi de filtre i posada a punt d'un vehicle, per la seva pèrdua de potència i augment del consum de combustible, circumstàncies que augmenten la producció de fum.

E. Sorolls

Es tindrà cura que les màquines de l'obra productores de soroll, com poden ser compressors, grups electrògens, tractors, etc. mantinguin les seves carcasses esmorteïdores en la seva posició i s'evitarà en tot el possible que treballin de nit.

F. Enlluernaments

Encara que no es consideri un agent contaminant, la llum intensa i mal orientada pot afectar a l'usuari de les vies públiques i provocar accidents de trànsit. Els focus d'enllumenat intens d'obra s'han de situar a una alçada i posició adients per evitar aquests riscos.

G. Escombraries

L'experiència indica que no n'hi ha prou disposar un contenidor (tipus bidó amb tapadora) al costat del menjador de l'obra. Per mantenir neta l'obra caldrà col·locar-ne alguns més per a aquells talls de llarga durada com obres de fàbrica, on tot sovint es troba personal que s'estima més menjar a l'aire lliure.

H. Fang

En tota obra de moviment de terres és fàcil trobar fang després d'un dia de pluja. Tenint en compte el risc de pèrdua de control d'un vehicle al passar per sobre de fang és mol important la seva eliminació, i sobretot, preveient la possibilitat que els vehicles de l'obra traslladin en els seus pneumàtics el fang als vials públics. S'adoptaran les mesures adients per eliminar aquest risc.

2.5.4. PREVENCIÓ DE RISCOS PER UTILITZACIÓ DE MAQUINÀRIA I EQUIPS AUXILIARS

2.5.4.1. Maquinària

Prèvia la seva entrada en obra s'exigirà, si cal, la ITV corresponent. A la resta se l'exigirà una revisió feta per taller autoritzat, certificant el correcte estat de seguretat de la màquina.

Pel que fa a les seves revisions i normes de seguretat per als treballs de manteniment, s'estarà a allò disposat en el seu llibre d'instruccions d'ús.

Martell trencador

- Es prestarà la màxima atenció al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.

- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Retroexcavadora

- Es prohibeix baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.
- Es prestarà la màxima atenció al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es prohibeix terminantment transportar persones a la cullera.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Retroexcavadora mixta

- Es prohibeix baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.
- Es prestarà la màxima atenció al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es prohibeix terminantment transportar persones a la cullera.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Pala carregadora

- Es prohibeix baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.
- Es prestarà la màxima atenció al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es prohibeix terminantment transportar persones a la pala.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Dúmper

- Es prohibeix baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.
- Es prohibeix que el dúmper no disposi de la protecció antibolcada
- ÉS obligatori l'ús de cinturó de seguretat
- Es prestarà la màxima atenció al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es prohibeix terminantment transportar persones a la caixa de trabuc.

Camió cisterna

- Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.
- L'accés i circulació interna es farà pels llocs indicats, amb especial atenció al compliment de les Normes de Circulació i a la senyalització disposada.
- L'ascens i descens de les caixes dels camions es farà mitjançant una escaleta metàl·lica.

Camió de transport

- Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.
- L'accés i circulació interna es farà pels llocs indicats, amb especial atenció al compliment de les normes de circulació i a la senyalització disposada.
- Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver posat el fre de mà, es col·locaran falques d'immobilització de les rodes.
- L'ascens i descens de les caixes dels camions es farà mitjançant una escaleta metàl·lica.

Camió grua

- Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.
- L'accés i circulació interna es farà pels llocs indicats, amb especial atenció al compliment de les Normes de Circulació i a la senyalització disposada.
- Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver posat el fre de mà, es col·locaran falques d'immobilització de les rodes.
- L'ascens i descens de les caixes dels camions es farà mitjançant una escaleta metàl·lica.
- Els gats estabilitzadors es recolzaran sobre terreny ferm o sobre taulons de 9 cm de gruix per fer-los servir com a elements de suport.

- Es prohibeix ultrapassar la càrrega màxima admesa pel fabricant de la grua, en funció de la longitud en servei del braç.
- Es prohibeix romandre o fer treballs dins de radi d'acció de la grua.
- El ganxo portarà balda de seguretat.
- Es guardaran les distàncies de seguretat a les canalitzacions aèries i subterrànies de serveis.

Grua mòbil autopropulsada

- Certificat d'inspecció feta per una ECA, mitjançant un procediment que sigui conforme a les normes UNE relatives a grues mòbils i que sigui, com a mínim, similar al protocol de l'ECA número PG047. L'esmentat procediment inclourà els accessoris corresponents: ploma, eslingues, grillons, etc.
- Llibre historial (per a cada grua) on hi figuri, a més a més dels resultats de la inspecció de l'ECA, les revisions d'acord amb l'article 103 punt 3 de la OGSHT.
- Gràfics de càrrec i abast en cabina, final de carrera de l'orgue d'aprehensió i indicador de l'angle de la ploma.
- Bàscula de pesada en grues de més de 100 T. Per a grues a partir de 60 T l'exigència de bàscula queda a criteri del cap d'obra, en funció del treball a desenvolupar.
- Document acreditatiu que els conductors de les grues tenen la formació necessària, coneixent perfectament:
    * Les normes UNE 58,-508-78 (utilització de grues mòbils) i 001 (gestos de comandament normalitzats).
    * La OGSHT, en especial els capítols X (elevació i transport) i XIII (protecció personal).
    * Instruccions relatives a distàncies a línies elèctriques d'alta tensió contingudes al Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió.
- Els gats estabilitzadors es recolzaran sobre terreny ferm o sobre taulons de 9 cm de gruix per utilitzar-los com a element de repartiment.
- Es prohibeix ultrapassar la càrrega màxima admesa pel fabricant de la grua, en funció de la longitud en servei del braç.
- Es prohibeix romandre o fer treballs dintre del radi d'acció de la grua.
- Mai es farà servir per al transport de persones.
- Mai s'hissaran les càrregues al biaix.
- Quan el vent sigui superior als 80 km/h se suspendran les maniobres.
- Es comprovaran periòdicament els elements d'hissat.
- El ganxo portarà balda de seguretat.
- Es guardaran les distàncies de seguretat a les canalitzacions aèries i subterrànies de serveis.

Formigonera elèctrica

- El cable d'alimentació elèctrica tindrà el grau d'aïllament escaient a la intempèrie i la seva connexió perfectament protegida. No estarà premsat per la carcassa i estarà la presa de terra connectada a aquesta.
- Es connectarà al quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 màquines i presa de terra la resistència de la qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi un tensió màxima de 24 V.
- La neteja de les paletes de barreja es farà amb la màquina aturada.

Bomba de formigó

- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Camió formigonera

- Es pararà la màxima atenció al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Vibradors elèctrics

- Es connectarà al quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 màquines i presa de terra la resistència de la qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi un tensió màxima de 24 V.

Vibradors pneumàtics

- Es revisaran diàriament les mànegues i els elements de subjecció.

Compactadora de pneumàtics

- La màquina estarà en perfecte estat de funcionament.
- L'accés i circulació interna es farà pels llocs assenyalats, amb especial atenció al compliment de les Normes de circulació i la senyalització disposada.
- Abans de començar a treballar es comprovaran l'estat i la pressió dels pneumàtics.
- Està prohibit fumar al carregar el combustible i al comprovar el nivell de la bateria.
- L'ascens i descens de les caixes de la màquina es farà mitjançant una escala metàl·lica.
- Es prohibeix romandre o fer treballs dintre del radi d'acció de la màquina.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es controlarà el bon funcionament dels llums.

Corrons vibrant autopropulsats

- La màquina estarà en perfecte estat de funcionament.
- L'accés i circulació interna es farà pels llocs assenyalats, amb especial atenció al compliment de les Normes de circulació i la senyalització disposada.
- L'ascens i descens de les caixes de la màquina es farà mitjançant una escala metàl·lica.
- Està totalment prohibit transportar persones a la màquina.
- Es prohibeix romandre o fer treballs dintre del radi d'acció de la màquina.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es controlarà el bon funcionament dels llums.

Motoanivelladora

- Es tindrà la màxima cura al circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada i coneixerà el tipus de feina a fer, el mètode a emprar i la naturalesa i estat del terreny en el qual s'ha de moure.
- Treballarà sempre a la velocitat adequada.
- Es faran servir senyals acústics de marxa enrere i es controlarà el bon funcionament dels llums.

Grups electròtgens

- El transport en suspensió es farà mitjançant l'eslingat a quatre punts.
- Al reposar el combustible estaran sempre aturats i amb les claus de contacte retirades.
- Les carcasses protectores estaran tancades.
- Es connectarà al quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 mA i presa de terra la resistència de la qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi un tensió màxima de 24 V.

Compressors

- El transport en suspensió es farà mitjançant un eslingat a quatre punts.
- El compressor quedarà en estació amb la llança en posició horitzontal.
- Les carcasses protectores estaran tancades.
- Les operacions d'abastament de combustible es faran amb el motor aturat.
- Les mànegues a utilitzar estaran en perfectes condicions de ús, rebutjant les que s'observin fetes malbé o esquerdades.
- Els mecanismes de connexió estaran rebuts mitjançant ràcords de pressió.
- La connexió de sortida del compressor amb les mànegues tindrà un sistema que eviti l'apertura o desconnexió per la zona d'unió als ràcords, utilitzant "ahorcadors".

Martells pneumàtics

- Es revisaran diàriament les mànegues i els elements de subjecció.
- Les connexions de les mànegues neumàtiques tindran un sistema que eviti l'apertura o desconnexió per la zona d'unió als ràcords, utilitzant "ahorcadors".

Verduc per a la fusta

- El dispositiu de posada en funcionament ha d'estar situat a l'abast de l'operari, però de tal manera que resulti impossible posar-se en marxa accidentalment.
- El full de la serra serà d'excel·lent qualitat, i es col·locarà ben ajustada i collada perquè no es descentri ni es mogui durant el treball.
- El full es protegirà per sota, lateralment amb dues mampares desmuntables. Sobre la taula es protegirà la part posterior amb un ganivet divisor i la part anterior amb un cobertor regulable.

Equip de soldadura elèctrica

- Es connectarà al quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 mA i presa de terra la resistència de la qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi un tensió màxima de 24 V.
- L'operari farà servir ulleres de protecció, davantal de cuir, manigots i polaines.
- Les vàlvules de les botelles estaran protegides per la corresponent caputxeta.
- No es barrejaran ampolles de diversos gasos.
- Es controlarà l'estat de les mànegues , per prevenir les fuites de gasos.

Pistola fixa claus

- El personal serà especialista.
- Farà servir a més a més l'equip bàsic, protectors auditius i ulleres contra els impactes.

2.5.4.2. Equips auxiliars

Bastides sobre cavallets

- Els cavallets es muntaran perfectament anivellats, per evitar els riscos de treballar sobre superfícies inclinades.
- Les plataformes de treball no sobresortiran més de 40 cm pels costats per evitar el risc de bolcada, i la separació dels cavallets no serà superior a 2,50 m.
- Les bastides es formaran amb un mínim de dos cavallets, es prohibeix fer servir bidons, taulons, etc.
- Les plataformes tindran un mínim de 60 cm d'amplada. Es limitaran amb barana de 90 cm d'alçada, formada per llistó superior, intermedi i sòcol de 20 cm.

Bastides tubulars

- Les bastides tubulars hauran de ser muntades per operaris capacitats o formats per al muntatge de bastides
- Les dimensions de les diverses peces i elements auxiliars seran els suficients per suportar les càrregues de treball a les que per la seva funció i destinació vagin a estar sotmeses.
- A l'hora de fer la comanda, per al muntatge d'aquesta mena de bastides, s'haurà de tenir en compte el nombre que s'hagi de muntar, secció, amplada, peces d'unió, travades, baranes, ancoratges per a la façana, peces de suport sobre el terreny, plataformes i , si cal, escales auxiliars d'accés.
- Tots el mòduls de les bastides, sense cap excepció, hauran de portar les seves creuetes.
- Durant el muntatge es col·locarà cartell/o targeta que indiqui que la bastida està en fase de muntatge.
- Els suports de les bastides es faran sobre bases sòlides i resistents i de forma que aquests quedin completament verticals.
- Durant el muntatge es pujaran les barres amb corda i nusos segurs (tipus mariner) i els operaris adoptaran les proteccions necessàries per evitar la seva caiguda i obligatòriament hauran de fer servir el cinturó de seguretat, que lligaran a elements sòlids de l'estructura tubular o de l'edificació.

- L'amplada mínima de les passarel·les o plataformes de treballs serà de 0,60 m, havent d'estar delimitades perimetralment per baranes col·locades a 0,90 m d'alçada i sòcols i llistó intermedi.
- Les passarel·les o plataformes se subjectaran als tubs o perfils metàl·lics mitjançant abraçadores o peces semblants adequades, que impedeixin que basculin i facin una subjecció segura.
- Es disposarà el suficient número d'ancoratges, per assolir l'estabilitat i seguretat del conjunt, els ancoratges o travaments de les bastides a façanes o, en tot cas, a terra s'han de fer, com a mínim, cada cop que l'alçada de la bastida sigui un múltiple de 4 vegades l'amplada de la seva base.
- Es vigilarà el collat fort de les mordasses de forma que no quedi cap cargol fluix.
- L'accés entre plataformes de treball es farà a través d'escales auxiliars d'accés, mai enfilant-se per l'exterior de la bastida.
- En cas de l'existència de línies elèctriques aèries es mantindran les distàncies de seguretat.
- En qualsevol dels casos, el muntatge s'ha de fer mitjançant les instruccions subministrades pel constructor d'aquestes i es farà per personal competent i especialitzat en aquests muntatges.
- Quan s'hagi de col·locar una bastida en un lloc de pas obliga en un carrer es posarà una visera resistent a l'alçada de la primera planta que cobreixi àmpliament del risc de caiguda d'objectes als vianants i als vehicles.
- En acabar la jornada no es deixaran a la bastida ni materials ni eines.
- No es llençarà runa o qualsevol altre material des de les bastides directament, sinó que es descarregaran cap a la planta més pròxima de forma ordenada amb la finalitat que siguin retirats posteriorment mitjançant canonades de descarrega, contenidors, etc.
- Està prohibida la fabricació de mortes als pisos de les bastides i solament es farà a les pasteres.
- La bastida es mantindrà en tot moment lliure de tot el material que no sigui estrictament necessari i l'abassegament que sigui obligat mantenir estarà endreçat com cal.
- No es faran servir les bastides per a cap altre finalitat que no sigui per a la qual han estat construïdes.
- En el moment que estigui finalitzada la bastida i enllestida per al seu ús, es col·locarà cartell de bastida autoritzada per al seu ús.

Cindris. Durant el muntatge es tindran en compte les especificacions següents:

- No s'iniciarà un nou nivell sense haver conclòs abans el nivell de partida amb tots els elements d'estabilitat.
- Les unions de tubs es faran mitjançant les mordasses i els passadors previstos, rebutjant qualsevol altre solució diferent al model.
- Les plataformes de treball es consolidaran immediatament després del seu muntatge.
- El recolzament dels cindris es farà sobre superfícies de suficient resistència, de suport directe sobre el terreny. Es prohibeixen els suplements formats per bidons, piles de materials, etc.
- Els mòduls base es travaran mitjançant travessers tubulars a nivell, per damunt d'1,90 m i amb els travessers diagonals, amb la finalitat que quedi perfectament rígid el conjunt.

Puntals

- Els puntals s'abassegaran en llocs adequats, per capes horitzontals d'un únic puntal d'alçada, sent cada capa perpendicular a la immediata inferior. L'estabilitat vindrà donada pel clavament de peus de limitació lateral.
- Es prohibeix, després de desencofrar, l'apilament irregular dels puntals.
- L'hissat a les plantes es farà en paquets lligats amb fleixos pels dos extrems.
- Un treballador no podrà carregar a les espatlles, en prevenció de sobre esforços, més de dos puntals, i sempre aquests tindran col·locats els passadors i mordasses en la posició que asseguri la immobilitat dels elements.
- Les fileres dels puntals es disposaran sobre soles de fusta, anivellats i aplomats en la direcció que hagin de treballar. Si cal que els puntals treballin inclinats, seran aquestes soles les que es falcaran.

- Els puntals tindran la longitud necessària per a la missió que han de fer, estaran en perfectes condicions de manteniment, amb els cargols greixats, sense deformacions i dotats als seus extrems amb plaques per al recolzament i clavada.

Escales de mà

- Les escales de mà simples no han de salvar alçades de més de 5 m., llevat que estiguin reforçades al centre, quedant prohibides per a alçades superiors a 7 m. Per a alçades superiors a 7 m serà obligatori fer servit escales especials susceptibles de ser fixades sòlidament pel seu cap i base i per a la seva utilització serà preceptiu el cinturó de seguretat.
- En el seu extrem inferior portaran sabates antilliscants.
- Ultrapassaran en 0,90 m l'alçada a salvar, estant amarrades en el seu extrem superior a l'estructura a la qual donen accés.
- S'instal·laran de tal manera que el seu recolzament inferior disti de la projecció vertical del superior 1/4 de la longitud del muntant entre suports.
- L'accés dels operaris es farà d'un en un i es farà frontalment. No es podran transportar pesos superiors a 25 Kg.
- Seran preferiblement metàl·liques. En cas de ser de fusta tindran els muntants d'una sola peça, sense nusos o defectes, els esglaons estaran encaixats i no clavats, i no estaran pintades, sinó que el vernís serà transparent.

Cables, cadenes, eslingues i aparells d'hissar

- Es faran servir únicament elements de resistència adequada.
- No es faran servir els elements de manutenció fent-los formar angles aguts o sobre arestes vives. En aquest sentit convé:
  - Protegir les arestes amb draps, sacs o millor amb escaires de protecció.
  - Equipar amb guardacaps les anelles terminals dels cables.
  - No fer servir cables ni cadenes nuats.
- A la càrrega a elevar s'escolliran els punts de fixament que no permetin el lliscament de les eslingues, tenint cura que aquest punts es trobin convenientment disposats en relació al centre de gravetat de la càrrega.
- La càrrega romandrà en equilibri estable, utilitzant si calgués, un pòrtic per equilibrar les forces de les eslingues.
- S'observaran amb detall les mesures següents:
  - Quan s'hagi de moure una eslinga s'afluixarà suficientment per desplaçar-la.
  - No es desplaçarà una eslinga situant-se sota la càrrega. No s'hissaran les càrregues de forma sobtada.

Cubilot

- S'adaptarà a la càrrega màxima que pugui elevar la grua i es revisarà periòdicament la zona d'amarrada i la boca de sortida del formigó, per garantir l'hermeticitat durant el transport.

Plataforma elevadora mòbil de personal

- S'inspeccionarà acuradament el terreny sobre el qual s'assenti la bastida, pel que fa a horitzontalitat, uniformitat i resistència.
- S'inspeccionarà visualment les soldadures deteriorades o altres defectes estructurals, escapaments dels circuits hidràulics, danys en cables diversos, estat de connexions elèctriques, estat dels pneumàtics, frens i bateria,...
- Comprovar el funcionament dels controls d'operació per assegurar-se que funcionen correctament.
- Comprovar l'estat de les proteccions de la plataforma i de la porta d'accés.
- Comprovar la possible existència de conduccions elèctriques d'AT a la vertical de l'equip. S'ha de mantenir una distància mínima de seguretat, aïllar-los o procedir al tall de corrent mentre durin els treballs a les proximitats.
- S'utilitzaran, en cas que els portin incorporats, els gats estabilitzadors i el diagrama de càrregues i distàncies estarà en una placa gravada en el punt d'operació.

- La manejarà personal especialitzat. S'utilitzaran velocitat lentes o progressives. Es guardaran les distàncies de seguretat a línies elèctriques. No es farà servir com a grua per aixecar pesos de forma no autoritzada.
- Es prohibirà fer el desplaçament horitzontal, si abans no s'ha baixat la plataforma al nivell de l'alçada mínima respecte del terra. L'accés a la plataforma serà segur i es farà quan es trobi al nivell d'alçada mínima respecte al terra.
- Comprovar que els cinturons de seguretat dels ocupants de la plataforma estan lligats adequadament.
- Delimitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs romanguin o circulin per les proximitats.
- S'utilitzarà una PEMP elèctrica en cas que es treballi en un recinte interior o sense ventilació.

2.5.4.3. Instal·lacions

Planta de formigó

- L'accés als llocs elevats es farà mitjançant escalinates metàl·liques amb barana.
- Si l'accés s'ha de fer per escala aquesta es protegirà amb arcs contra les caigudes.
- Les tremuges tindran mecanismes per evitar les voltes per cobriment.
- L'obertura manual de les boques de buidat de les tremuges es farà amb una palanca, suficientment llarga, per a evitar riscos addicionals.
- Els elements metàl·lics d'àrids o ciment estaran aïllats mitjançant carcasses protectores.
- Totes les conduccions d'àrids o ciments estaran connexionades als terminals mitjançant maniguets flexibles.
- La cabina de comandament estarà tancada, insonoritzada, vidrada i amb extractor d'aire.
- La zona d'ubicació de la planta estarà tancada i separada de la resta de l'obra.
- Tots els elements metàl·lics estaran connectats a terra. S'extremarà la neteja dels llocs de pas.

2.5.5. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

Es nomenarà per part del Consorci d'Aigües de Tarragona un Coordinador de Seguretat i Salut d'acord amb el que disposa el RD 1627/1997.

2.5.6. SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT

L'obra haurà de tenir un tècnic de seguretat, en règim compartit, la missió del qual serà la prevenció de riscos que es puguin presentar durant l'execució dels treballs i assessorarà al cap d'obra sobre les mesures de seguretat a adoptar. També, investigarà les causes dels accidents per modificar els condicionats que els van produir per evitar la seva repetició.

Funcions a realitzar pel tècnic de seguretat

1. Seguirà les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.
2. Informarà puntualment de l'estat de prevenció desenvolupat al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.
3. Controlarà i dirigir, seguint les instruccions del pla que origini aquest estudi de seguretat i salut, el muntatge, manteniment i retirada de les proteccions col·lectives.
4. Dirigirà i coordinarà la colla de seguretat i salut.
5. Controlarà les existències i consums de la prevenció i protecció decidies en el pla de seguretat i salut aprovat i lliurarà als treballadors i visites els equips de protecció individual.

6. Farà els amidaments de les certificacions de seguretat i salut per a la prefectura de l'obra.

Colla de seguretat

Estarà formada per un oficial i dos peons. El contractista adjudicatari queda obligat a la formació d'aquestes persones en les normes de seguretat que s'inclouen dins del pla que origini aquest estudi de seguretat i salut, per garantir, dins del humanament possible, que facin el seu treball sense accidents.

2.5.7. SERVEI MÈDIC

L'empresa constructora disposarà d'un servei mèdic d'empresa propi o mancomunat.

Instal·lacions metges i maletí farmaciola de primers auxilis

A l'obra i en els lloc que calgui s'instal·larà un maletí farmaciola de primers auxilis, contenint tots els articles que s'especifiquen tot seguit:

- aigua oxigenada, esperit de 96°, tintura de iode, "mercurocrom" o "cristalmina", amoníac, gases estèrils, cotó fluix hidròfil estèril, esparadrap antial·lèrgic, torniquets antihemorràgics, bosses per a aigua o gel, guants esterilitzats, termòmetre clínic, apòsits autoadhesius, antiespasmòdics, analgèsics, tònics cardíacs d'urgència i xeringues d'un sol ús.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

2.6. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran pel que fa a elements, dimensions i característiques a allò especificat als articles 39, 40, 41 i 42 de l'Ordenança General de Seguretat i Higiene i 335, 336 i 337 de l'Ordenança Laboral de la Construcció.

En compliment dels articles esmentats, l'obra disposarà de locals per a vestuaris, serveis higiènics i menjador, degudament dotats.

Vestuari amb armariets individuals amb clau, seients, il·luminació i calefacció.

Serveis higiènics amb calefacció, il·luminació, un lavabo amb mirall i una dutxa, amb aigua calenta i freda, per cada 10 treballadors i un WC per cada 25 treballadors.

El menjador tindrà taules, seients, pica, escalfador de menjar, calefacció per a l'hivern i contenidor per escombraries.

Per a la neteja i conservació d'aquests locals es disposarà d'un treballador amb la dedicació necessària.

2.7. ACTUACIONS EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

L'accident laboral significa un fracàs de la prevenció de riscos per multitud de causes, entre les que destaquen les de difícil o nul control.

Per això, és possible que malgrat tot l'esforç desenvolupat i intenció preventiva, es produeixi algun fracàs.

El contractista adjudicatari queda obligat a recollir dintre del seu pla de seguretat i salut els principis de socors següents:

1. L'accidentat és la primera cosa. Serà atès immediatament per tal d'evitar l'empitjorament o progressió de les lesions.

2. En cas de caiguda des d'alçada o a diferent nivell i en el cas d'accident elèctric, se suposarà sempre que poden existir lesions greus, en conseqüència s'extremaran les precaucions d'atenció primària a l'obra, aplicant les tècniques especials per a la immobilització de l'accidentat fins l'arribada de l'ambulància i de reanimació en el cas d'accident elèctric.
3. En cas de gravetat manifesta, s'evacuarà al ferit en llitera i ambulància, s'evitaran, segons el bon criteri de les persones que atenguin en primer lloc a l'accidentat, la utilització de transports particulars, pel que implica de risc i incomoditat per a l'accidentat.
4. El contractista adjudicatari comunicarà, a través del pla de seguretat i salut que composi, la infraestructura sanitària pròpia, mancomunada o contractada amb la qual compta, per garantir l'atenció correcta als accidentats i la seva més còmoda i segura evacuació de l'obra.
5. El contractista adjudicatari comunicarà a través del pla de seguretat i salut que composi, el nom i la direcció del centre d'assistència més proper, previst per a l'assistència sanitària dels accidentats, segons sigui la se organització.
6. El contractista adjudicatari queda obligat a instal·lar una sèrie de rètols amb caràcters visibles a 2 m de distància, on subministri als treballadors i resta de les persones participants a l'obra, la informació necessària per conèixer el centre d'assistència, la seva adreça, telèfons de contacte, etc.; aquest rètol contindrà com a mínim les dades del quadre següent, la realització material del qual queda a la lliure disposició del contractista adjudicatari:

En cas d'accident acudir a:	
Nom del centre d'assistència:	Hospital XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Adreça:	Ctra. xxxxxxxx, km xxxxxxxx
Telèfon d'informació hospitalària:	00 000 000
Nom del centre d'assistència:	Hospital ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ
Adreça:	C. zzzzzzzzzzzzz, núm. zzz
Telèfon d'informació hospitalària:	000 000 000

El contractista adjudicatari col·locarà el rètol anterior de forma obligatòria als llocs següents de l'obra: accés a l'obra en sí, a l'oficina de l'obra, al vestuari del lavabo del personal, al menjador i en mida DIN-A4 a l'interior de cada maletí farmaciola de primers auxilis. Aquesta obligatorietat es considerà una condició fonamental per assolir l'eficàcia de l'assistència en cas d'accident laboral.

2.7.1. ITINERARI A SEGUIR DURANT LES POSSIBLES EVACUACIONS D'ACCIDENTATS

El contractista adjudicatari queda obligat a incloure al seu pla de seguretat i salut un itinerari recomanat per evacuar als possibles accidentats, per tal d'evitar errades en situacions límit que poguessin empitjorar les possibles lesions de l'accidentat.

2.7.2. COMUNICACIONS IMMEDIATES EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

El contractista adjudicatari queda obligat a fer les accions i comunicacions que es recullen més endavant i que es consideren accions clau per a un millor anàlisis de la prevenció decidida i la seva eficàcia. A més a més el contractista adjudicatari inclourà en el seu pla de seguretat i salut, la següent obligació de comunicació immediata dels accidentats laborals:

A. Accidents de tipus lleu

- Al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra: de tots i cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions adients.
- A la direcció facultativa de l'obra: de tots i cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions adients.

- A l'autoritat laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

B. Accidents de tipus greu

- Al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra: de tots i cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions adients.
- A la direcció facultativa de l'obra: de tots i cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions adients.
- A l'autoritat laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

C. Accidents mortals

- Al jutjat de guàrdia: per tal que es pugui procedir a l'aixecament del cadàver i a les investigacions judicials.
- Al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra: de tots i cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions adients.
- A la direcció facultativa de l'obra: de tots i cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions adients.
- A l'autoritat laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

2.7.3. ACTUACIONS ADMINISTRATIVES EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

Amb la finalitat d'informar a l'obra de les seves obligacions administratives en cas d'accident laboral, el contractista adjudicatari queda obligat a recollir al seu pla de seguretat i salut una còpia de les actuacions administratives a les que està legalment obligat.

2.8. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

1. Complir i fer complir a l'obra totes les obligacions exigides per la legislació vigent de l'estat espanyol i les seves comunitats autònomes, referida a seguretat i salut en el treball i concordants d'aplicació a l'obra.
2. Elaborar en el termini més petit possible i sempre abans de començar l'obra un pla de seguretat complint amb l'articulat del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableix el "llibre d'incidències", que respectarà el nivell de prevenció definit en tots els documents d'aquest estudi de seguretat i salut, requisit que sense el qual no podrà ser aprovat.
3. Incorporar al pla de seguretat i salut el pla d'execució d'obra que es pensa seguir, incloent-hi detalladament, les partides de seguretat amb la finalitat de que es puguin fer amb temps i de forma eficaç.
4. Lliurar el pla de seguretat aprovat a les persones que defineix el RD 1627/1997 de 24 d'octubre.
5. Notificar al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, amb quinze dies d'antelació la data en què pensa començar els treballs, amb la finalitat que pugui programar els seus treballs i assistir a la signatura de l'acta de replanteig, ja que aquest document és el que posa en vigència el contingut del pla de seguretat i salut que s'aprovi.
6. Transmetre la prevenció continguda al programa de seguretat i salut aprovat a tots els treballadors propis, subcontractistes i autònoms de l'obra i fer-los complir amb les condicions i prevenció en ell expressades.
7. Lliurar a tots els treballadors de l'obra independentment de la seva filiació empresarial principal, subcontractada o autònoma, els equips de protecció individual definits al plec de condicions tècniques i particulars del pla de seguretat i salut aprovat, per tal que es puguin fer servir de forma immediata i eficaç.

8. Muntar a temps les proteccions col·lectives definides al plec de condicions tècniques i particulars del pla de seguretat i salut aprovat, segons allò contingut al pla d'execució d'obra; mantenir-les en bon estat, canviar la posició i retirar-la, amb el coneixement que s'ha dissenyat per protegir a tots eles treballadors de l'obra, independentment de la seva filiació empresarial principal, subcontractista o autònoms.

9. Muntar a temps segons allò contingut al pla d'execució d'obra, contingut al pla de seguretat i salut aprovat, les instal·lacions provisionals per als treballadors. Mantenir-les en bon estat de confort i neteja; fer els canvis de posició necessaris, les reposicions de material fungible i la retirada definitiva, coneixedor que es defineixen i es calculen aquestes instal·lacions per ser utilitzades per tots els treballadors de l'obra, independentment de la seva filiació empresarial principal, subcontractistes o autònoms.

10. Complir fidelment amb allò expressat al plec de condicions tècniques i particulars del pla de seguretat i salut aprovat a l'apartat "Accions a seguir en cas d'accident laboral".

11. Disposar abassegats a l'obra, abans de ser necessària la seva utilització, de tots els articles de prevenció continguts i definits en aquest estudi de seguretat i salut, en les condicions que expressament s'especifiquen dins d'aquest plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut.

12. Col·laborar amb la direcció facultativa de seguretat i salut en la solució tècnic-preventiva dels possibles imprevistos del projecte o motivats pels canvis d'execució decidits sobre la marxa durant l'execució de l'obra.

13. Incloure al pla de seguretat i salut que presentarà per a la seva aprovació, les mesures preventives implantades en la seva empresa i que són pròpies del seu sistema de construcció. Unides a les subministrem per al muntatge i protecció col·lectiva i equips dintre d'aquest plec de condicions tècniques i particulars, formaran un conjunt de normes específiques d'obligat compliment a l'obra.

2.9. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

El subministrarà a l'obra la propietat o el Col·legi oficial que visi l'estudi de seguretat i salut, tal com es recull al RD 1627/1997, de 24 d'octubre pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra està legalment obligat a tenir-lo a disposició de la direcció facultativa de l'obra, de l'encarregat de seguretat, del comitè de seguretat i salut, de la inspecció de treball i tècnics i organismes de prevenció de riscos laborals de les comunitats autònomes.

2.10. ASSEGURANCES: Responsabilitat civil i Tot risc de construcció i muntatge

Serà preceptiu a l'obra que els tècnics responsables disposin de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional; també el contractista ha de disposar de cobertura de responsabilitat civil en l'exercici de l'activitat industrial, cobrint la resta inherent a la seva activitat com a constructor pels danys a terceres persones dels que pugui resultar responsabilitat civil extracontractual a càrrec seu, per fets nascuts de culpa o negligència; imputables al mateix o a les persones de la que ha de respondre, s'entén que aquesta responsabilitat civil ha de quedar ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

2.11. ATURADA DELS TREBALLS

Quan el coordinador durant l'execució de les obres observés incompliment de les mesures de seguretat i salut, avisarà al contractista i deixarà constància de tal incompliment al llibre d'incidències, quedant facultat per a, en circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització dels talls o, en tot cas, de la totalitat de l'obra.

Donarà compte d'aquest fet a tots els efectes a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on es fa l'obra. Igualment notificarà al contractista i en tot cas als subcontractistes i/o autònoms afectats per l'aturada dels treballs, i als representats dels treballadors.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó	*Aleix Martorell Cebrián*	*Josep-Xavier Pujol Mestre*
ECCP – 17.199	ETSEQ – 26.935	ECCP – 10.791







DOCUMENT 2 | PLÀNOLS

DOCUMENT 2

PLÀNOLS

OBRA CIVIL



INDEX PLÀNOLS

Núm.		Fulls
1	**Situació, emplaçament i índex**	1
2	**Estat actual**	7
3	**Planta general projectada**	1
4	**Diagrama procés de les millores de dosificació**	1
5	**Planta projectada**	3
6	**Planta de replanteig i moviments de terres**	5
7	**Fases de construcció**	
	Fase 1	7
	Fase 2	7
8	**Demollicions i serveis afectats**	
	Demollicions	3
	Serveis afectats	14
9	**Nous edificis de dosificació i mescla**	
	Planta i seccions definició geomètrica (FASES 1 i 2)	3
	Coberta (FASES 1 i 2)	1
	Façanes (FASES 1 i 2)	2
	Recollida d'aigües	3
	Instal.lacions	3
10	**Equips i canonades nous edificis de dosificació i mescla**	
	Equips i canonades	1
	Suports	1
11	**Dosificació reactius**	
12	**Reposició de serveis**	14
13	**Urbanització**	1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

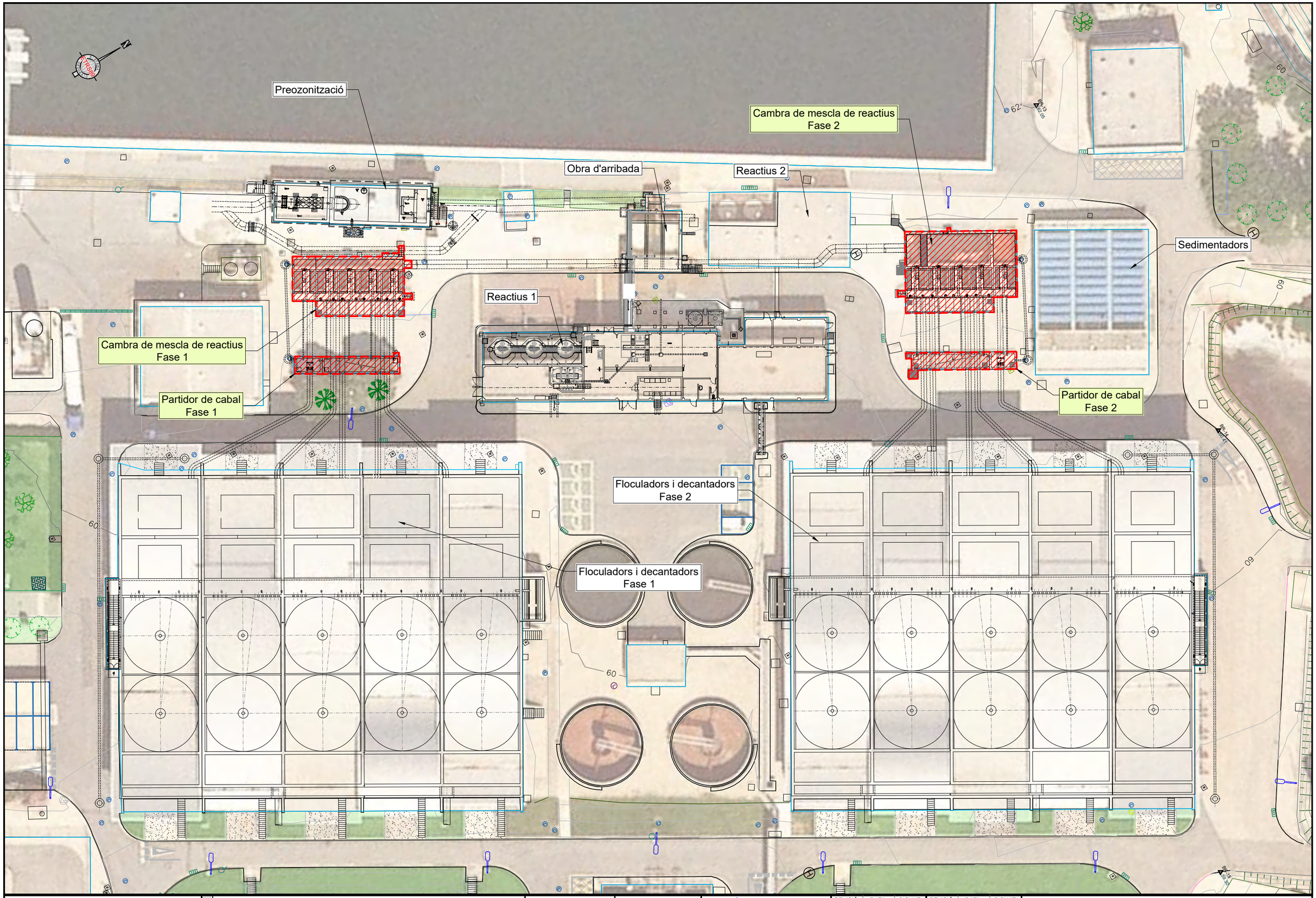
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ESCAT-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0100 Situació.dwg

TÍTOL: **SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ÍNDEX**

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
les indicades	Maig 2025	1	1 de 1



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Rosa Monné Simó
ETSEC - 26935	ECCP-10791	ECCP COL. 17.199

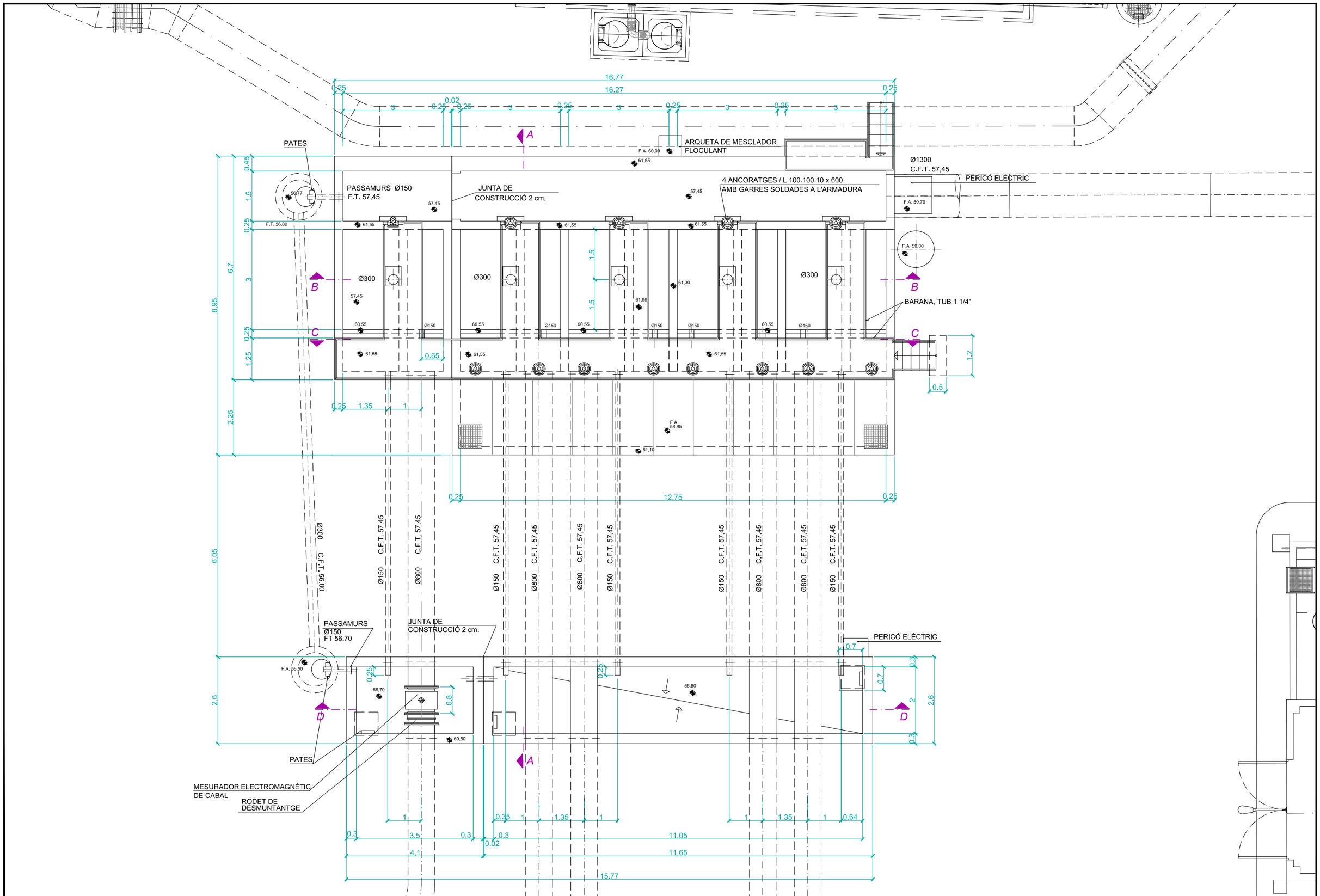
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

TÍTOL: **ESTAT ACTUAL**
PLANTA

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:500	Maig 2025	2	1 de 7



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSEC - 26935	ECCP-10791	ECCP COL. 17.199

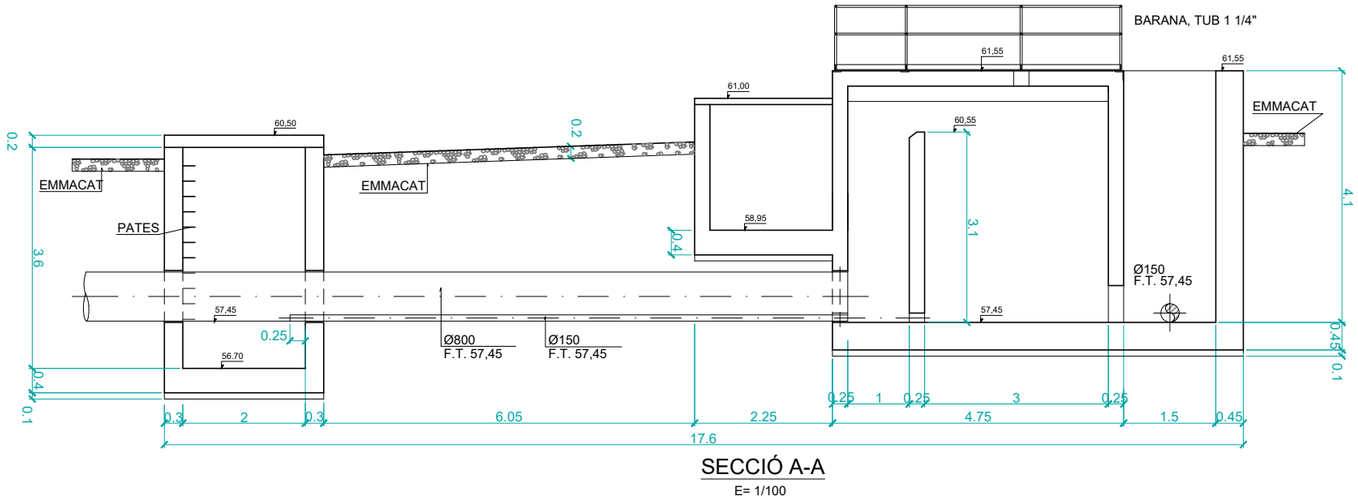
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

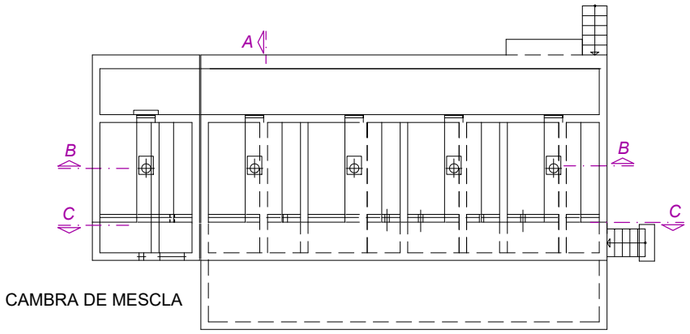
TÍTOL: **ESTAT ACTUAL**
CAMBRA DE MESCLA. FASE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:500	Maig 2025	2	2 de 7

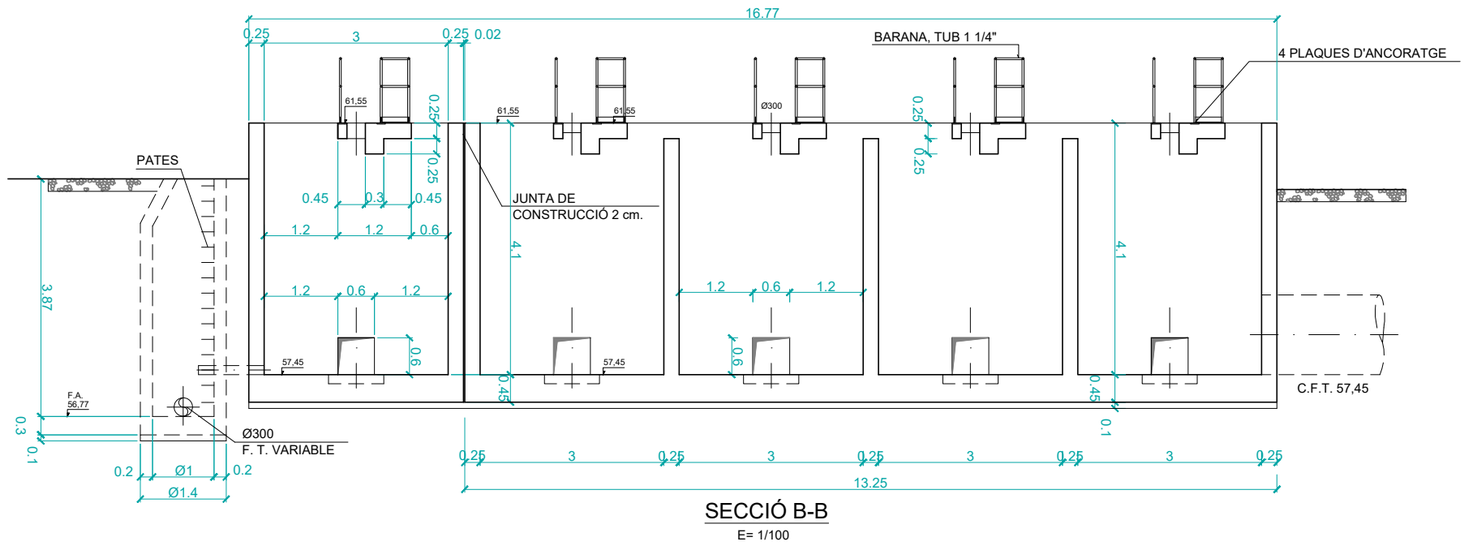


SECCIÓ A-A

E= 1/100

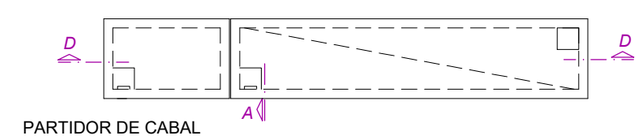


CAMBRA DE MESCLA



SECCIÓ B-B

E= 1/100



PARTIDOR DE CABAL

PLANTA ESQUEMÀTICA

E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Rosa Monné Simó
ETSECCPB - 26935	ESCP-10791	ECCP COL. 17.199

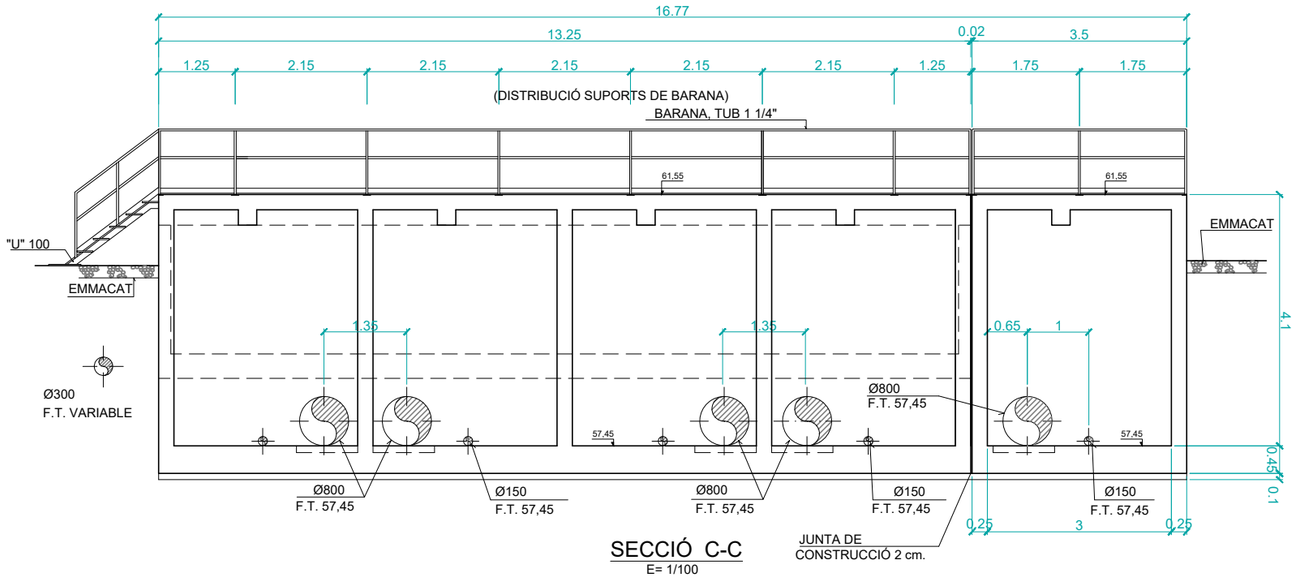
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

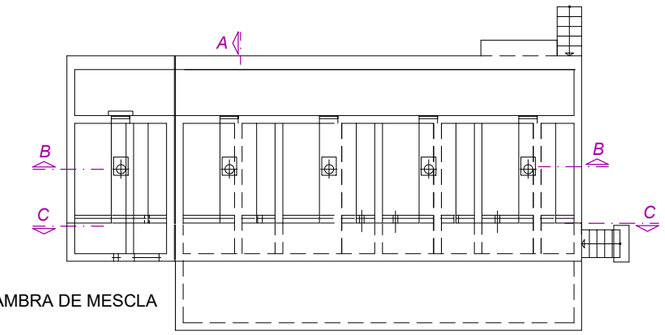
BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

TÍTOL: **ESTAT ACTUAL**
CAMBRA DE MESCLA. FASE 1

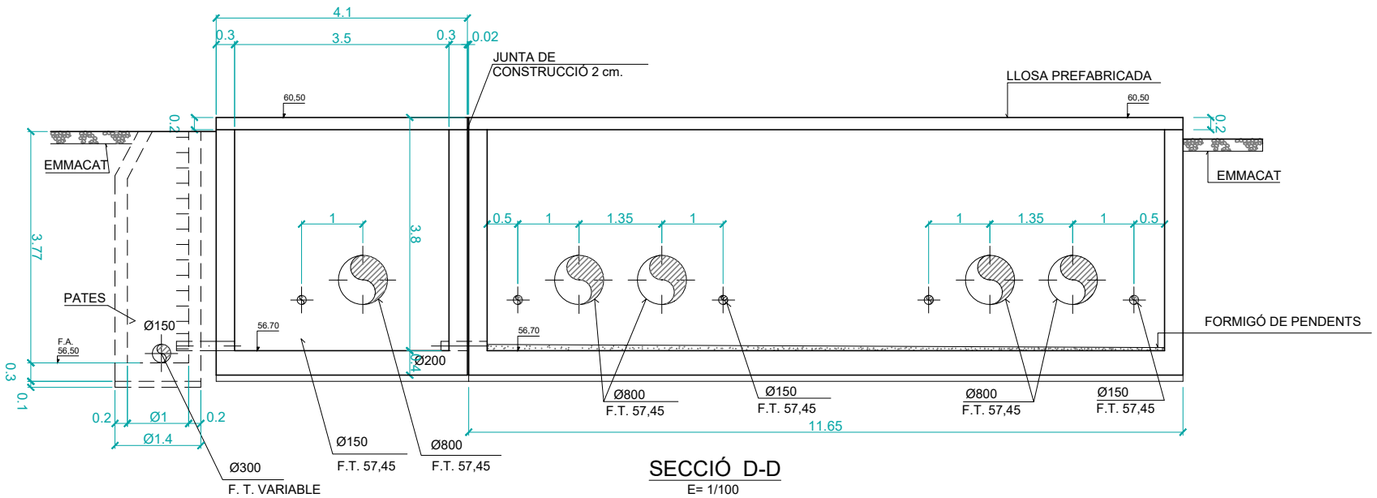
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	2	3 de 7



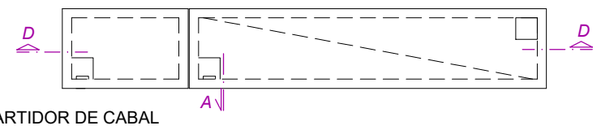
SECCIÓ C-C
E= 1/100



CAMBRA DE MESCLA



SECCIÓ D-D
E= 1/100



PARTIDOR DE CABAL

PLANTA ESQUEMÀTICA
E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSEC - 26935	ESCP-10791	ECCP COL. 17.199

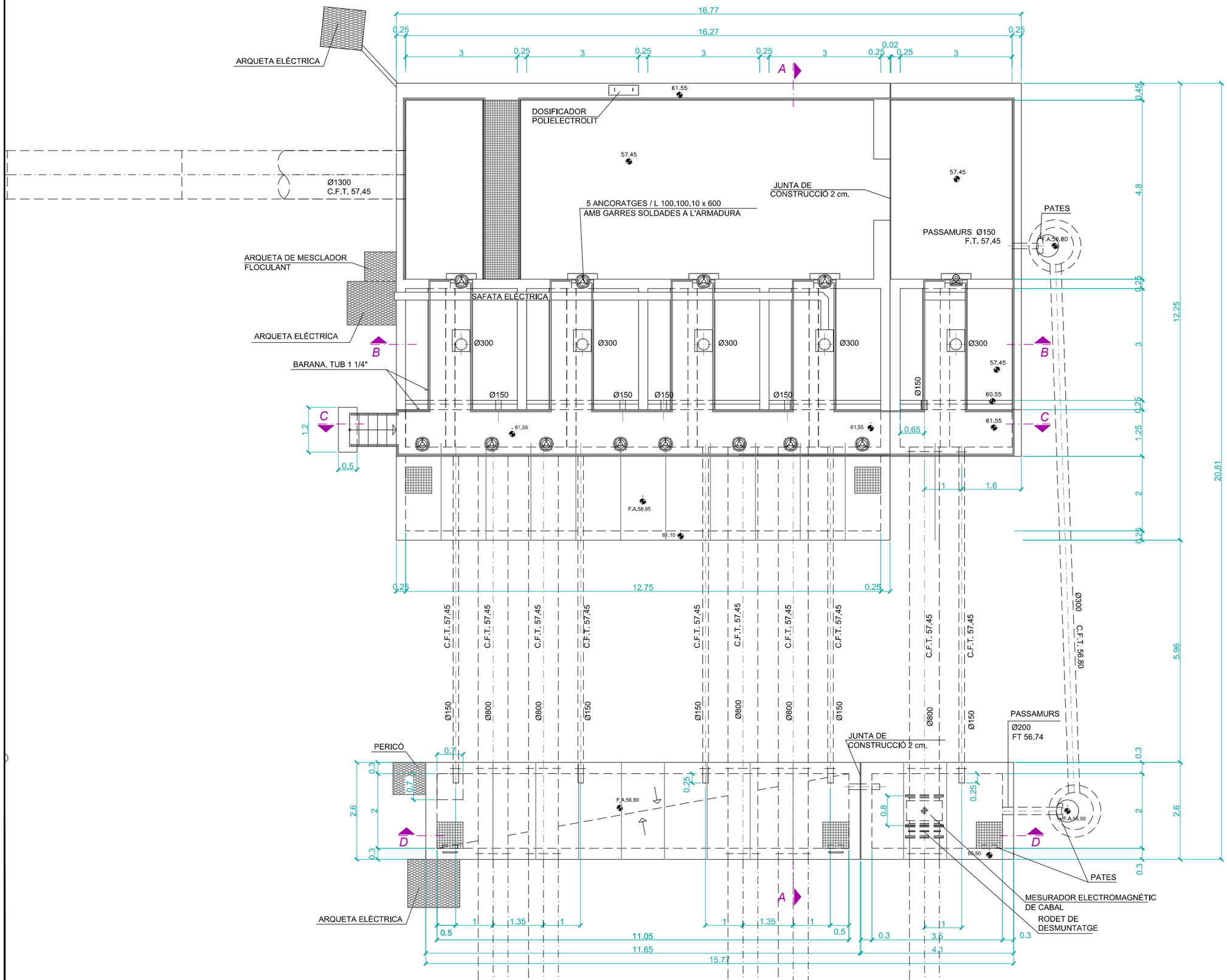
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

TÍTOL: **ESTAT ACTUAL**
CAMBRA DE MESCLA. FASE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**2**	4 de 7



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCPB - 10791	Roser Monné Simó ECCPB COL. 17.199

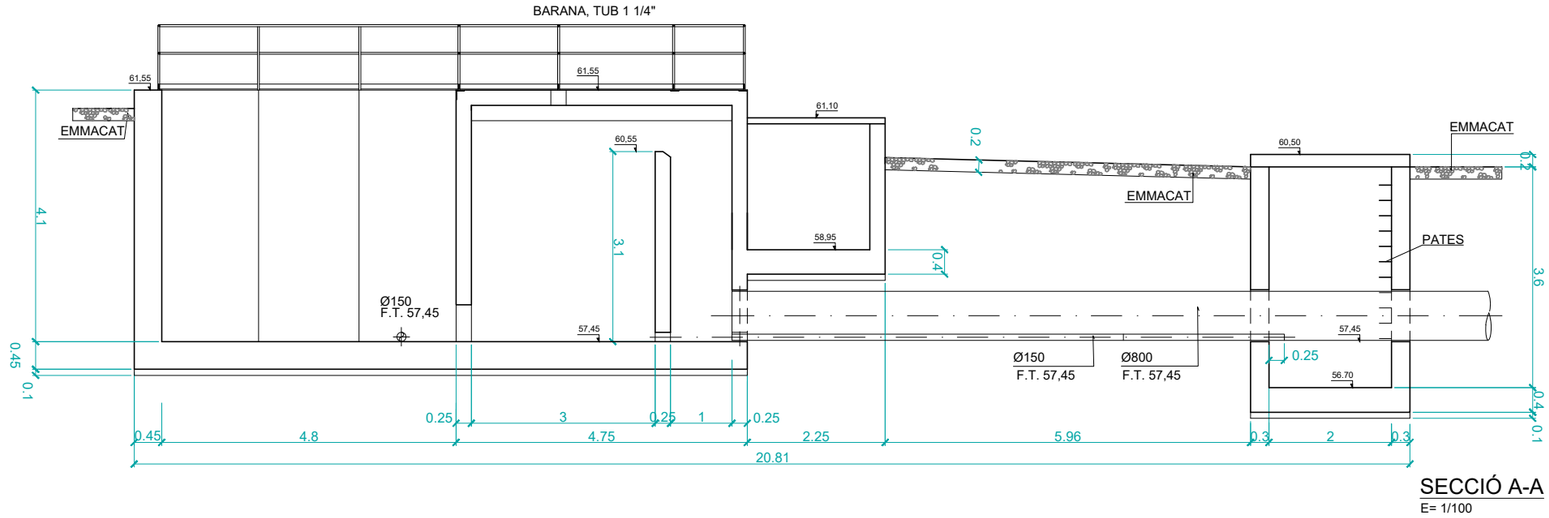
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

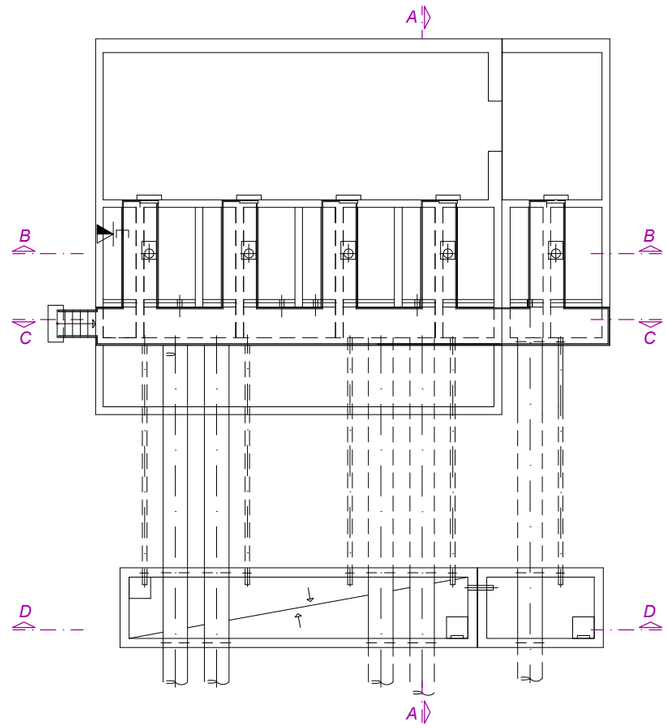
BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

TÍTOL: **ESTAT ACTUAL**
CAMBRA DE MESCLA. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:500	Maig 2025	**2**	5 de 7

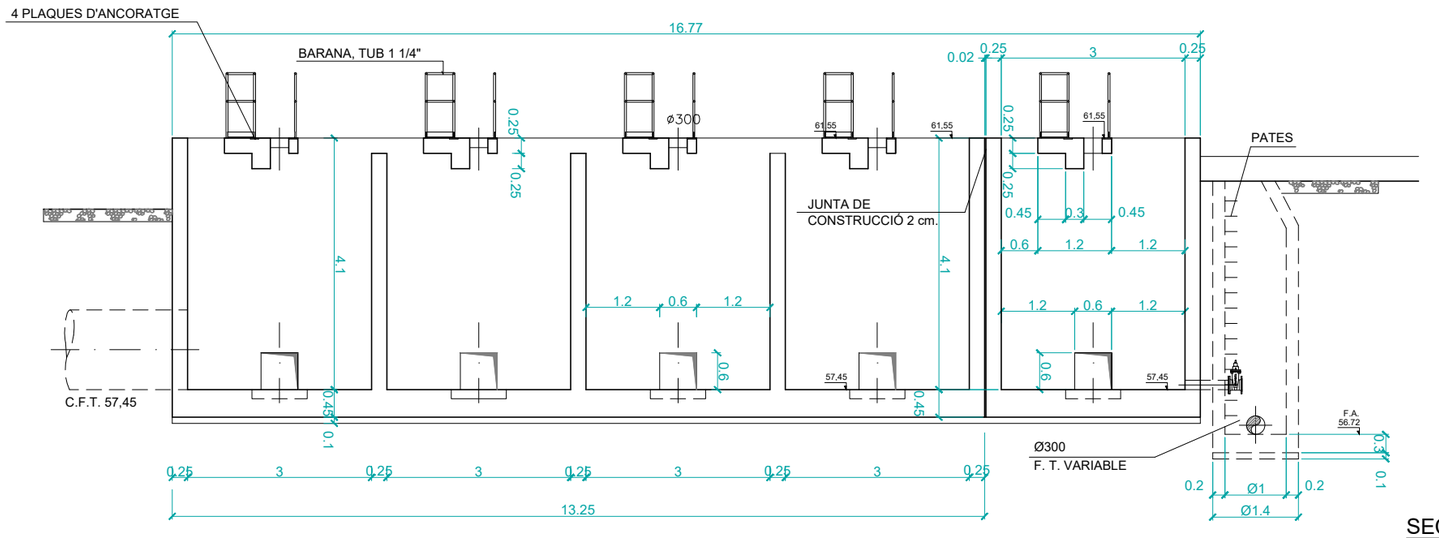


SECCIÓ A-A
E= 1/100



PARTIDOR DE CABAL

PLANTA ESQUEMÀTICA
E= 1/200



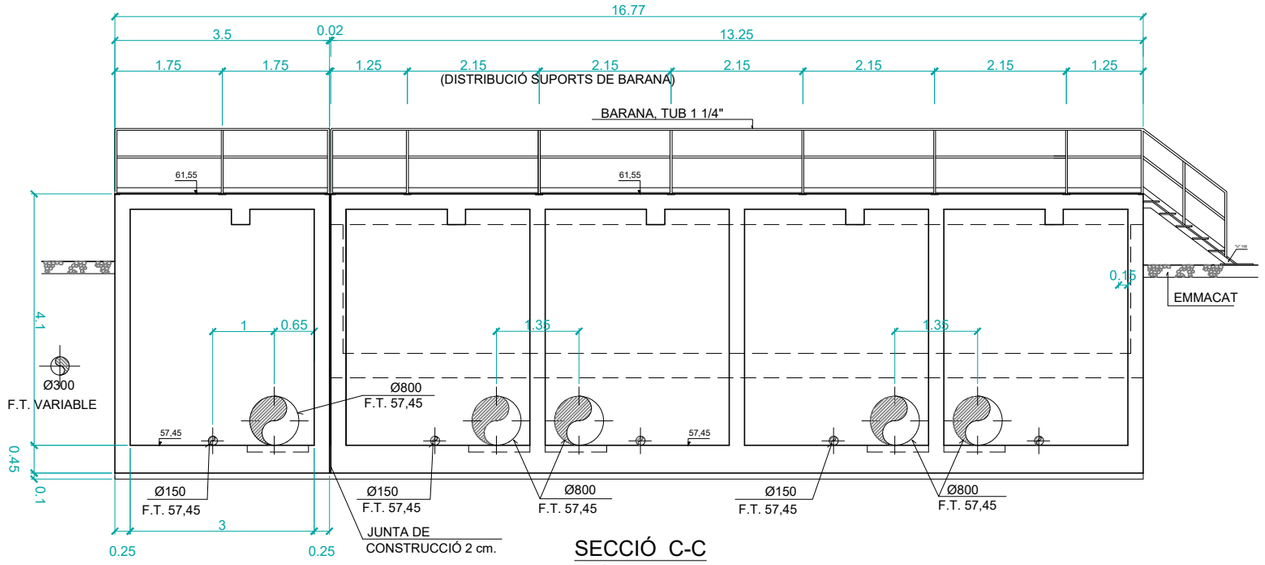
SECCIÓ B-B
E= 1/100

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCP COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

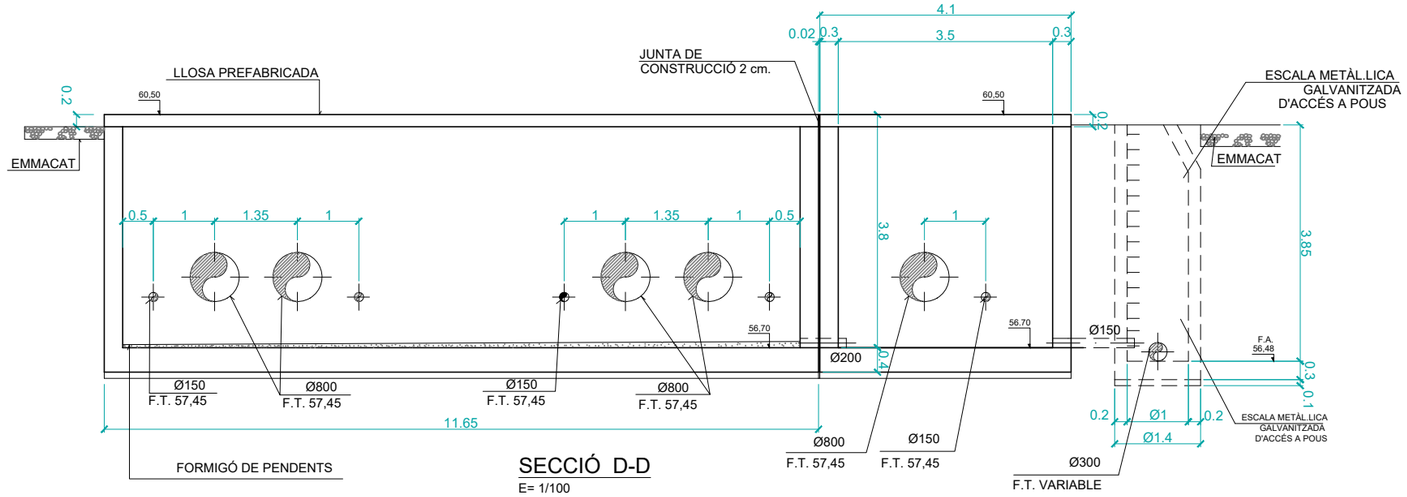
BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

TÍTOL			
ESTAT ACTUAL CAMBRA DE MESCLA. FASE 2			
ESCALA EN DIN A3: 1:500	DATA: Maig 2025	PLÀNOL Nº: **2**	FULL: 6 de 7



SECCIÓ C-C

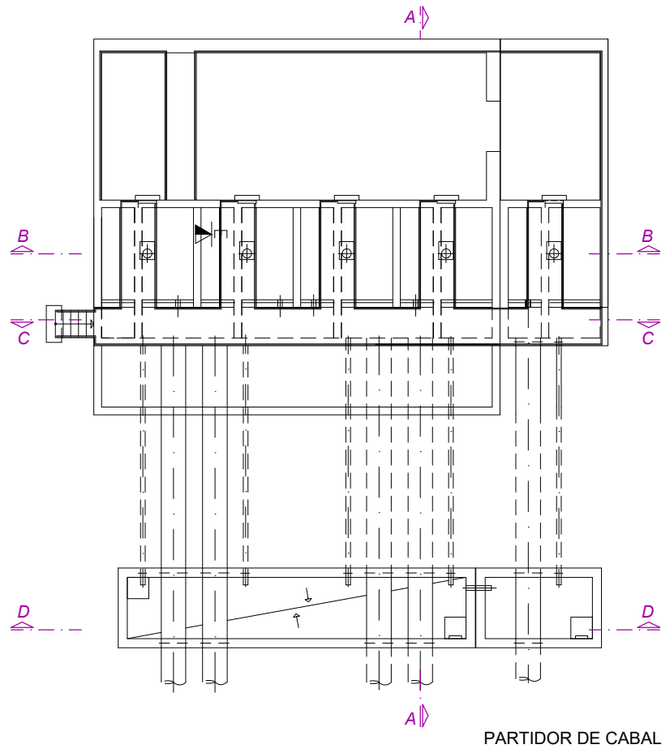
E= 1/100



SECCIÓ D-D

E= 1/100

CAMBRA DE MESCLA



PLANTA ESQUEMÀTICA

E= 1/200

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCCP-10791

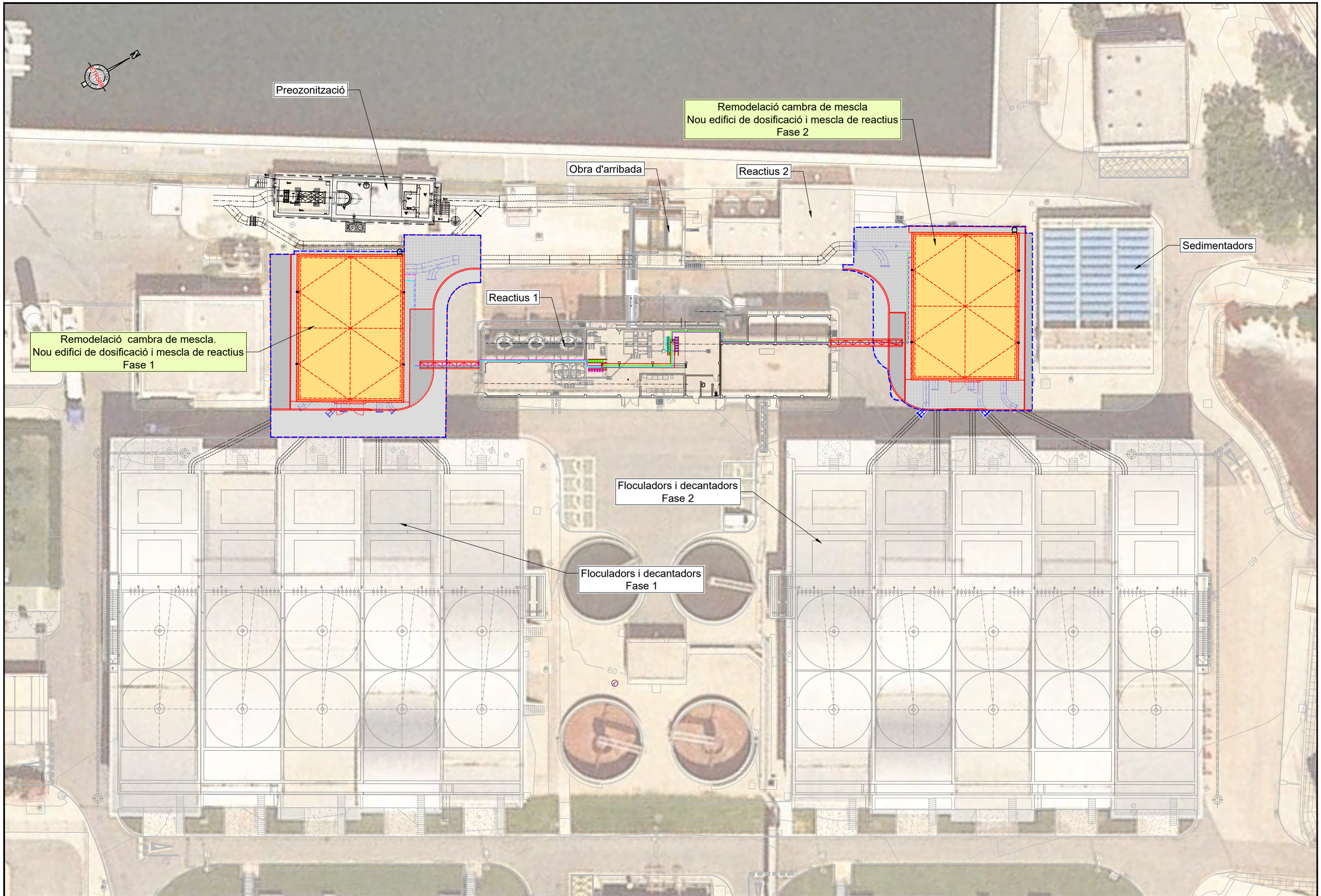
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

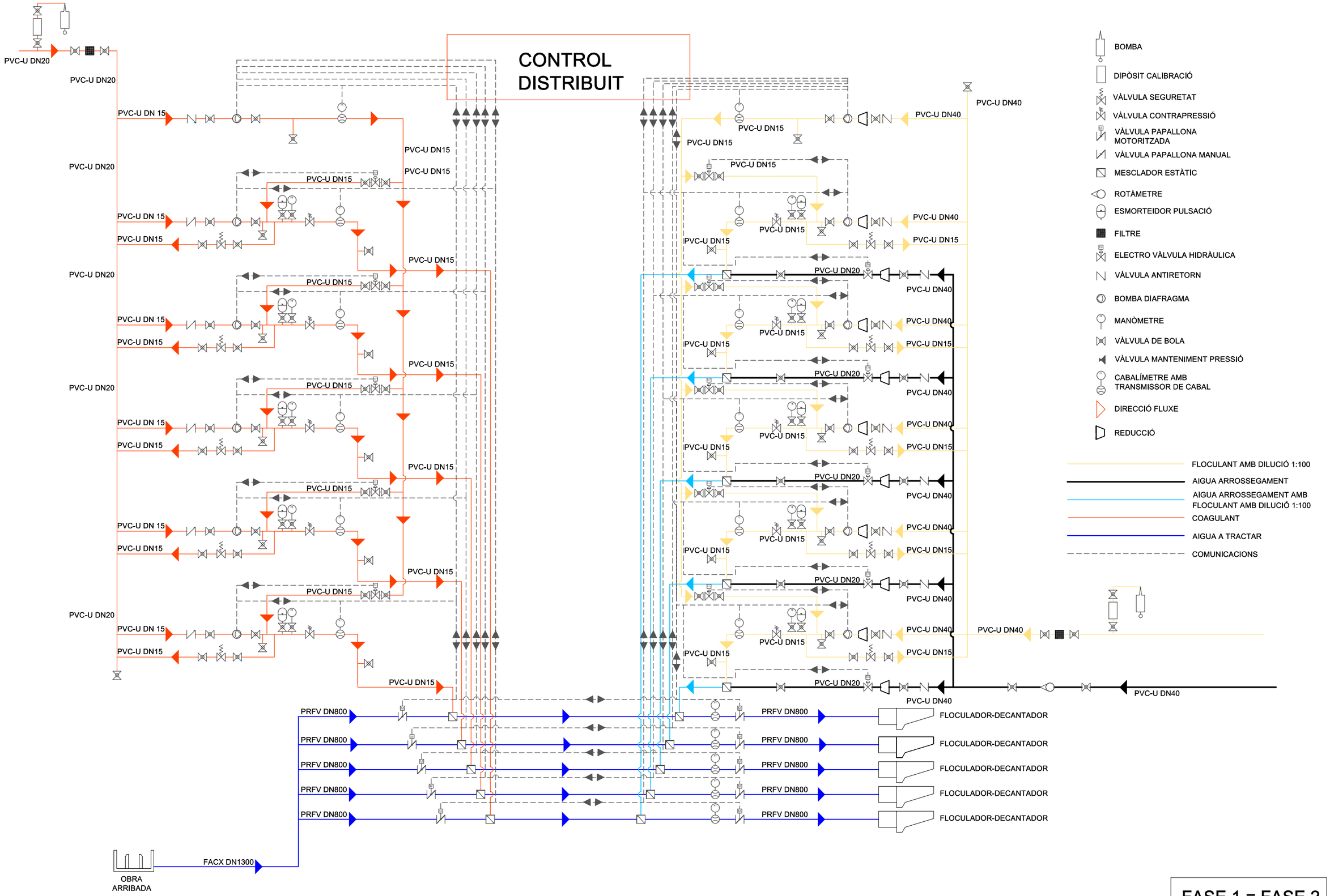
BE83AP-0200 Estat Actual.dwg

TÍTOL: **ESTAT ACTUAL**
CAMBRA DE MESCLA. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:500	Maig 2025	**2**	7 de 7



Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT Josep-Xavier Pujol Mestre ESCCPB-10791	INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT BE83AP-0300 Pl General Projectada.dwg	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: **PLANTA GENERAL PROJECTADA**	ESCALA EN DIN A3: 1:500	DATA: Maig 2025	PLÀNOL Nº: **3**	FULL: 1 de 1



FASE 1 = FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

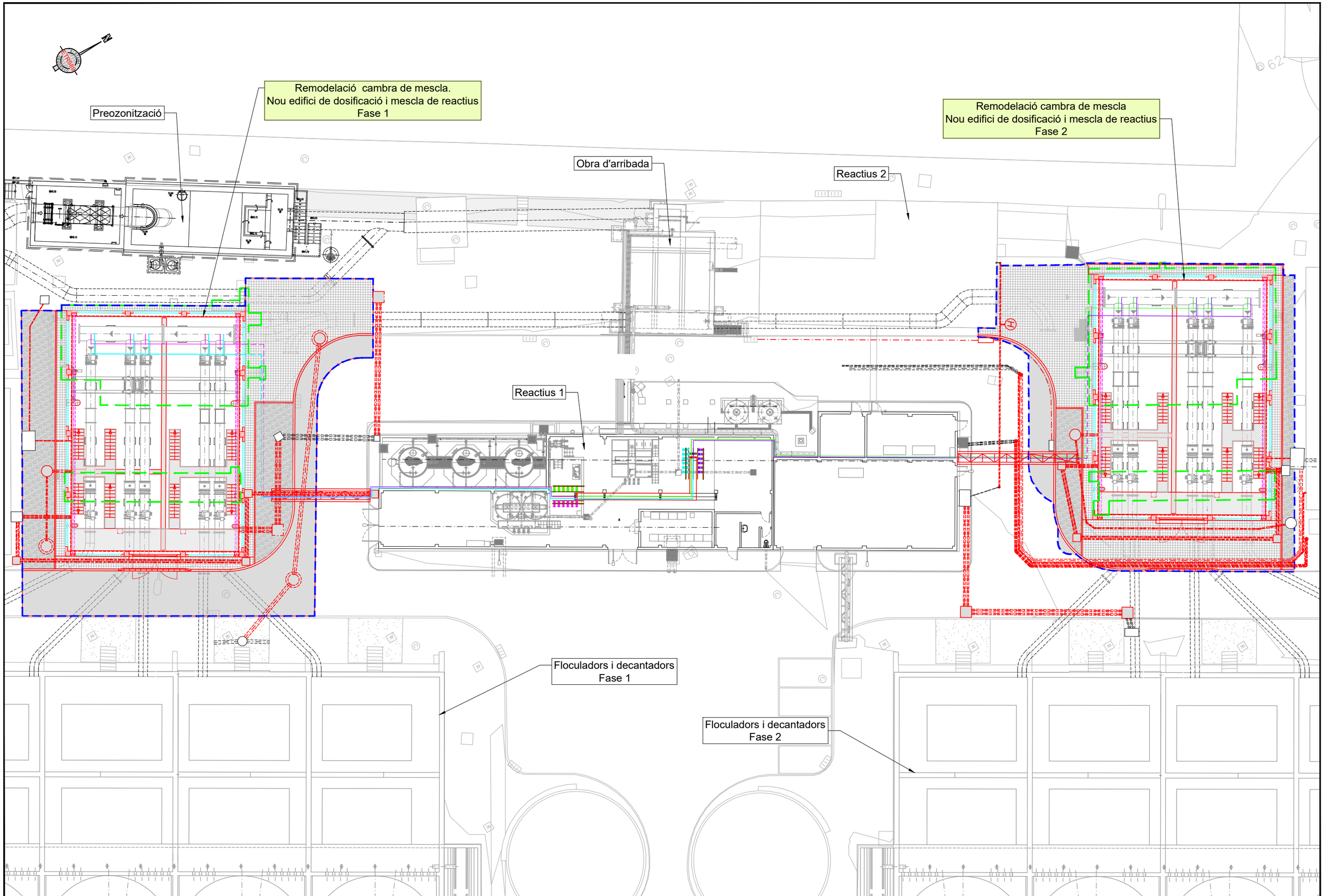
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0400 Diagrama Procés R1.dwg

TÍTOL: **DIAGRAMA PID**

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
--	Maig 2025	4	1 de 1



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ECCPB-10791

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0500 Estat Projectat_R3.dwg

TÍTOL: **PLANTA PROJECTADA**
GENERAL

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:300	Maig 2025	**5**	1 de 3

Preozonització

X = 303494.292
Y = 4519315.221

X = 303502.388
Y = 4519329.021

Arqueta existent "A15"

Arqueta existent "A16"

Límit projecte Fase 1

Arqueta existent "T27"

Remodelació cambra de mescla.
Nou edifici de dosificació i mescla de reactius
Fase 1

Contorn construcció actual a enderrocar

Arqueta existent

Reactius 1

Arqueta existent

Contorn construcció actual a enderrocar

Pou existent "P26"

Accés

X = 303513.268
Y = 4519304.089

X = 303521.364
Y = 4519317.889

Vial

Vial

0,5

3,07

22

2,87

1

16

1

1,3

3,5

R6

R6

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-10791	INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: PLANTA PROJECTADA — NOU EDIFICI DE DOSIFICACIÓ I MESCLA. FASE 1
						BE83AP-0500 Estat Projectat_R3.dwg	ESCALA EN DIN A3: 1:150 · DATA: Maig 2025 · PLÀNOL Nº: 5 · FULL: 2 de 3

Reactius 2

X = 303537.638
Y = 4519396.484

X = 303545.732
Y = 4519410.285

Remodelació cambra de mescla.
Nou edifici de dosificació i mescla de reactius
Fase 2

Límit projecte
Fase 1

Reactius 1

Imbornal
existent "I30"

Contorn construcció
actual a enderrocar

Arqueta
existent "A17"

Arqueta
existent "T16"

Arqueta
existent "A12"

Contorn construcció
actual a enderrocar

Pou existent
"P52"

R6

22

2,5

1

16

1

1,1

4,57

R6

Accés

X = 303556.614
Y = 4519385.353

X = 303564.709
Y = 4519399.155

Vial

Vial

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Puiol Mestre
ESCAT-10791

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0500 Estat Projectat_R3.dwg

TÍTOL: **PLANTA PROJECTADA**
NOU EDIFICI DE DOSIFICACIÓ I MESCLA. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	5	3 de 3

Preozonització

Remodelació cambra de mescla.
Edifici de dosificació i mescla de reactius
Fase 1

Obra d'arribada

Reactius 2

Remodelació cambra de mescla
Edifici de dosificació i mescla de reactius
Fase 2

Perfil 1

Reactius 1

Perfil 3

Perfil 2

Perfil 4

Floculadors i decantadors
Fase 1

Floculadors i decantadors
Fase 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCCP-10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0600 Pl Replanteig I Mov Terres.dwg

TÍTOL **PLANTA DE REPLANTEIG I MOVIMENTS DE TERRES**
GENERAL

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:300	Maig 2025	6	1 de 5

Preozonització

Mur de la cambra de mescla existent a mantenir

X = 303502.1098
Y = 4519329.5349

X = 303502.3881
Y = 4519329.0213

X = 303493.6230
Y = 4519315.0684

X = 303494.2921
Y = 4519315.2208

Perfil 1

X = 303499.4020
Y = 4519311.6782

Cambra de mescla existent a enderrocar

X = 303509.8283
Y = 4519325.0044

Talús
H=1 V=4

Mur nou de l'edifici de dosificació i mescla de reactius Fase 1

Límit projecte Fase 1

Cambra existent a enderrocar

Talús
H=1 V=4

Vial

X = 303513.2679
Y = 4519304.0888

X = 303521.3638
Y = 4519317.8894

Perfil 2

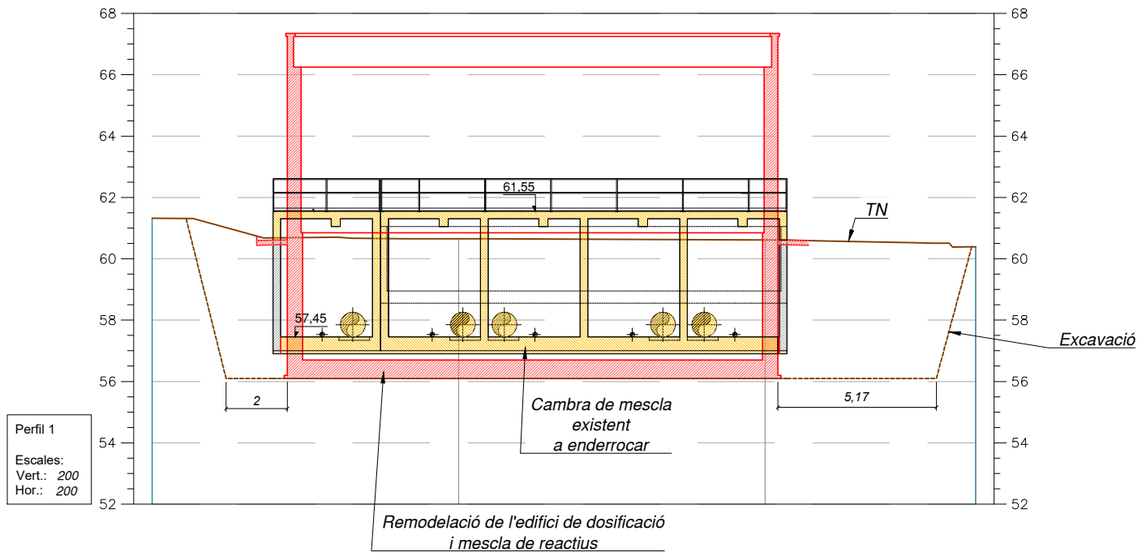
Reactius 1

Vial

0,9
3,1
0,9
8,9
2
4,8
2
5,5
2
2

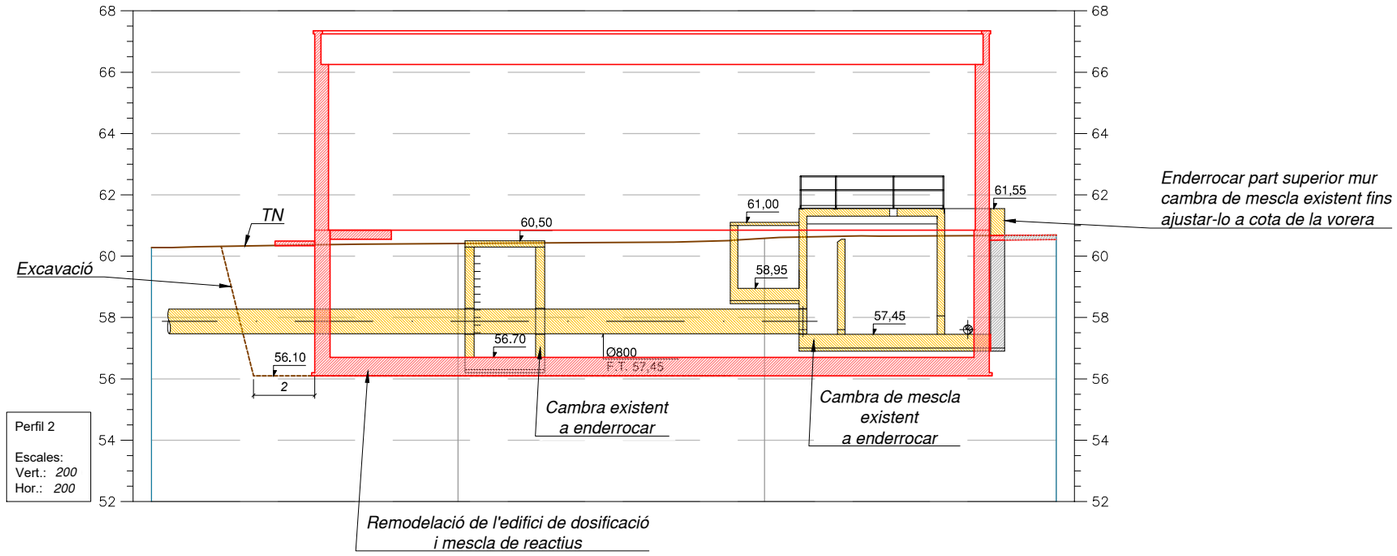
Llegenda

- Nova edificació
- Enderroc d'instal.lacions existents
- Mur de la cambra existent a mantenir



Perfil 1

Escales:
Vert.: 200
Hor.: 200



Perfil 2

Escales:
Vert.: 200
Hor.: 200

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCP-10791

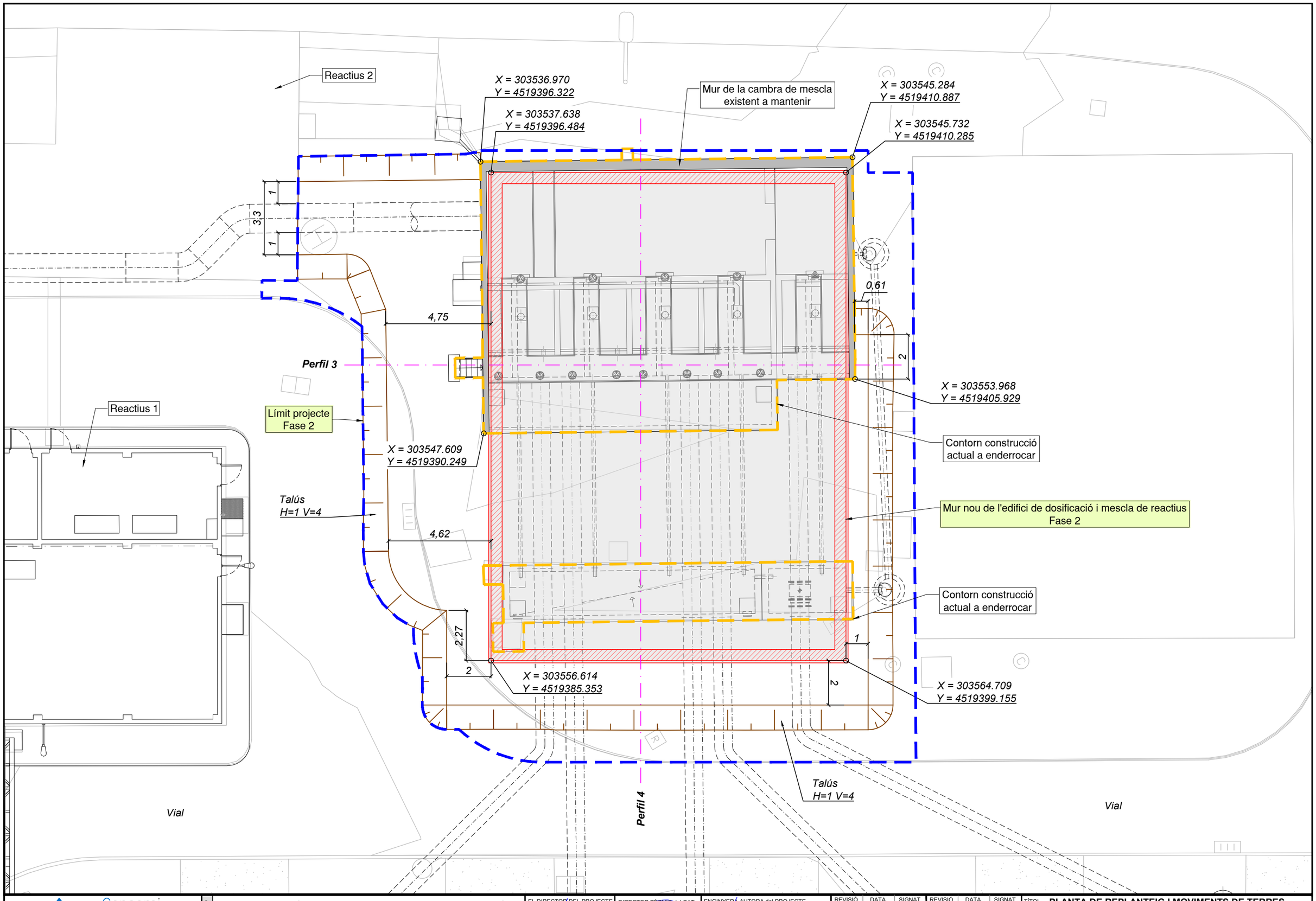
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0600 Pl Replanteig I Mov Terres.dwg

TÍTOL **PLANTA DE REPLANTEIG I MOVIMENTS DE TERRES**
PERFILS. FASE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:200	Maig 2025	6	3 de 5



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCPB-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

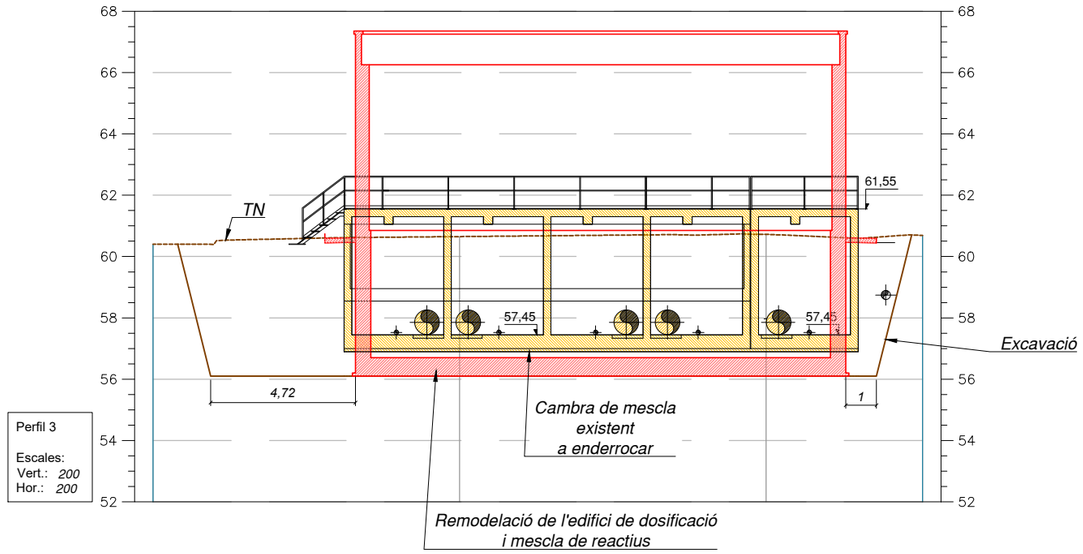
BE83AP-0600 Pl Replanteig I Mov Terres.dwg

TÍTOL **PLANTA DE REPLANTEIG I MOVIMENTS DE TERRES**
CAMBRA DE MESCLA. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	6	4 de 5

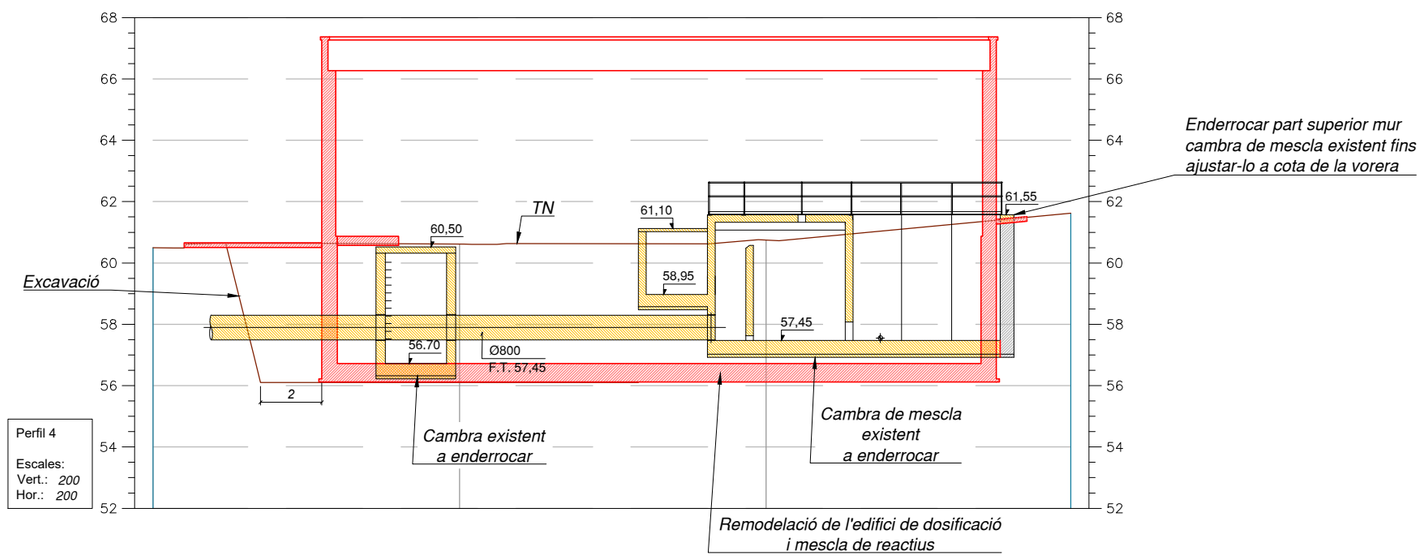
Llegenda

- Nova edificació
- Enderroc d'instal.lacions existents
- Mur de la cambra existent a mantenir



Perfil 3

Escales:
Vert.: 200
Hor.: 200



Perfil 4

Escales:
Vert.: 200
Hor.: 200

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199

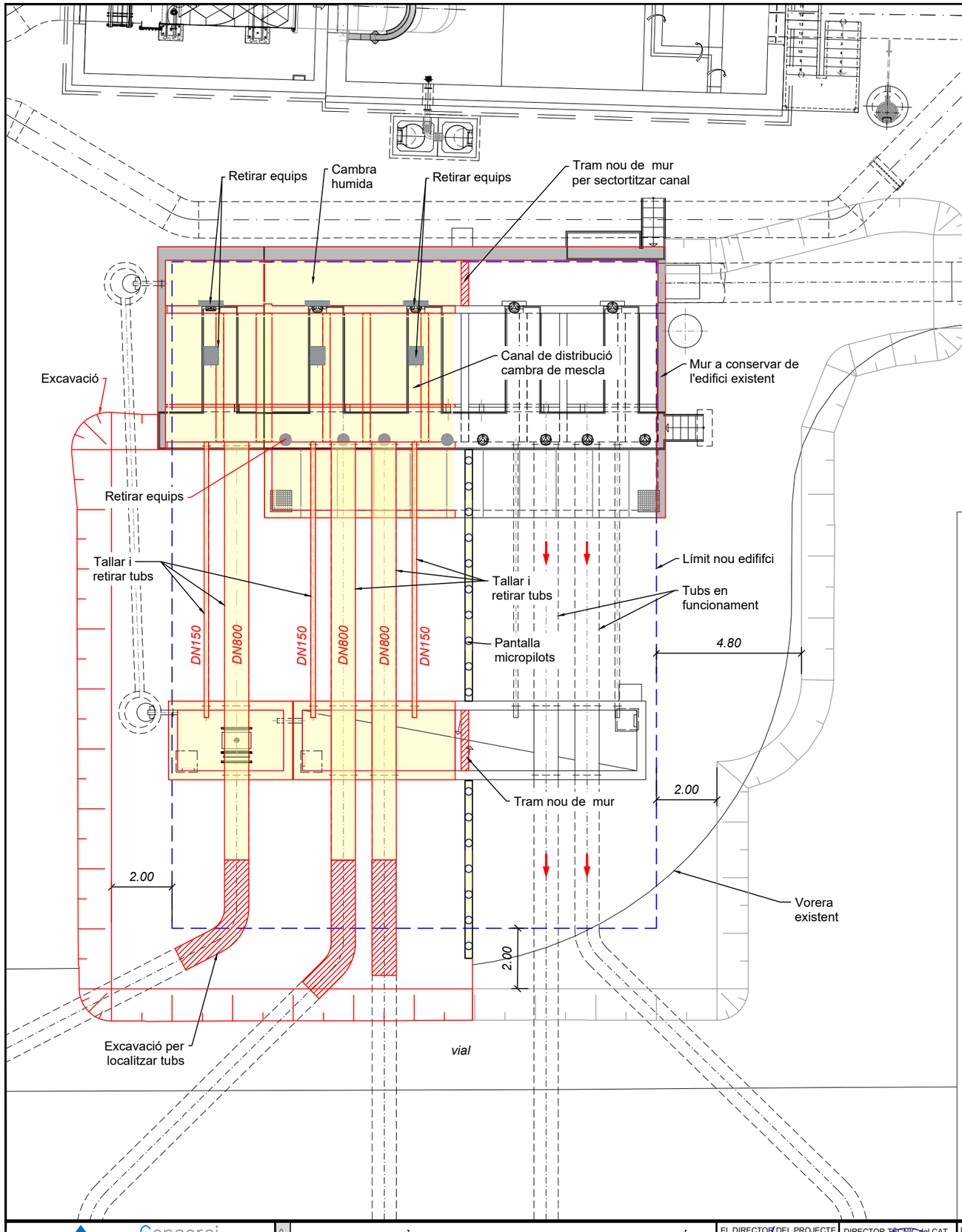
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0600 Pl Replanteig I Mov Terres.dwg

TÍTOL **PLANTA DE REPLANTEIG I MOVIMENTS DE TERRES**
PERFILS. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:200	Maig 2025	6	5 de 5



FASE 1

FASES D'EXECUCIÓ REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA EXISTENT DE LA FASE 1 (ETAP)

FASE 1:

- *Construcció d'un sistema auxiliar de contenció de terres en cas de ser necessari. Pantalla de micropilots de DN 160 separats 60 cm. entre ells. Longitud a confirmar segons geotècnia*
- *Tancar comporta mural del col.lector de la fase 1 , a la cambra de partició.*
- *Buidar la cambra humida de la cambra de mescla 1.*
- *Construir trams de mur per sectoritzar el canal de distribució de la cambra de mescla i deixar operatives només dues de les 5 canonades.*
- *Tornar a obrir la comporta mural (s'obrirà parcialment, només hi ha dos tubs funcionant)*
- *Retirar equips agitadors, comportes, baranes, tramex, etc...*
- *Demolició de la part interior obra civil. Murs interiors de la part de la cambra de mescla que no queda operativa.*
- *Excavació al vial per localitzar els punts de pas de les canonades de sortida. Excavació a cel obert , a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V*
- *Excavació zona central i buidat interior*
- *Acabar de retirar els equips (cabalímetre, carret de desmuntatge,...)*
- *Tallar i retirar els tubs de DN800 i DN150*
- *Demolició llosa de fons de la cambra de mescla no operativa*
- *Rebaix de l'excavació fins a la cota de fons de la nova llosa (56,70)*
- *Inici dels treballs de buidat dels floculadors i decantadors de les linies que queden fora de servei*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

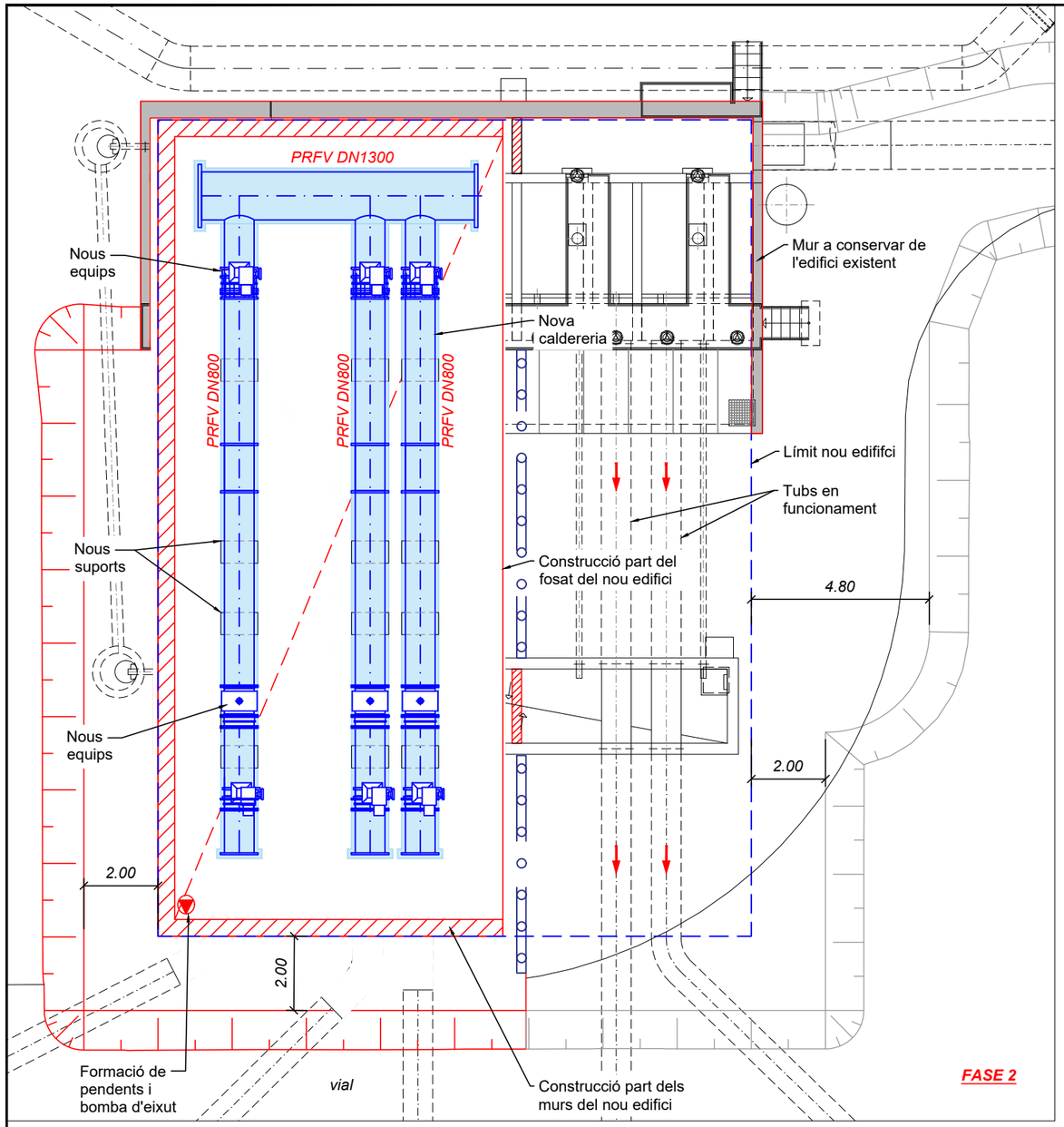
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

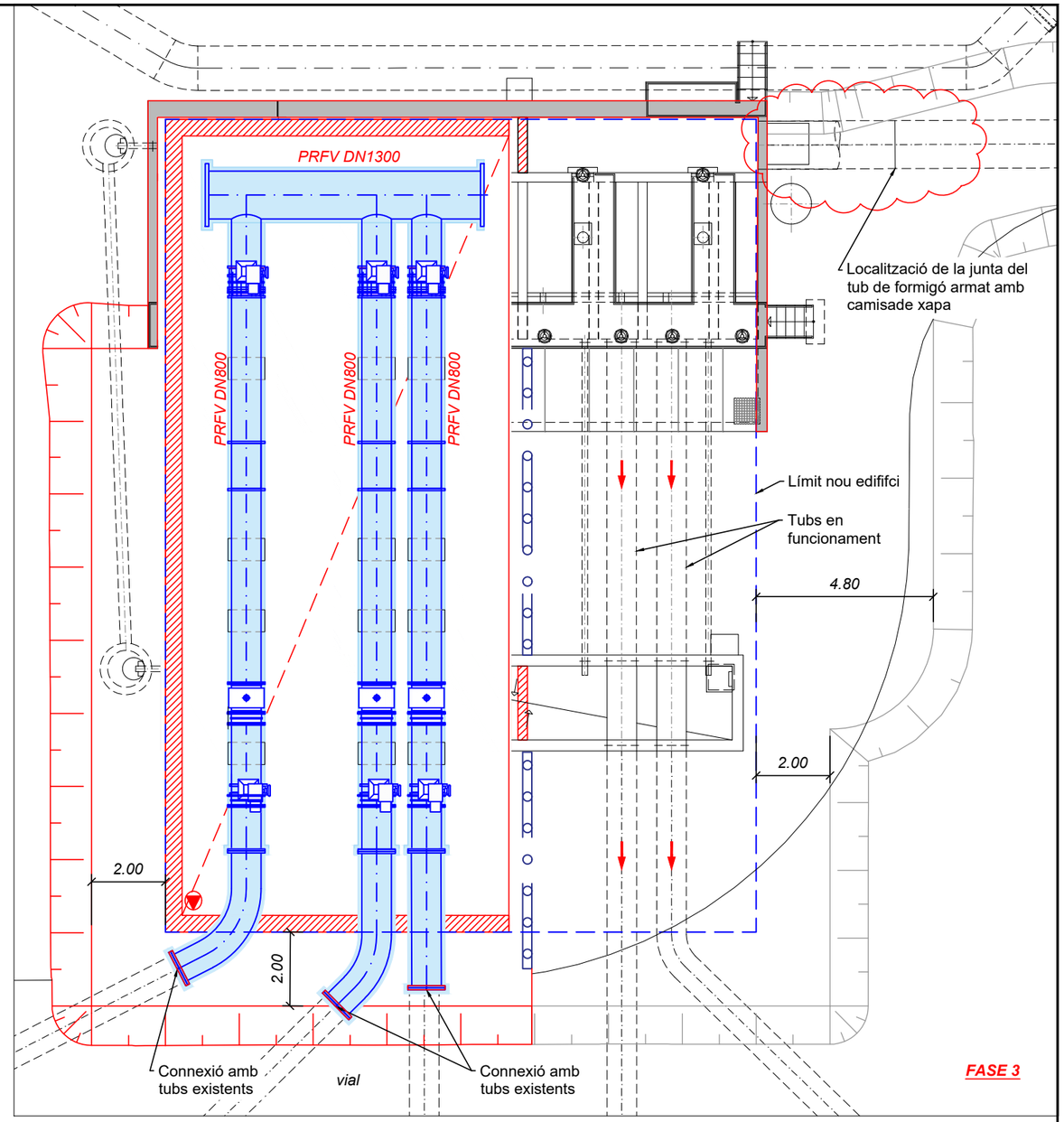
BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**
REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	1 de 7



FASE 2



FASE 3

FASE 2:

- *Construcció de la part del fossat del nou edifici llosa i murs que queda comprès entre els murs existents que conservem i les pantalles de micropilots (encofrats dels murs a 1 o 2 cares segons el cas. Es deixen finestres o passa murs en els punts de pas de canonades)*
- *Muntar la caldereria de la part nova. Tram de distribució amb extrems embridats i les sortides als ramals acabades amb brides. Tot amb grua des de l'exterior*
- *Muntar suports*
- *Muntar nous equips*
- *Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta*
- *Instal.lació de petita bomba d'eixut*

FASE 3:

- *Muntar caldereria part final del ramals i connexió amb els tubs existents (trams d'acer i trams de PRFV)*
- *Localitzar la junta del tub de formigó armat amb camisa de xapa (trams 6m. des de la sortida de la cambra de partició).*
- *Preparar l'excavació per posar el nou tram de tub amb el canvi d'alineació per anara a connectar amb el nou col.lector de distribució a l'interior de l'edifici*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

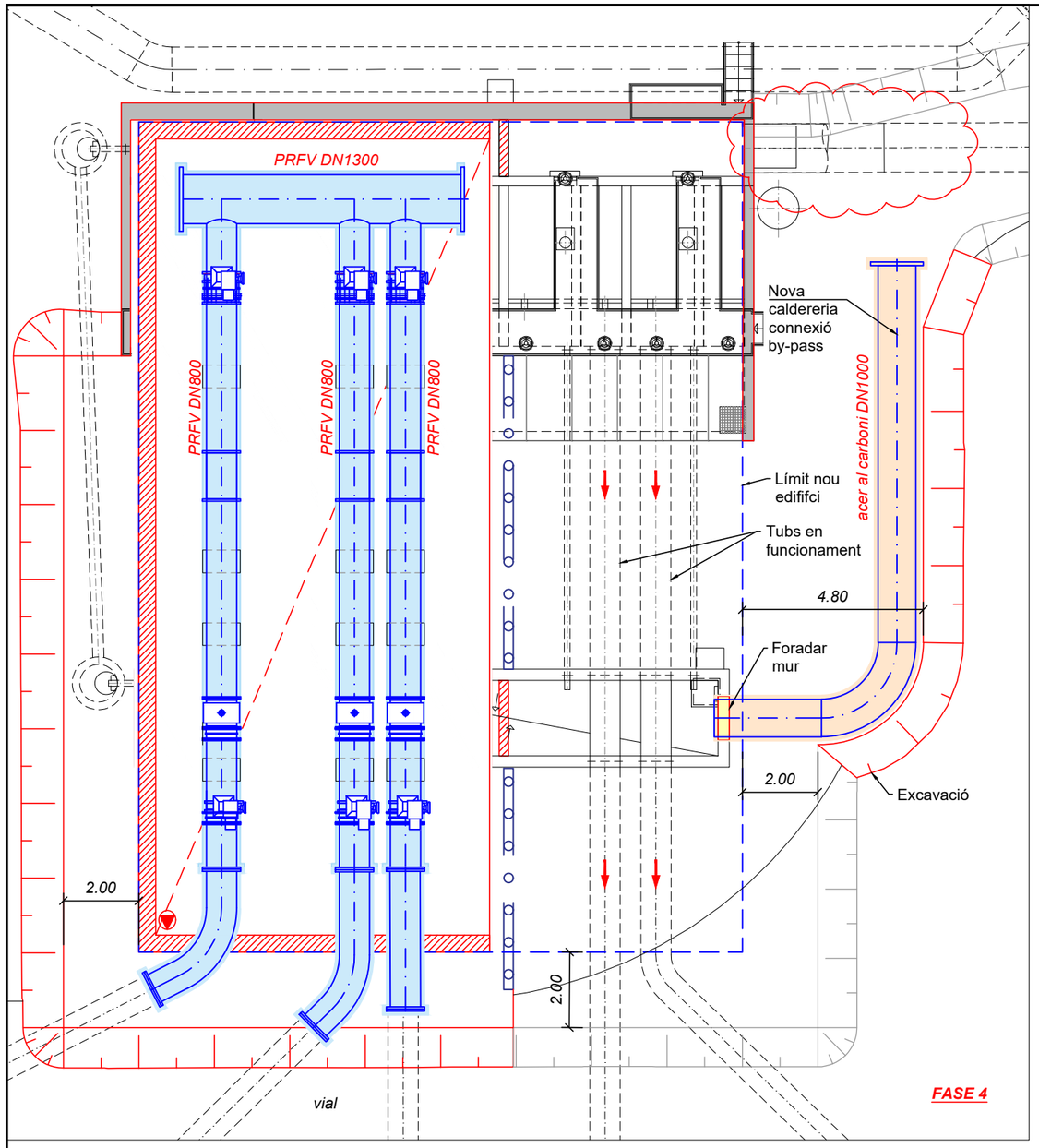
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECCP 10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

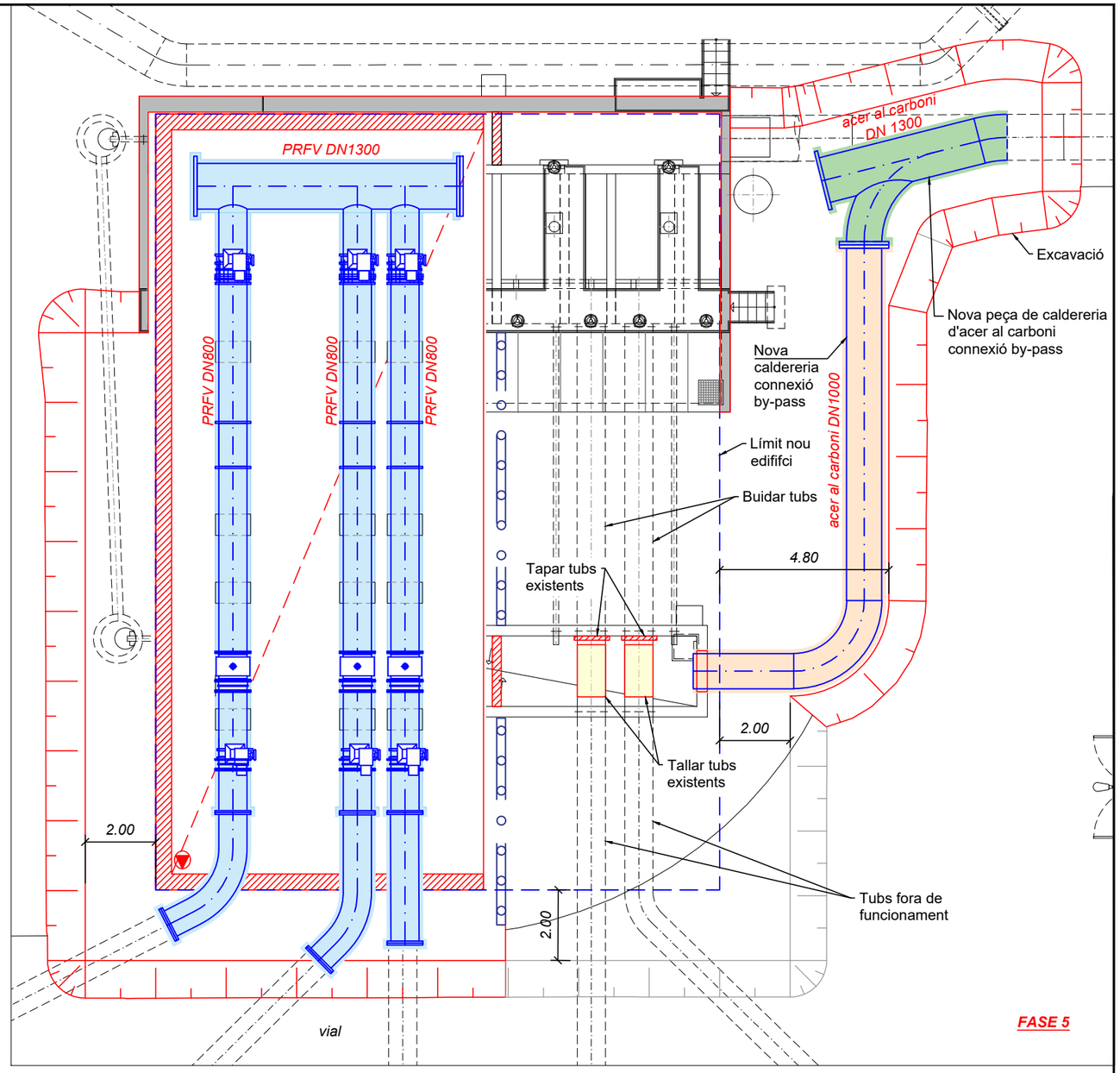
BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**
REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASES 2 i 3

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	2 de 7



FASE 4



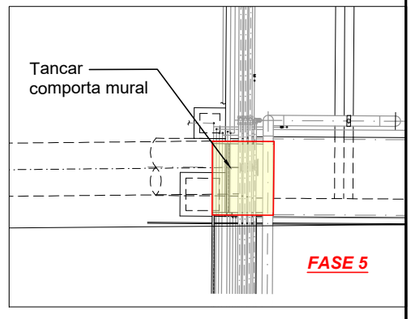
FASE 5

FASE 4:

- *Foradar el mur de la cambra existent per passar el nou tub by-pass provisional*
- *Preparar caldereria de la nova connexió per fer el by-pass*
- *Excavació del by-pass*

FASE 5:

- *Tornar a tancar la comportamural de la cambra de partició (4-5 dies)*
- *Buidar la zona de les cambres que estava en funcionament*
- *Buidar també les canonades*
- *Muntar peça de caldereria per connexió amb tub de formigó armat amb camisa de xapa existent amb nova tuberia de by-pass*
- *Tallar tubs existents de l'interior de la cambra seca existent i tapar els tubs per evitar el retorn de l'aigua*



FASE 5

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCP 10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199

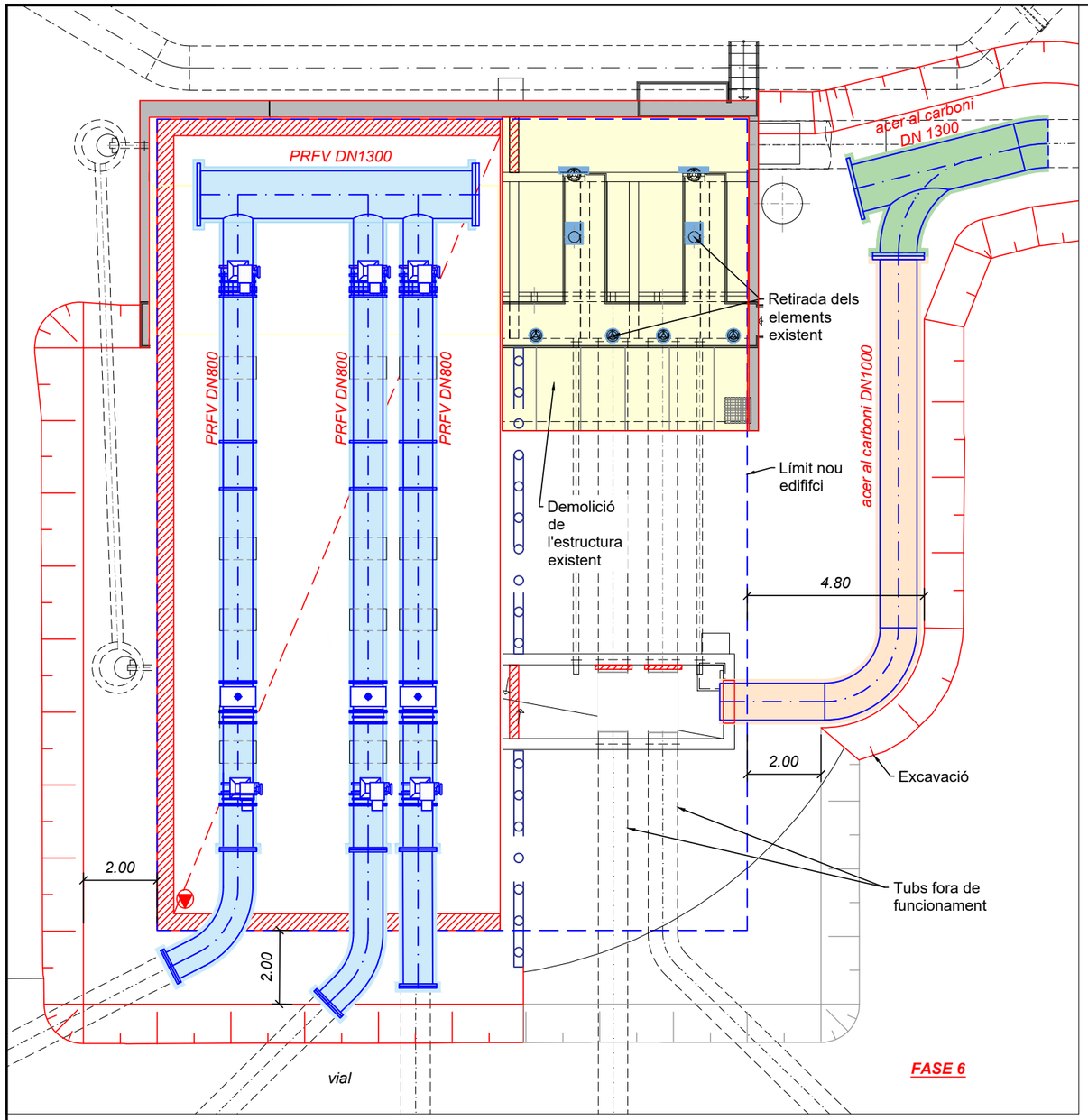
INVALL

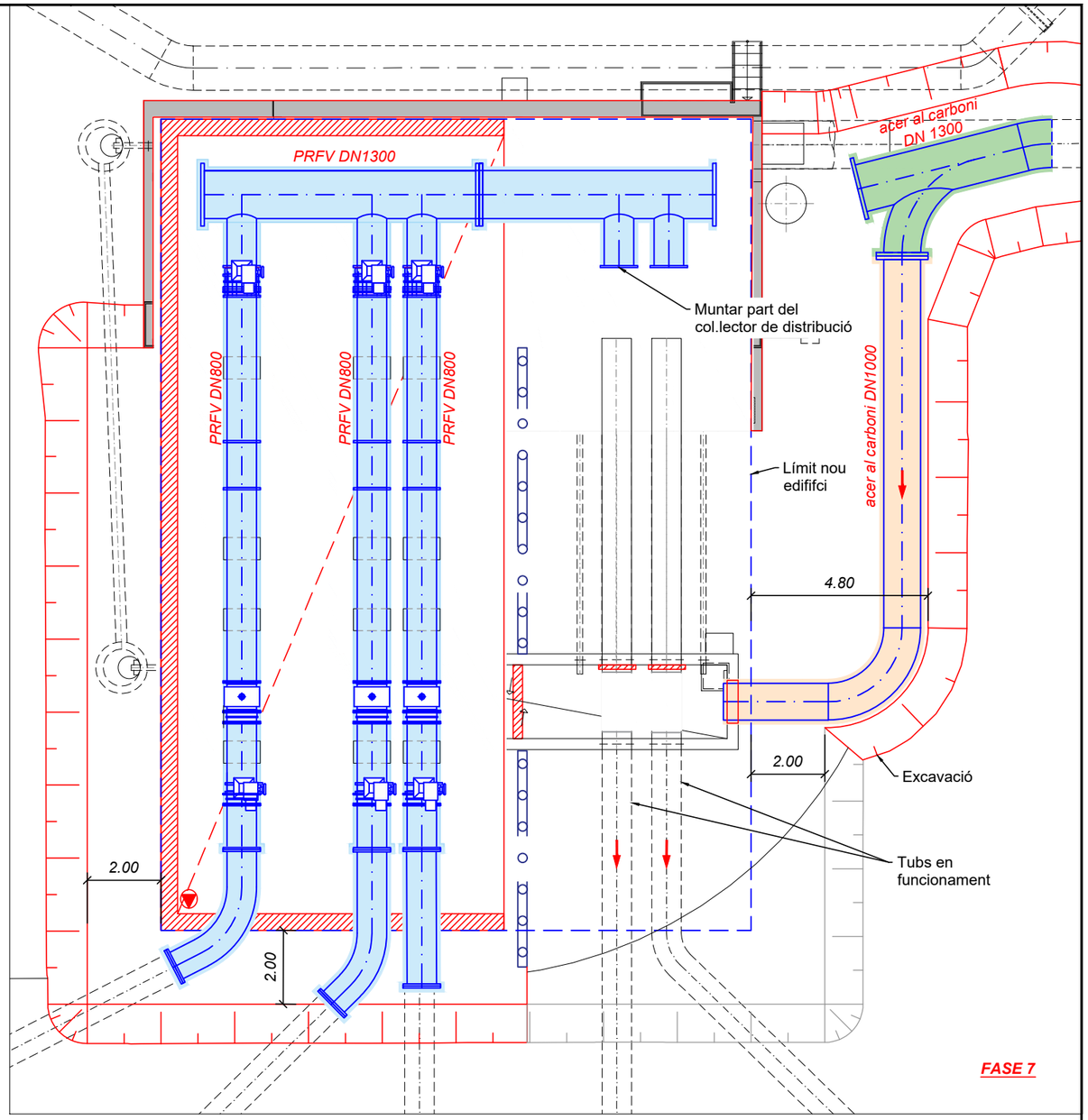
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

TÍTOL **FASES DE CONSTRUCCIÓ**
REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASES 4 i 5

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	3 de 7





FASE 6:

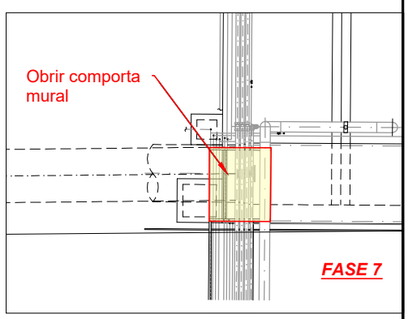
- Retirada de les comportes, baranes,tràmex i equips de la zona que havia quedat en funcionament

- Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons

FASE 7:

- Muntar la part de col.lector de distribució que fa falta

- Tornar a obrir parcialment la comporta mural de la cambra de partició, Ara queden en funcionament 3 tubs de DN 800mm



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSEC - 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

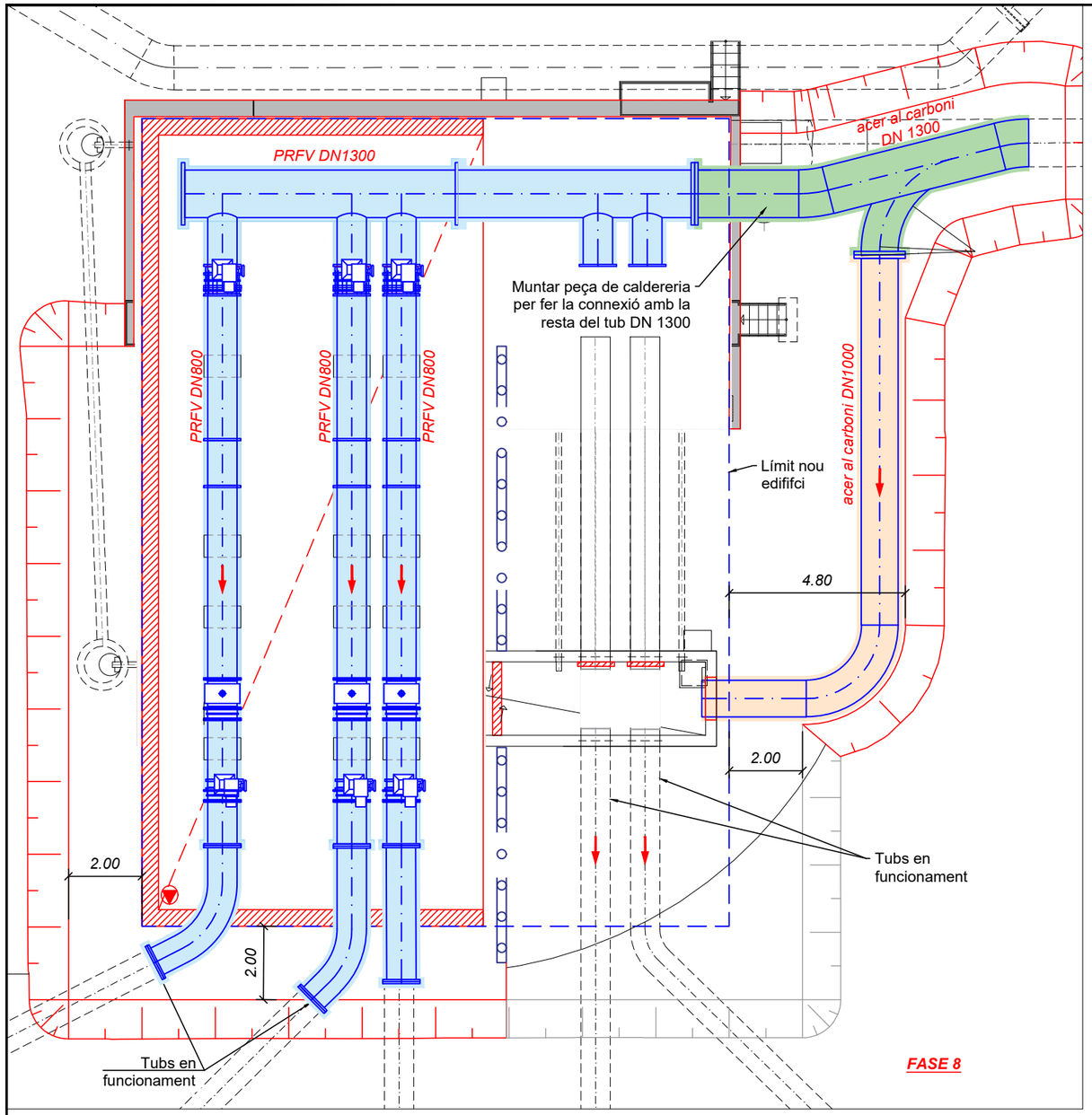
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

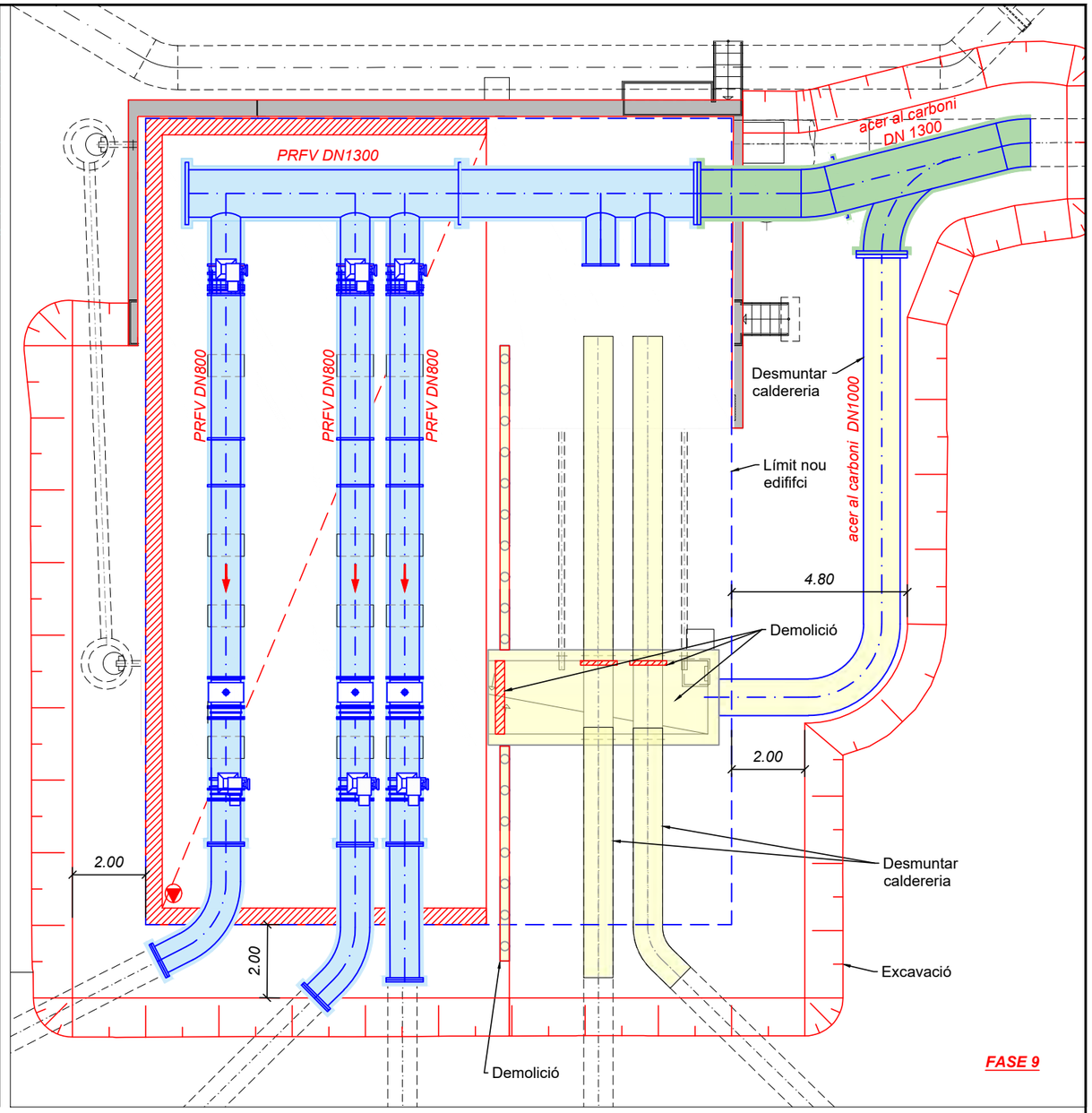
TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASE 6 i 7

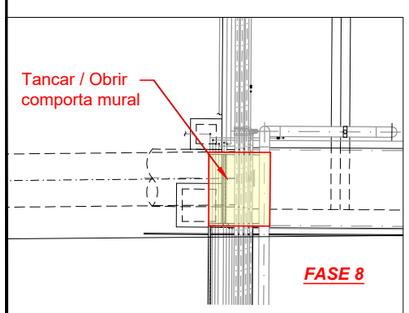
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	4 de 7



FASE 8



FASE 9



FASE 8

FASE 8:

- *Tancar comporta mural 1 dia*
- *Acabar de muntar peça de caldereria de col.lector DN1300 per fer la connexió del tub de distribució. Tallar brida i solsar nou tram de connexió. Peça acabada amb brida per canvi de material.*
- *Obrir comporta mural*
- *Circulació cabal per 3 linies noves*

FASE 9:

- *Excavació al vial per localització dels 2 punts restants de pas de les canonades de sortida. Excavació a cel obert, a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V*
- *Fer pantalles de micropilots si fan falta en el costat dret*
- *Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons*
- *Desmutar caldereria de la connexó provisional by-pass*
- *Enderrocar elements auxiliars de construcció (paret central de micropilots, parets auxiliars de divisió de les cambres)*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

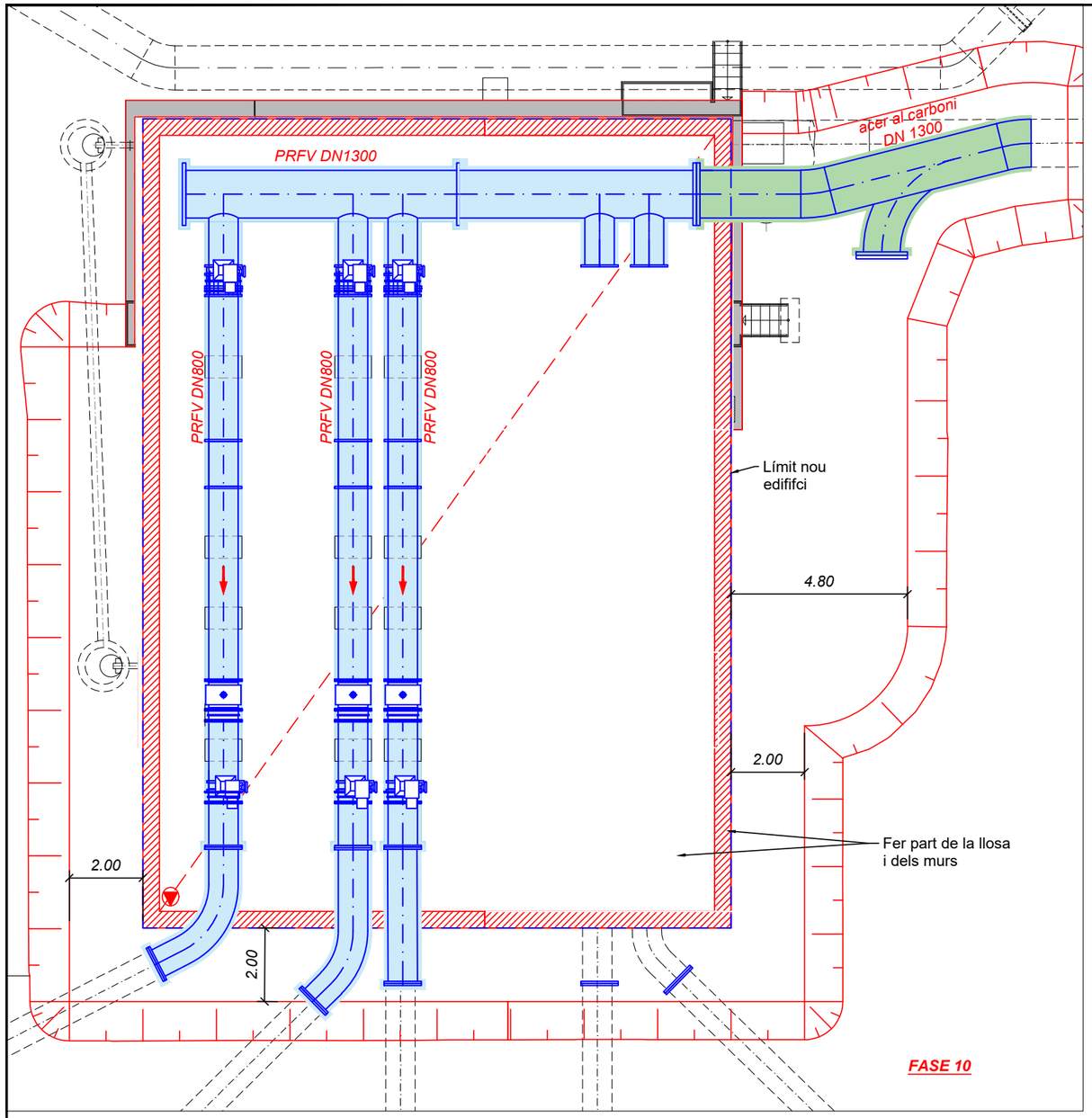
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

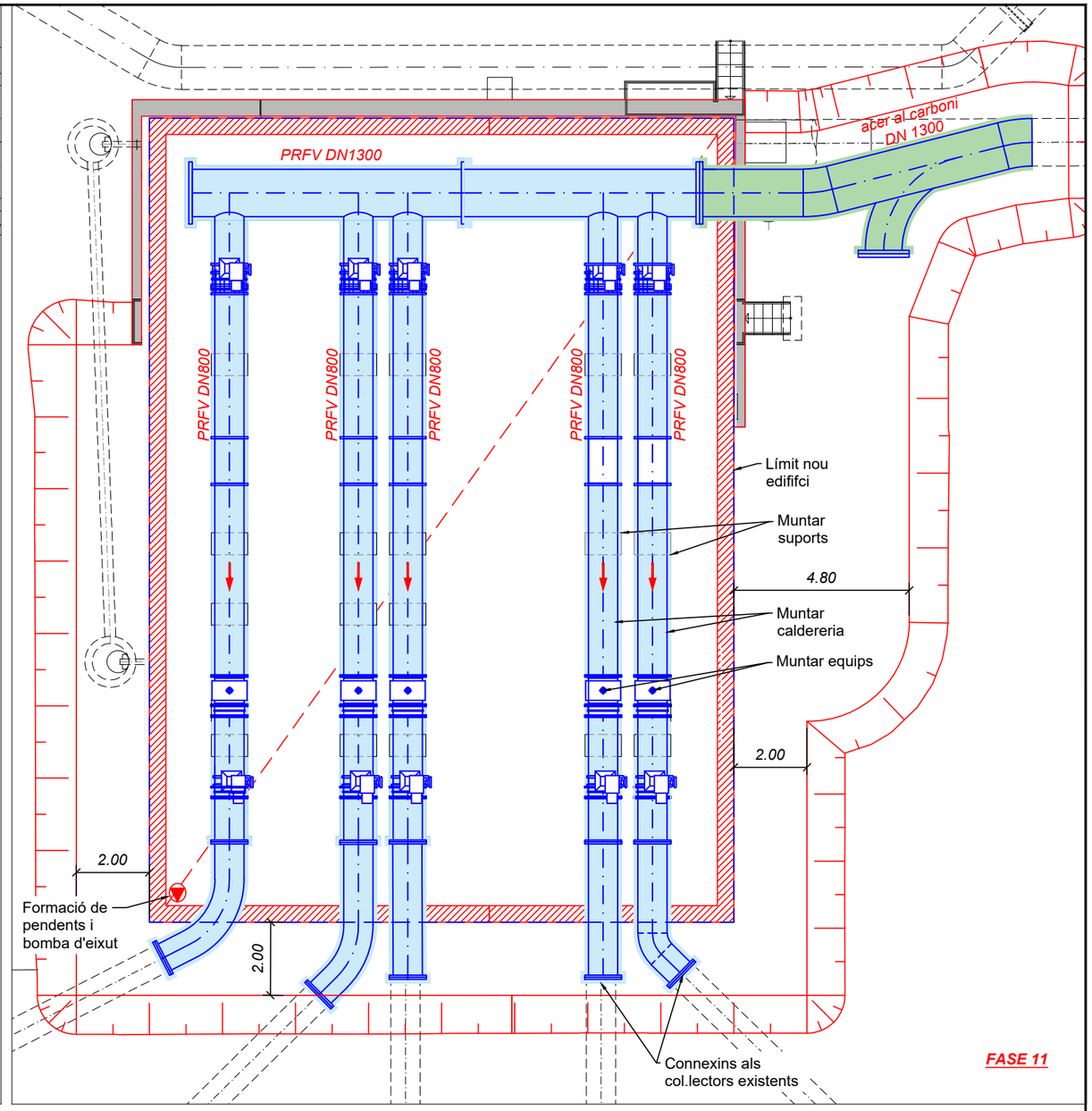
TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASES 8 i 9

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	5 de 7



FASE 10



FASE 11

FASE 10:

- Fer la part de la llosa de la zona de dues noves canonades (es connectarà a la part de la llosa ja feta)
- Construcció dels murs que falten, per davant dels murs de l'estructura antiga i de la cortina de micropilots executada

FASE 11:

- Muntar caldereria inferior fins a connectar a les brides
- Muntar suports
- Muntar nous equips
- Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta
- Instal.lació de petita bomba d'eixut
- Tancat 1 dia la comporta mural de la cambra de partició
- Connectar els 2 nous ramals al col.lector de distribució

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Roser Monné Simó, ECCP COL. 17.199 — INVALL

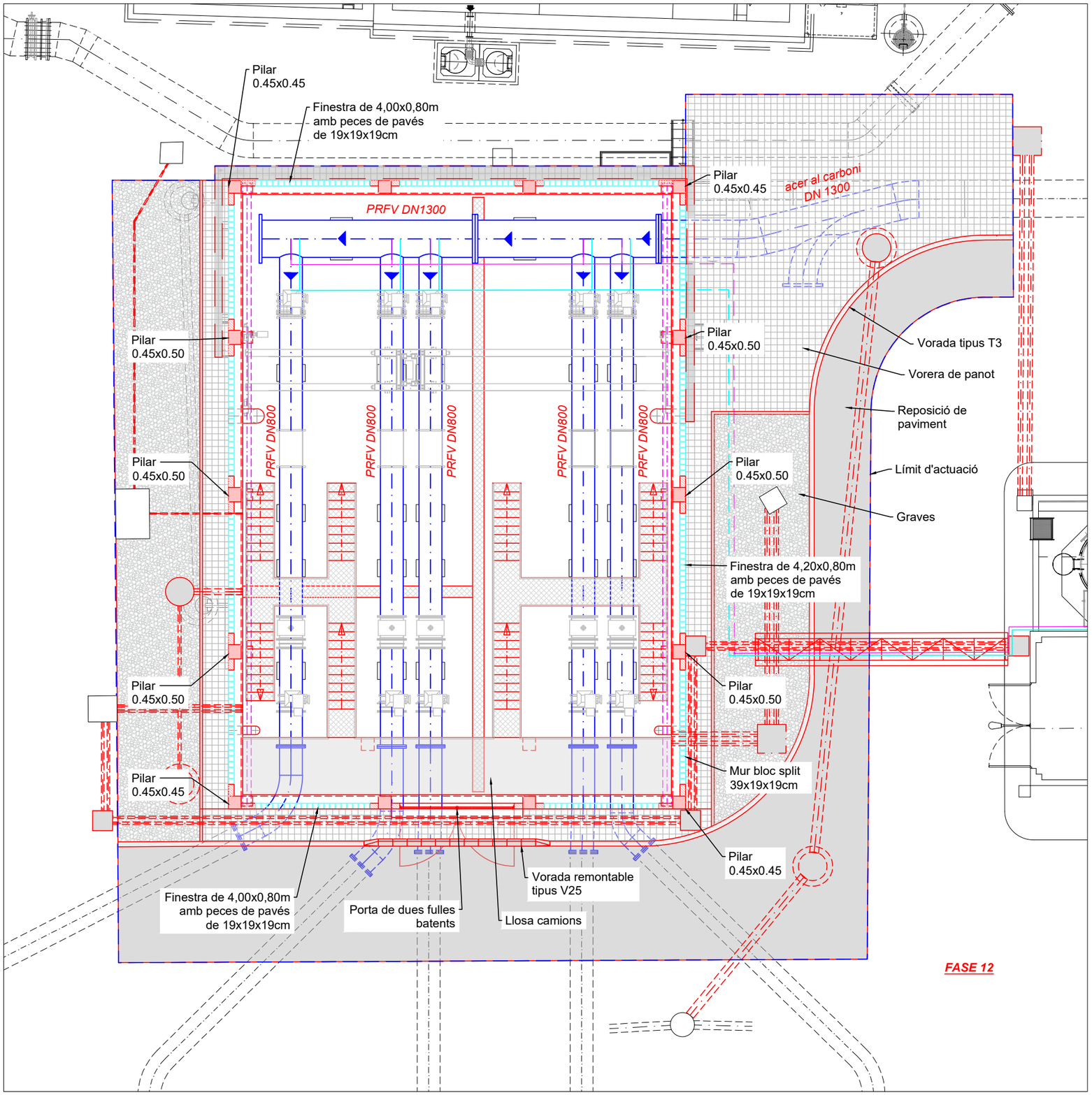
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASES 10 i 11

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	6 de 7



FASE 12:

- Construcció i finalització de la part superior del nou edifici

- Posta en marxa

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ESCAT-0791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199

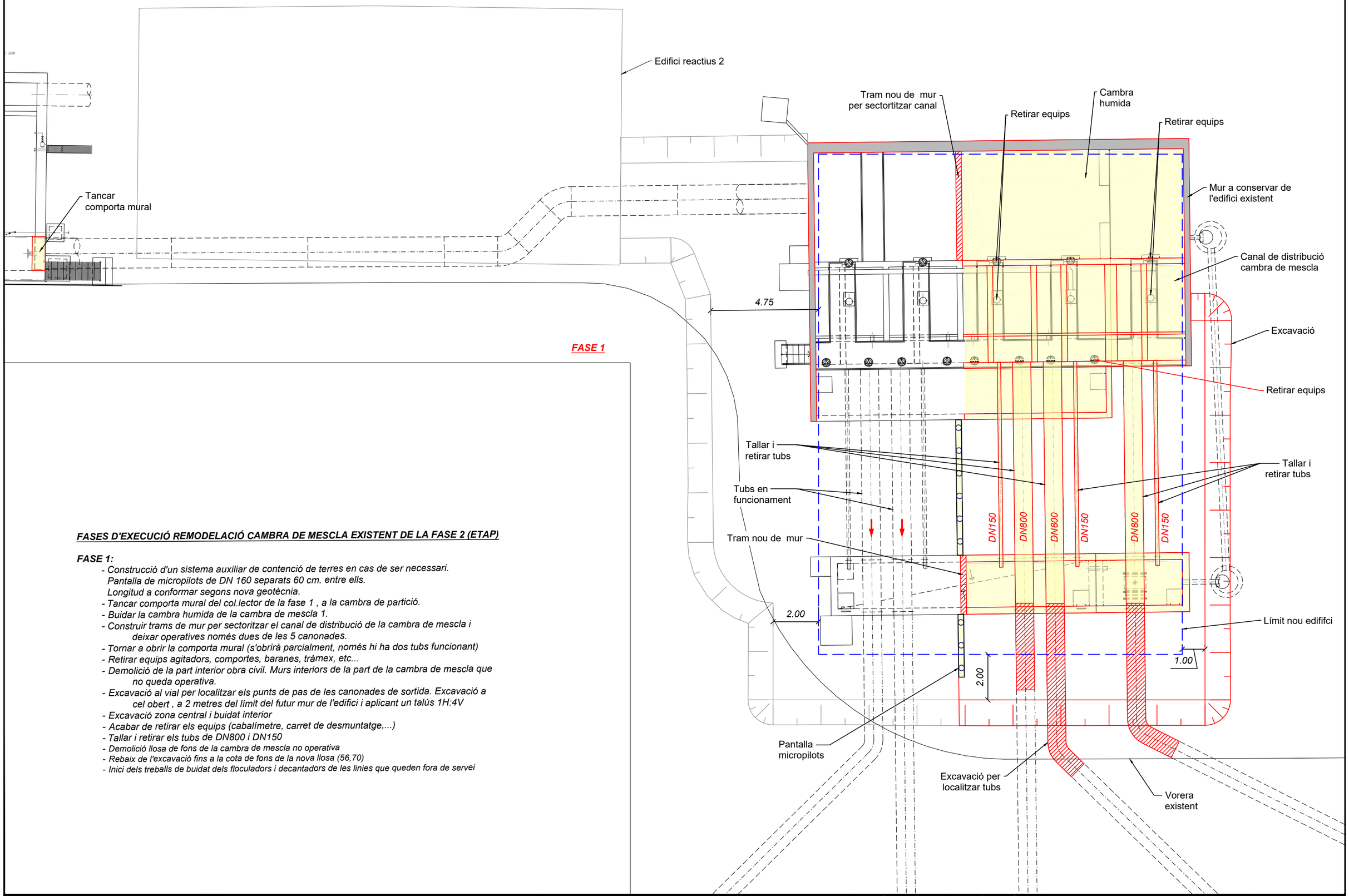
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0701 Fases Construccio_FASE 1.dwg

TÍTOL **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 1 (ETAP). FASE 12

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.1**	7 de 7



FASE 1

FASES D'EXECUCIÓ REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA EXISTENT DE LA FASE 2 (ETAP)

FASE 1:

- *Construcció d'un sistema auxiliar de contenció de terres en cas de ser necessari. Pantalla de micropilots de DN 160 separats 60 cm. entre ells. Longitud a conformar segons nova geotècnia.*
- *Tancar comporta mural del col.lector de la fase 1 , a la cambra de partició.*
- *Buidar la cambra humida de la cambra de mescla 1.*
- *Construir trams de mur per sectoritzar el canal de distribució de la cambra de mescla i deixar operatives només dues de les 5 canonades.*
- *Tornar a obrir la comporta mural (s'obrirà parcialment, només hi ha dos tubs funcionant)*
- *Retirar equips agitadors, comportes, baranes, tràmex, etc...*
- *Demolició de la part interior obra civil. Murs interiors de la part de la cambra de mescla que no queda operativa.*
- *Excavació al vial per localitzar els punts de pas de les canonades de sortida. Excavació a cel obert , a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V*
- *Excavació zona central i buidat interior*
- *Acabar de retirar els equips (cabalímetre, carret de desmuntatge,...)*
- *Tallar i retirar els tubs de DN800 i DN150*
- *Demolició llosa de fons de la cambra de mescla no operativa*
- *Rebaix de l'excavació fins a la cota de fons de la nova llosa (56,70)*
- *Inici dels treballs de buidat dels floculadors i decantadors de les linies que queden fora de servei*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECCP-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199

INVALL

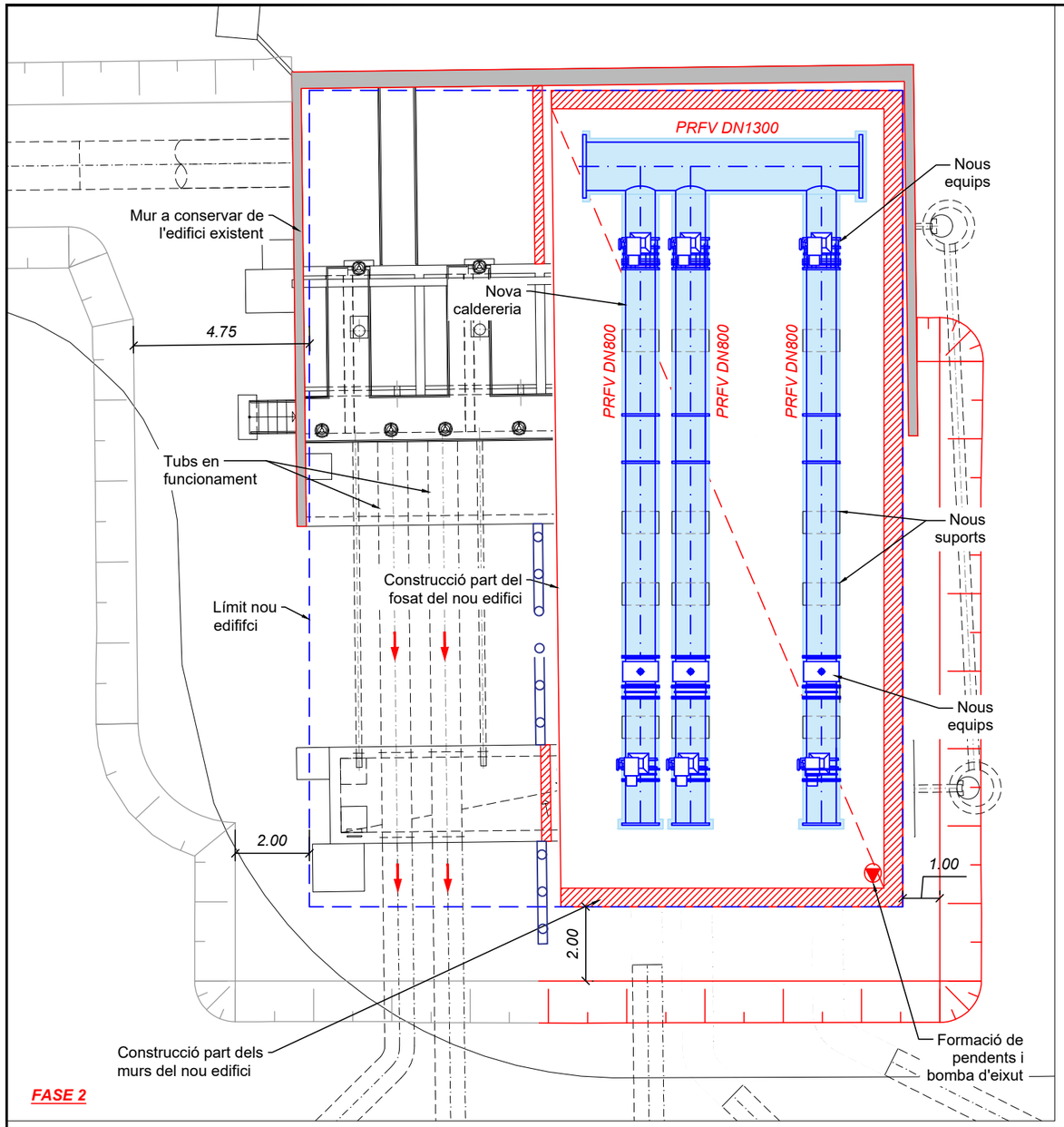
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

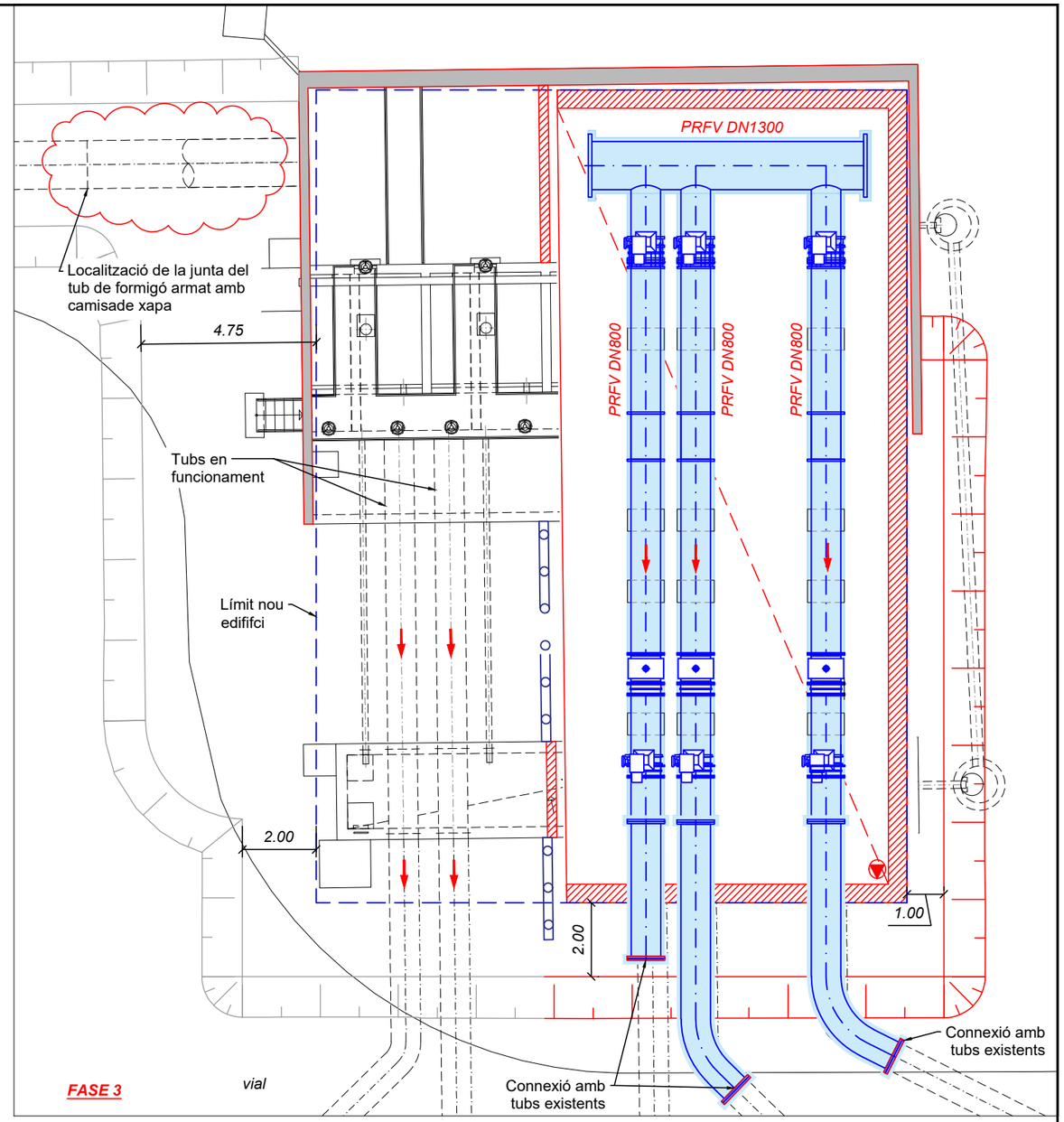
TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP). FASE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	1 de 7



FASE 2



FASE 3

FASE 2:

- *Construcció de la part del fossat del nou edifici llosa i murs que queda comprès entre els murs existents que conservem i les pantalles de micropilots (encofrats dels murs a 1 o 2 cares segons el cas. Es deixen finestres o passa murs en els punts de pas de canonades)*
- *Muntar la caldereria de la part nova. Tram de distribució amb extrems embridats i les sortides als ramals acabades amb brides. Tot amb grua des de l'exterior*
- *Muntar suports*
- *Muntar nous equips*
- *Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta*
- *Instal.lació de petita bomba d'eixut*

FASE 3:

- *Muntar caldereria part final del ramals i connexió amb els tubs existents (trams d'acer i trams de PRFV)*
- *Localitzar la junta del tub de formigó armat amb camisa de xapa (trams 6m. des de la sortida de la cambra de partició).*
- *Preparar l'excavació per posar el nou tram de tub amb el canvi d'alineació per anara a connectar amb el nou col.lector de distribució a l'interior de l'edifici*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB. 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

INVALL

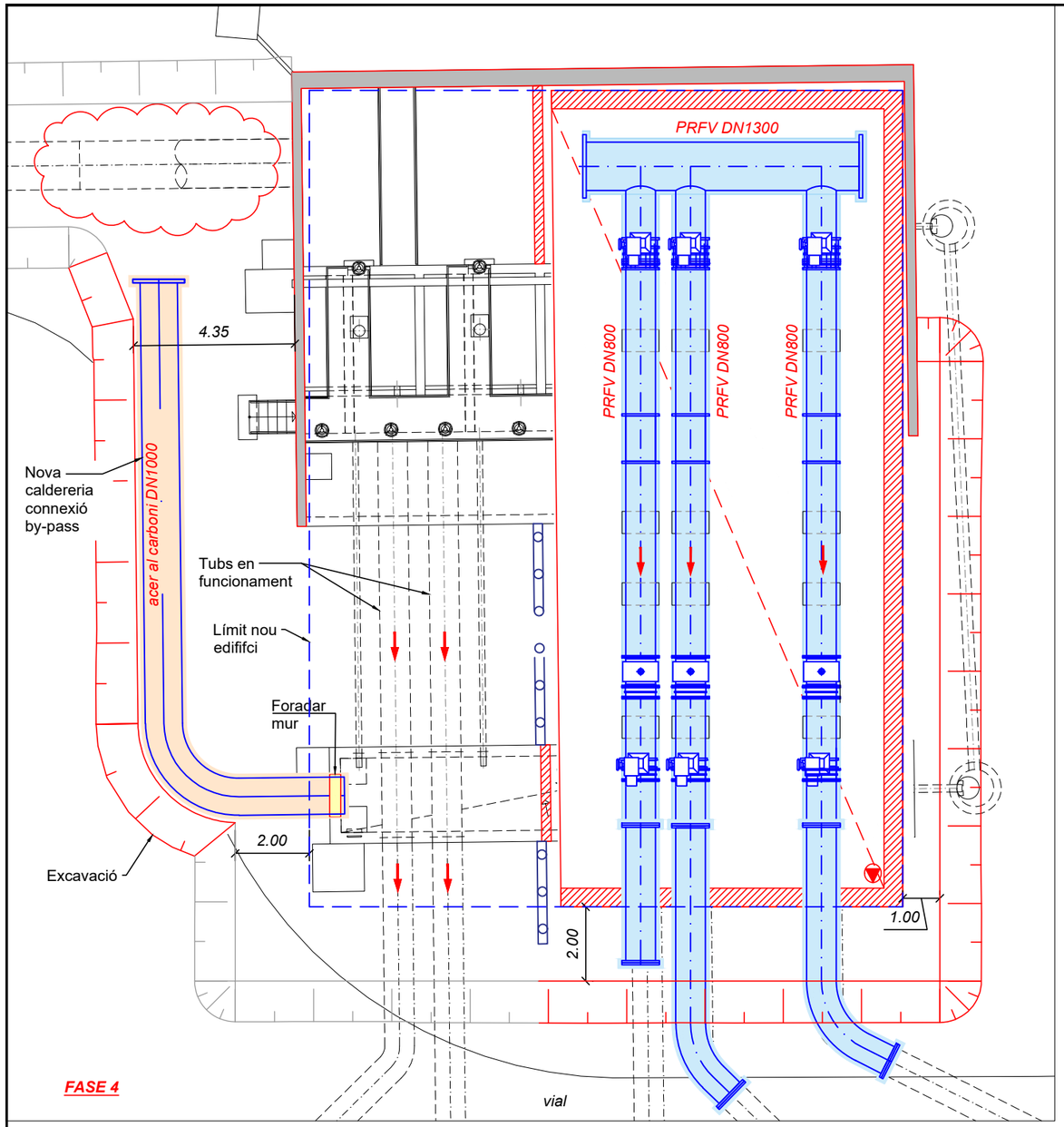
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

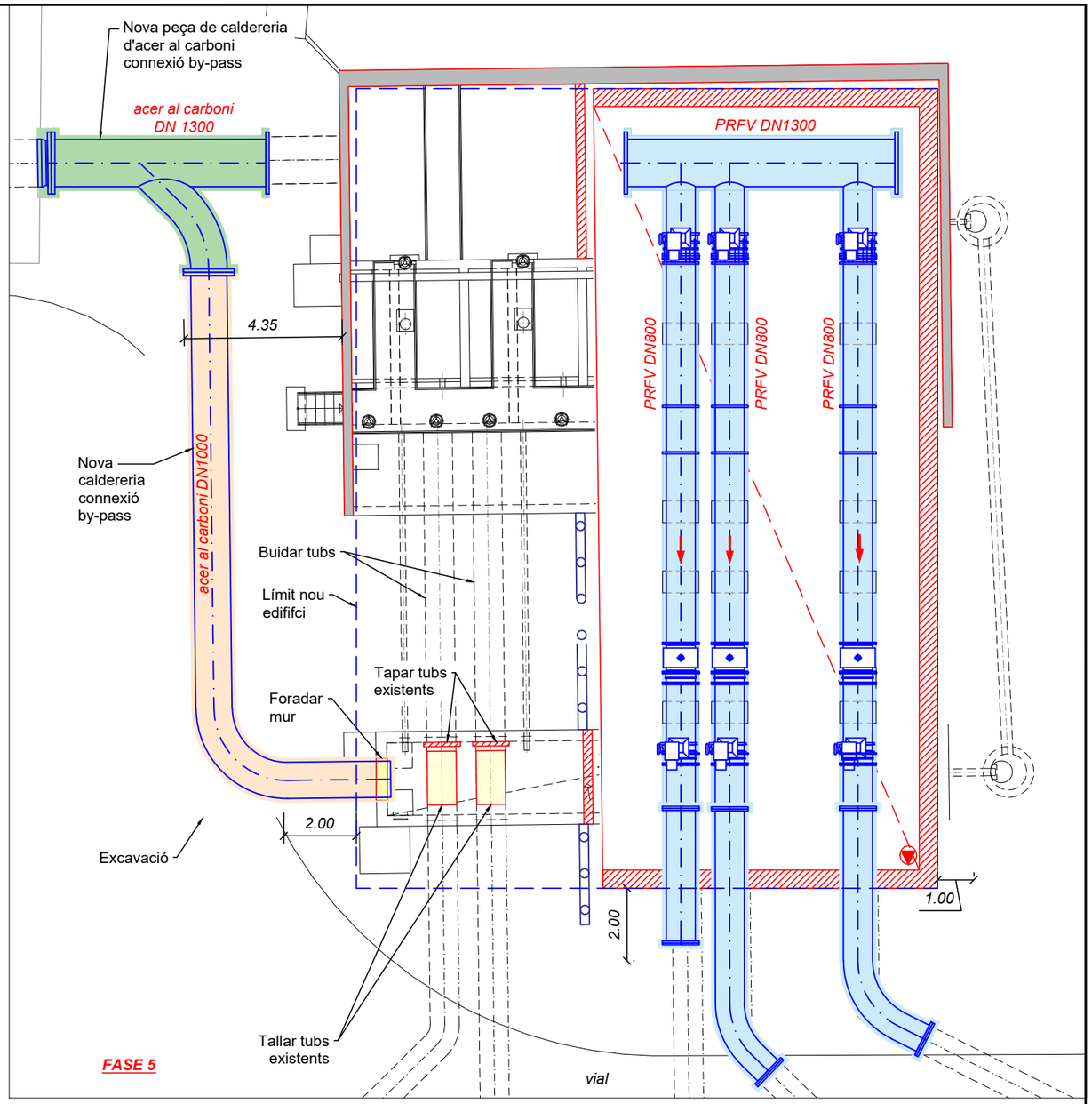
TÍTOL **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP). FASES 2 i 3

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	2 de 7



FASE 4



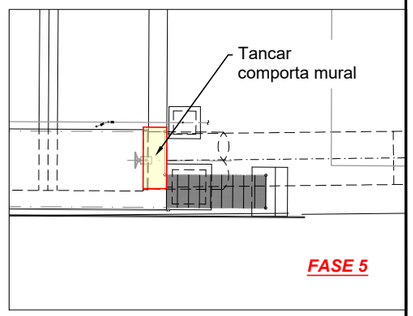
FASE 5

FASE 4:

- *Foradar el mur de la cambra existent per passar el nou tub by-pass provisional*
- *Preparar caldereria de la nova connexió per fer el by-pass*
- *Excavació del by-pass*

FASE 5:

- *Tornar a tancar la comportamural de la cambra de partició (4-5 dies)*
- *Buidar la zona de les cambres que estava en funcionament*
- *Buidar també les canonades*
- *Muntar peça de caldereria per connexió amb tub de formigó armat amb camisa de xapa existent amb nova tuberia de by-pass*
- *Tallar tubs existents de l'interior de la cambra seca existent i tapar els tubs per evitar el retorn de l'aigua*



FASE 5

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

INVALL

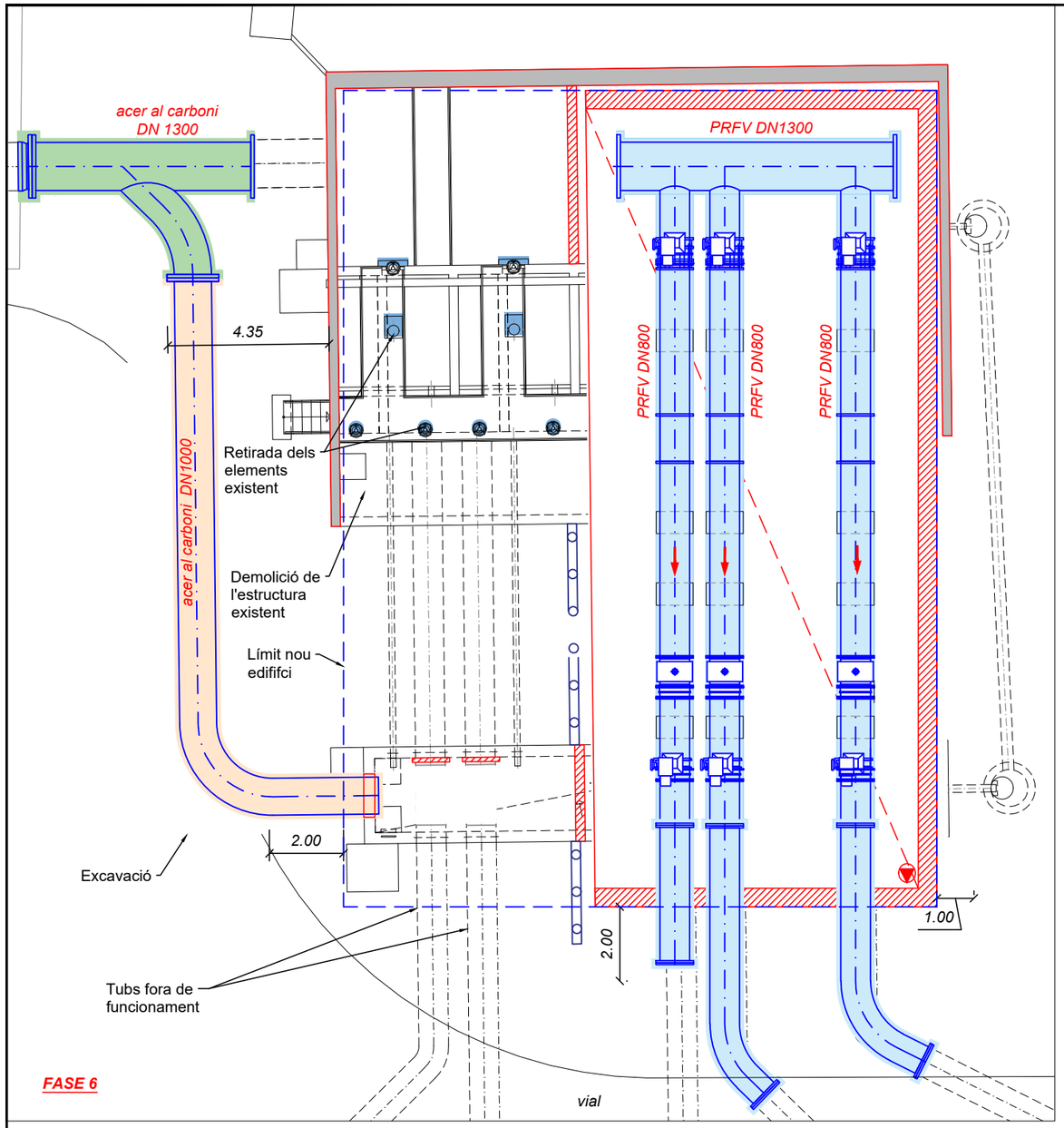
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

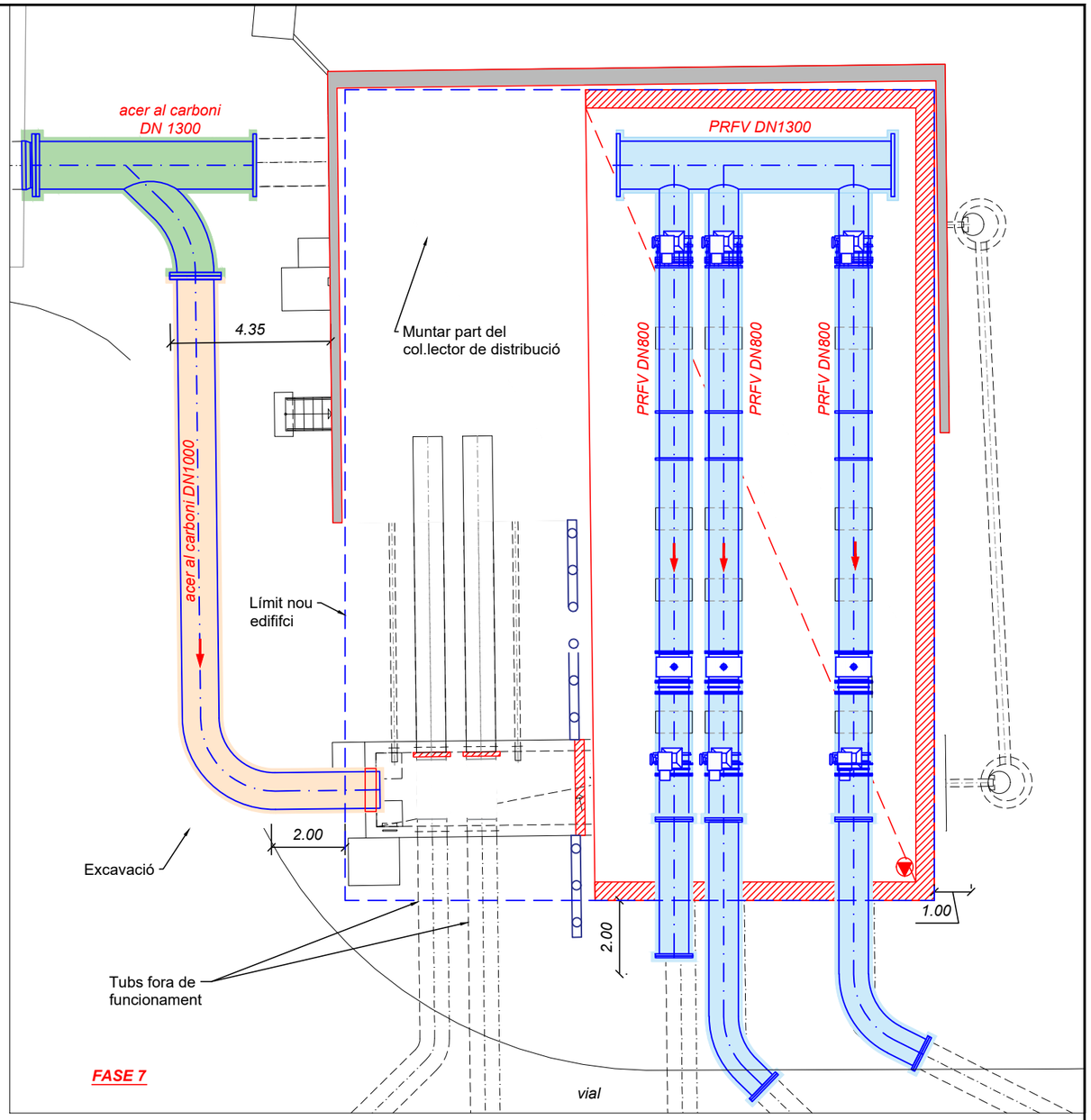
BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP). FASES 4 i 5

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	3 de 7



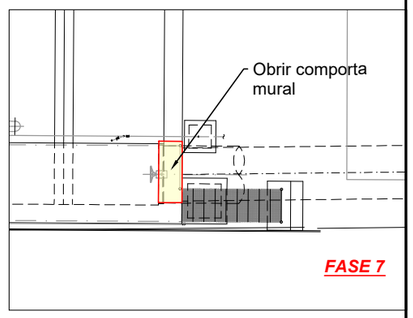


FASE 6:

- *Retirada de les comportes, baranes,tràmex i equips de la zona que havia quedat en funcionament*
- *Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons*

FASE 7:

- *Muntar la part de col.lector de distribució que fa falta*
- *Tornar a obrir parcialment la comporta mural de la cambra de partició, Ara queden en funcionament 3 tubs de DN 800mm*



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

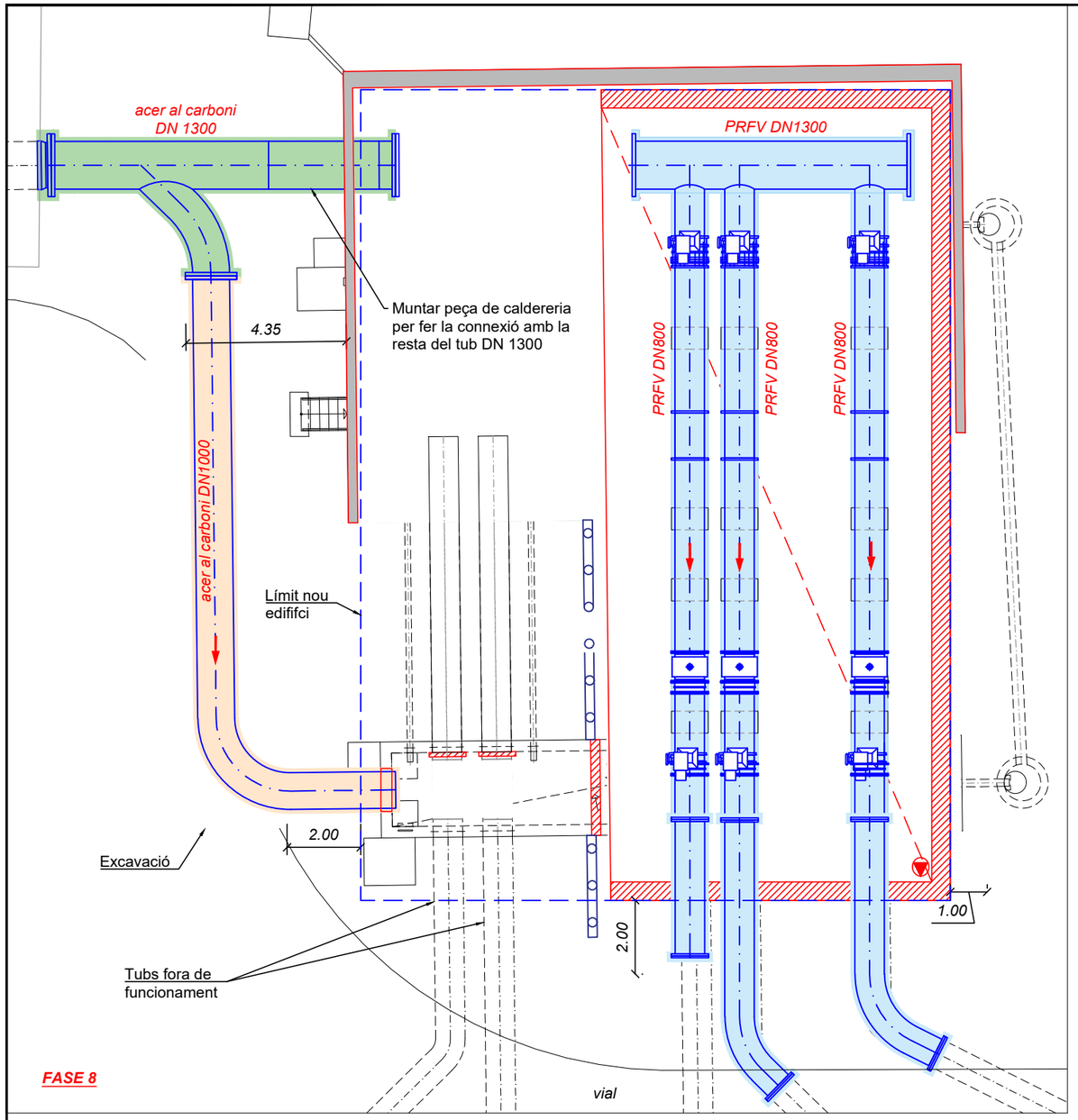
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB. 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCCPB 10791	Rosa Monné Simó ECCPB COL. 17.199

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

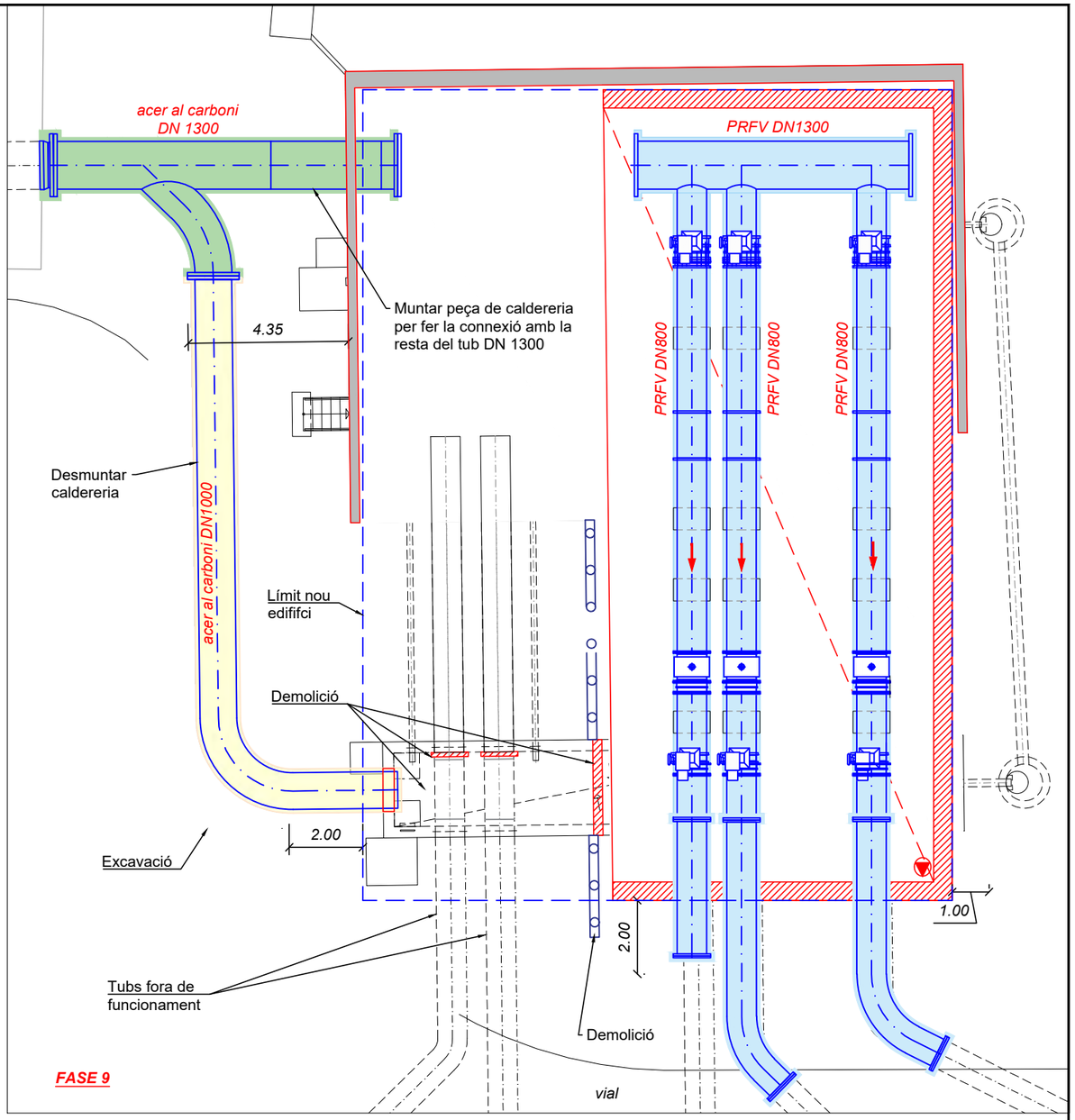
BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**
REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP).FASE 6 i 7

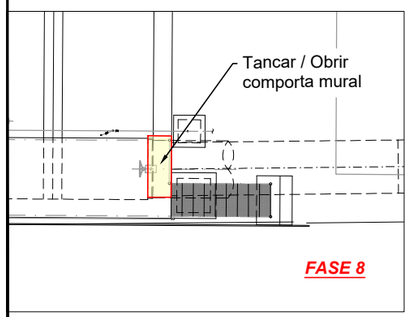
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	4 de 7



FASE 8



FASE 9



FASE 8

FASE 8:

- *Tancar comporta mural 1 dia*
- *Acabar de muntar peça de caldereria de col.lector DN1300 per fer la connexió del tub de distribució. Tallar brida i solsar nou tram de connexió. Peça acabada amb brida per canvi de material.*
- *Obrir comporta mural*
- *Circulació cabal per 3 linies noves*

FASE 9:

- *Excavació al vial per localització dels 2 punts restants de pas de les canonades de sortida. Excavació a cel obert, a 2 metres del límit del futur mur de l'edifici i aplicant un talús 1H:4V*
- *Fer pantalles de micropilots si fan falta en el costat dret*
- *Demolició de l'estructura existent d'aquesta zona: murs divisoris i llosa de fons*
- *Desmutar caldereria de la connexó provisional by-pass*
- *Enderrocar elements auxiliars de construcció (paret central de micropilots, parets auxiliars de divisió de les cambres)*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

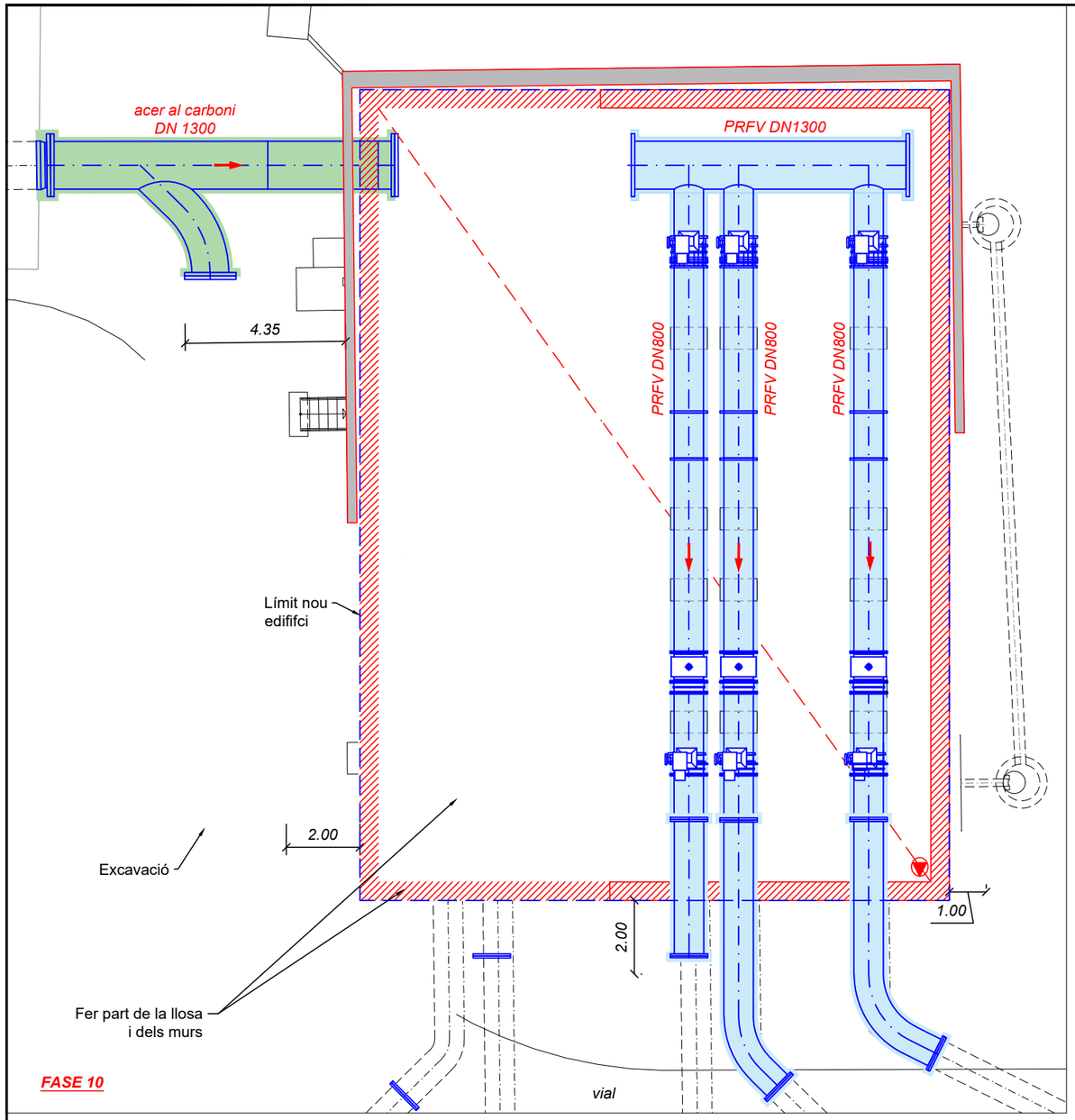
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

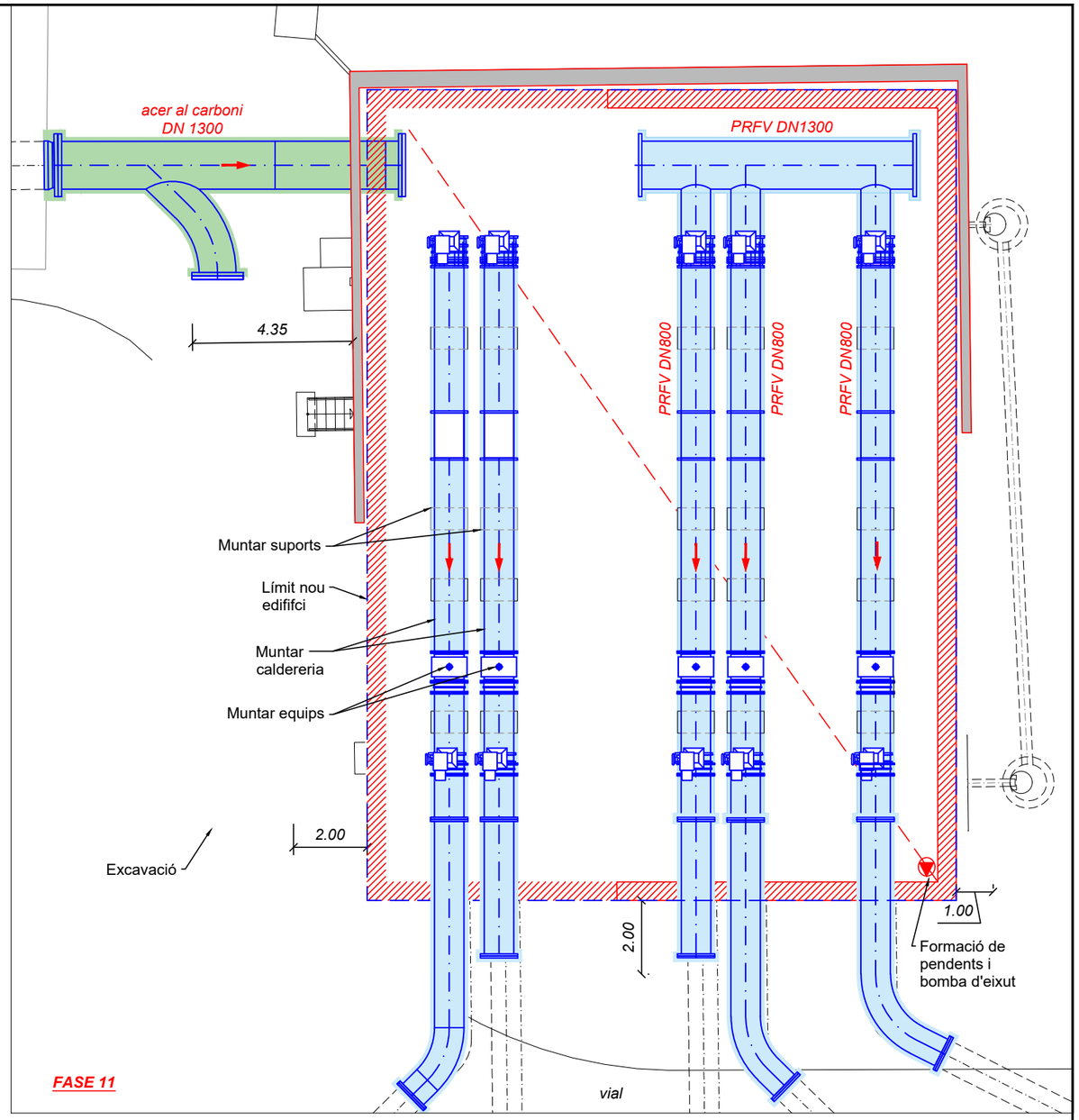
BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**
REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP). FASES 8 i 9

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	5 de 7



FASE 10



FASE 11

FASE 10:

- *Fer la part de la llosa de la zona de dues noves canonades (es connectarà a la part de la llosa ja feta)*
- *Construcció dels murs que falten, per davant dels murs de l'estructura antiga i de la cortina de micropilots executada*

FASE 11:

- *Muntar caldereria inferior fins a connectar a les brides*
- *Muntar suports*
- *Muntar nous equips*
- *Formació de pendents interiors per a recollir aigües de neteja i les aigües de pluja mentre no s'aixequi la part elevada de l'edifici i hi hagi tancaments i coberta*
- *Instal.lació de petita bomba d'eixut*
- *Tancat 1 dia la comporta mural de la cambra de partició*
- *Connectar els 2 nous ramals al col.lector de distribució*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECCP-10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCP COL. 17.199, INVALL

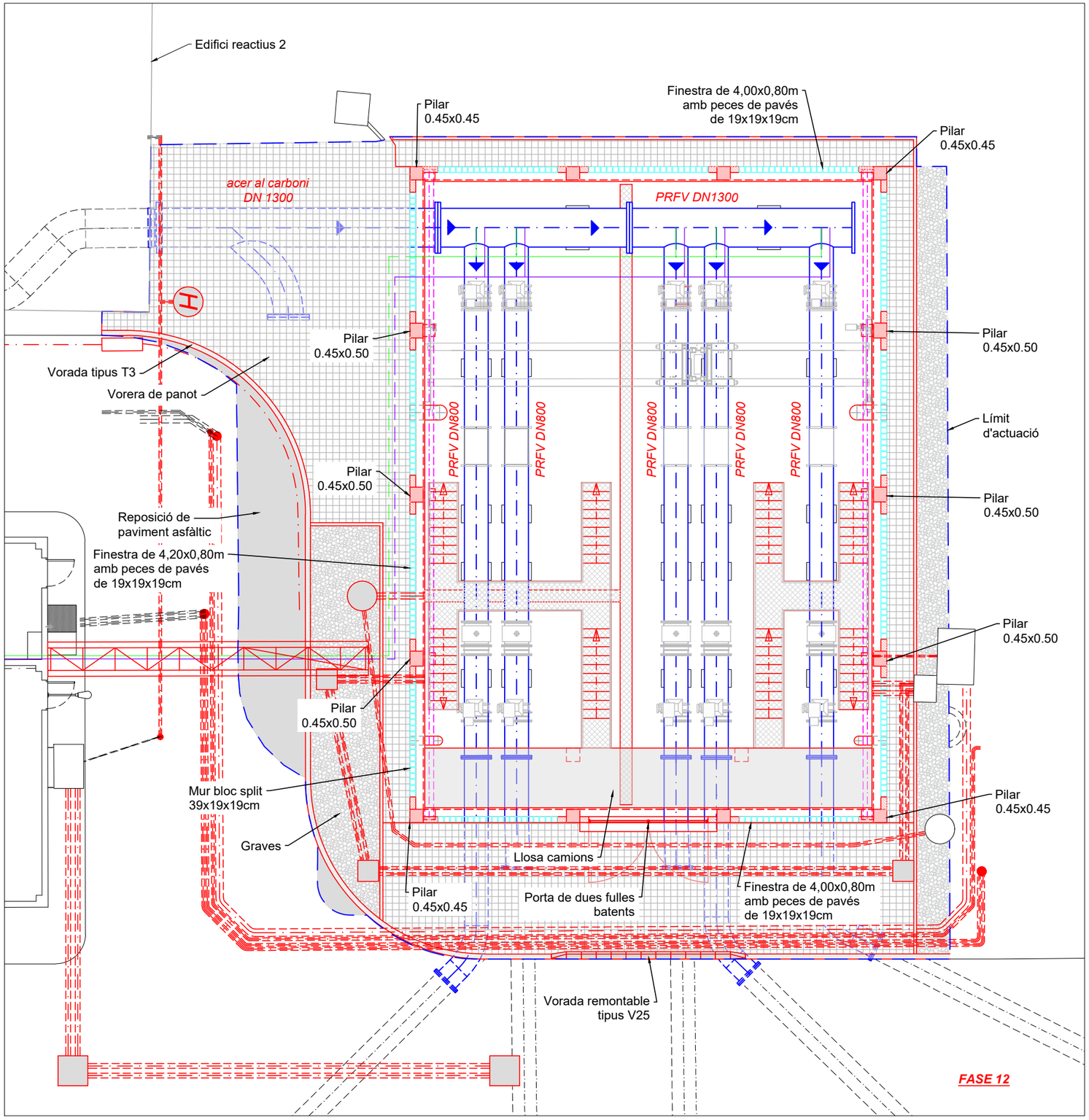
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP). FASES 10 i 11

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	6 de 7



FASE 12:

- Construcció i finalització de la part superior del nou edifici

- Posta en marxa

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCP - 10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0702 Fases Construccio_FASE 2.dwg

TÍTOL: **FASES DE CONSTRUCCIÓ**

REMODELACIÓ CAMBRA DE MESCLA FASE 2 (ETAP). FASE 12

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**7.2**	7 de 7

Cambra de mescla
Fase 1

Obra d'arribada

Cambra de mescla
Fase 2

Floculadors i decantadors
Fase 1

Floculadors i decantadors
Fase 2

Llegenda

- Demolició de la cambra de mescla existent
- Demolició del paviment de panot
- Demolició del paviment de gravetes
- Demolició del paviment de mescla bituminosa
- Demolició del paviment de formigó
- Demolició de vorada existent
- Límit d'actuació

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Rosa Monné Simó
ETSEC - 26935	ECCP - 10791	ECCP COL. 17.199

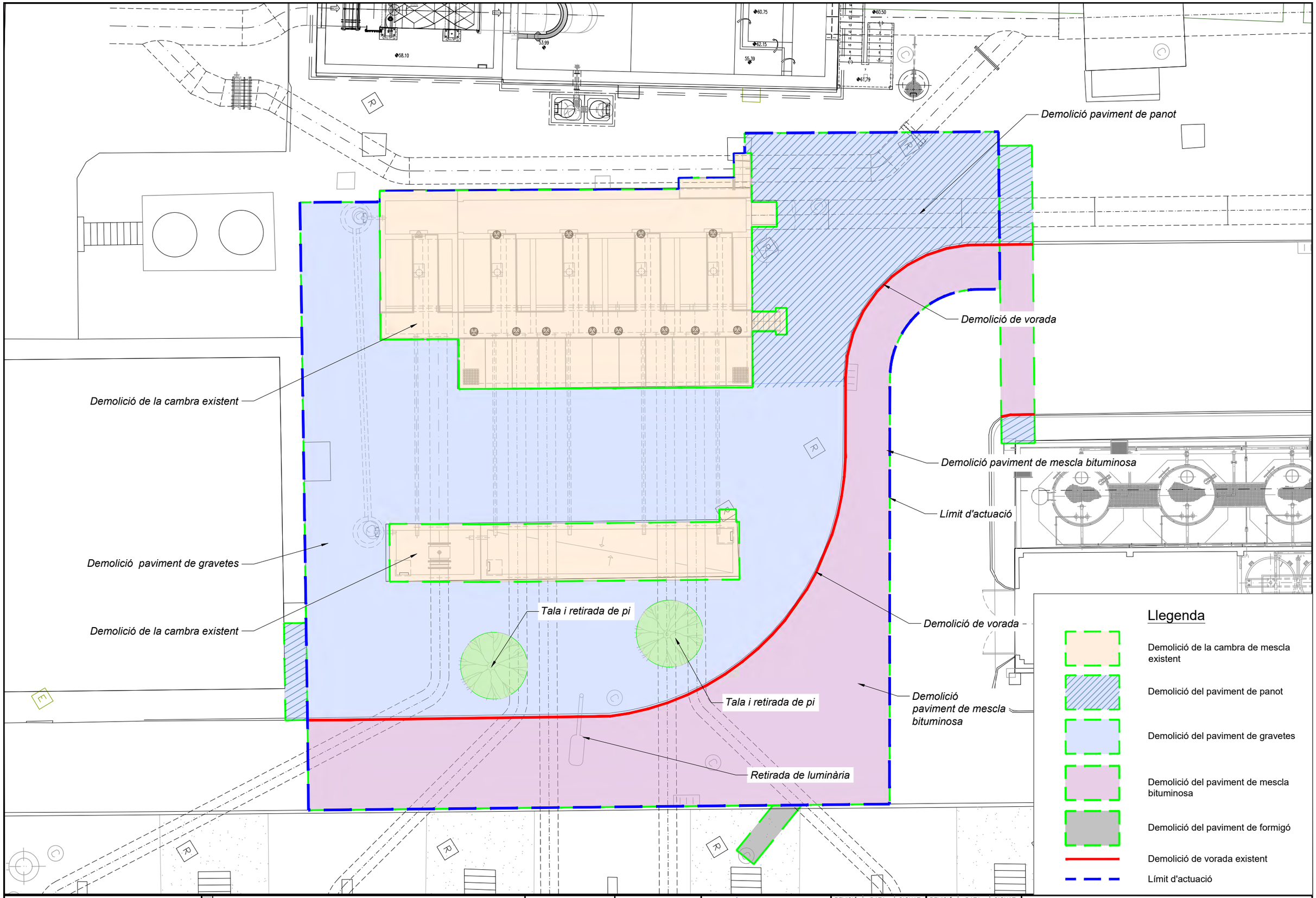
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0801 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
DEMOLICIONS. PLANTA GENERAL

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:500	Maig 2025	**8.1**	1 de 3



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCPB 10791	Roser Monné Simó ECCPB COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0801 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
DEMOLICIONS. FASE 1

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	8.1	2 de 3

Demolició de paviment de panot

Demolició de la cambra existent

Demolició de vorada

Demolició d'embornal

Demolició paviment de graveta

Demolició de la cambra existent

Límit d'actuació

Demolició paviment mescla bituminosa

Llegenda

- Demolició de la cambra de mescla existent
- Demolició del paviment de panot
- Demolició del paviment de gravetes
- Demolició del paviment de mescla bituminosa
- Demolició de vorada existent
- Límit d'actuació

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSEC - 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0801 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
DEMOLICIONS. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:150	Maig 2025	**8.1**	3 de 3

Límit projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 2

3 TUBS CLORI PUR

BR-15
Ø2.05

2 X Ø90 PEAD
d'aigua clorada

F

H

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	

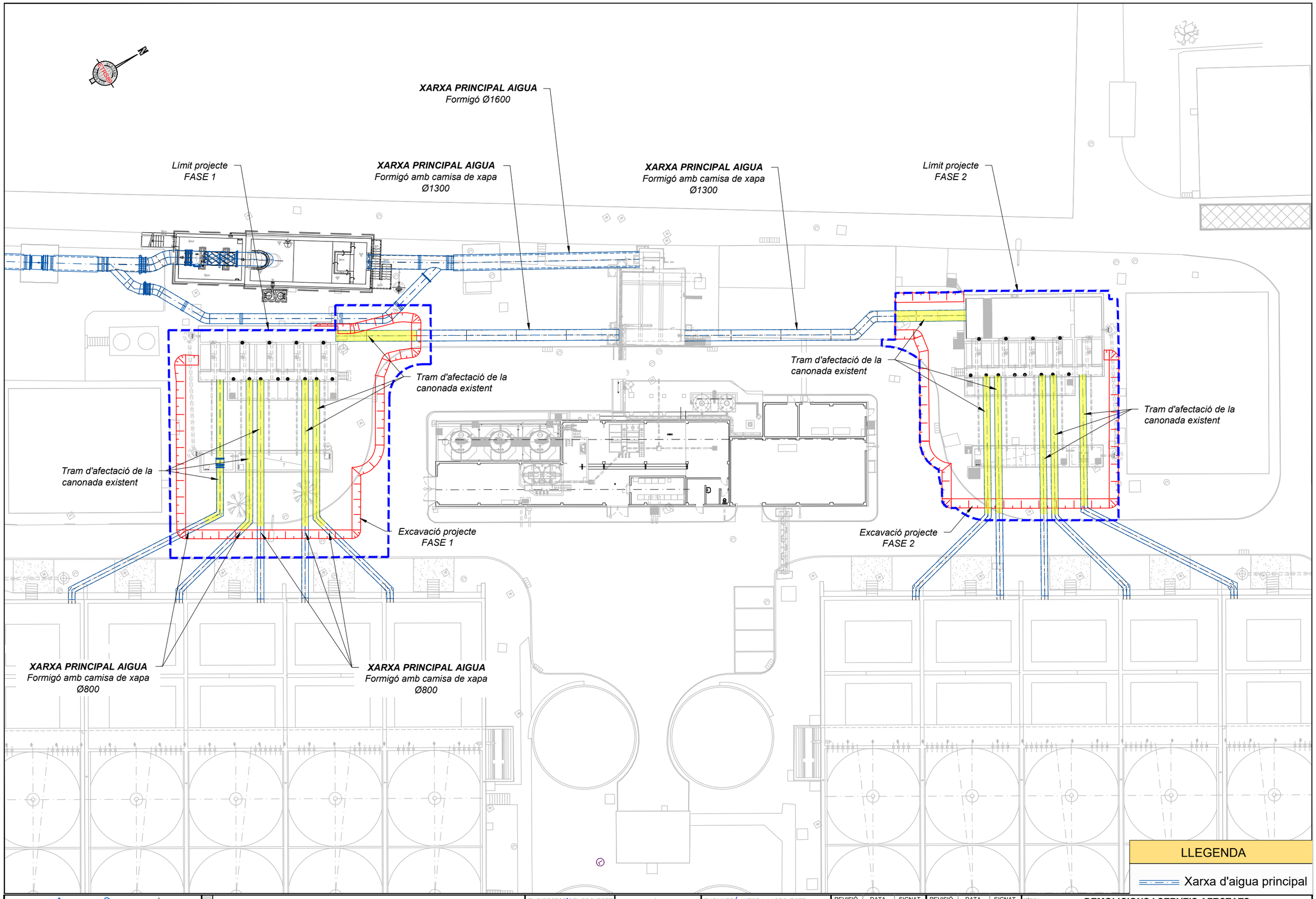
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Rosa Monné Simó
ETSECCPB - 26935	ECCP-10791	ECCP COL. 17.199

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. PLANTA GENERAL

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	1 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCPB - 10791	Roser Monné Simó ECCPB COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA PRINCIPAL D'AIGUA

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	2 de 14

Límit projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 2

Pou
"P28"

PLUVIALS
Ø300

Pou
"Sb41"

Pou
"P54"

Tram d'afectació de la
canonada existent

Tram d'afectació de la
canonada existent

Ø150 Ø150 Ø150 Ø150

Imbornal
"I30"

Ø150 Ø150 Ø150 Ø150 Ø150

PLUVIALS
Ø300

Pou
"Sb42"

Pou
"P53"

BUIDATGES I SUBDRENATGES
Ø300

PLUVIALS
Ø300

Tram d'afectació de la
canonada existent

Excavació projecte
FASE 1

Excavació projecte
FASE 2

Pou
"P52"

Pou
"P26"

BR-15
67.06

LLEGENDA

- Xarxa pluvials
- Xarxa subdrenatges
- Xarxa buidats

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCCP-10791

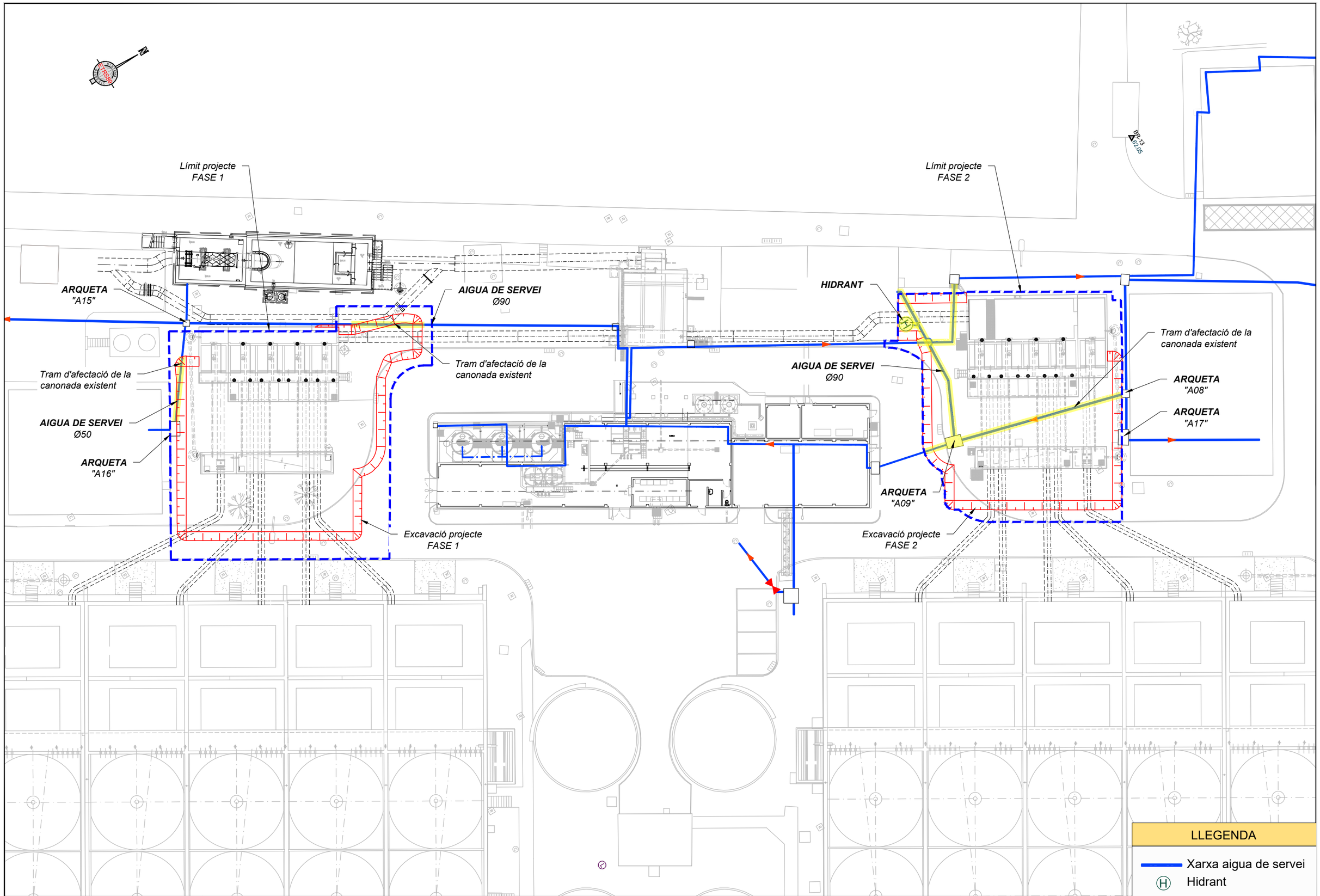
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA PLUVIALS, SOBREIXIDOR, BUIDATGES I SUBDRENATGES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	3 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSECCPB 26935	ECCP 10791	ECCP COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA AIGUA DE SERVEI

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	4 de 14

Límit projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 2

FANGS
Ø90

Tram d'afectació de la
canonada existent

Tram d'afectació de la
canonada existent

Excavació projecte
FASE 1

Excavació projecte
FASE 2

FANGS
Ø90

BR-15
62.06

LLEGENDA

Xarxa de fangs

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCCP 10791

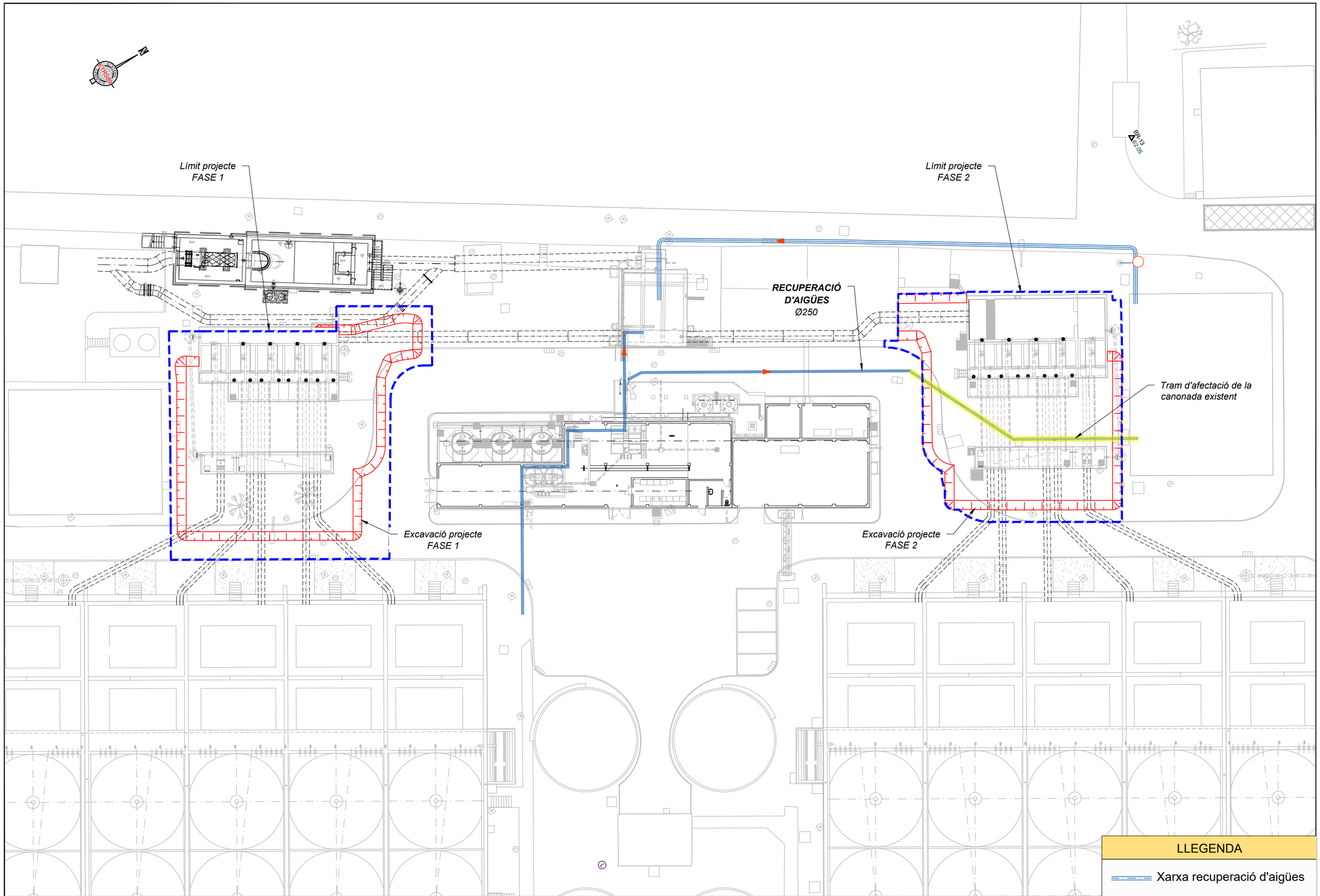
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCPC COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL
DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS
SERVEIS AFECTATS. XARXA DE FANGS

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	5 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSECCPB 26935	ECCP 10791	ECCP COL. 17.199

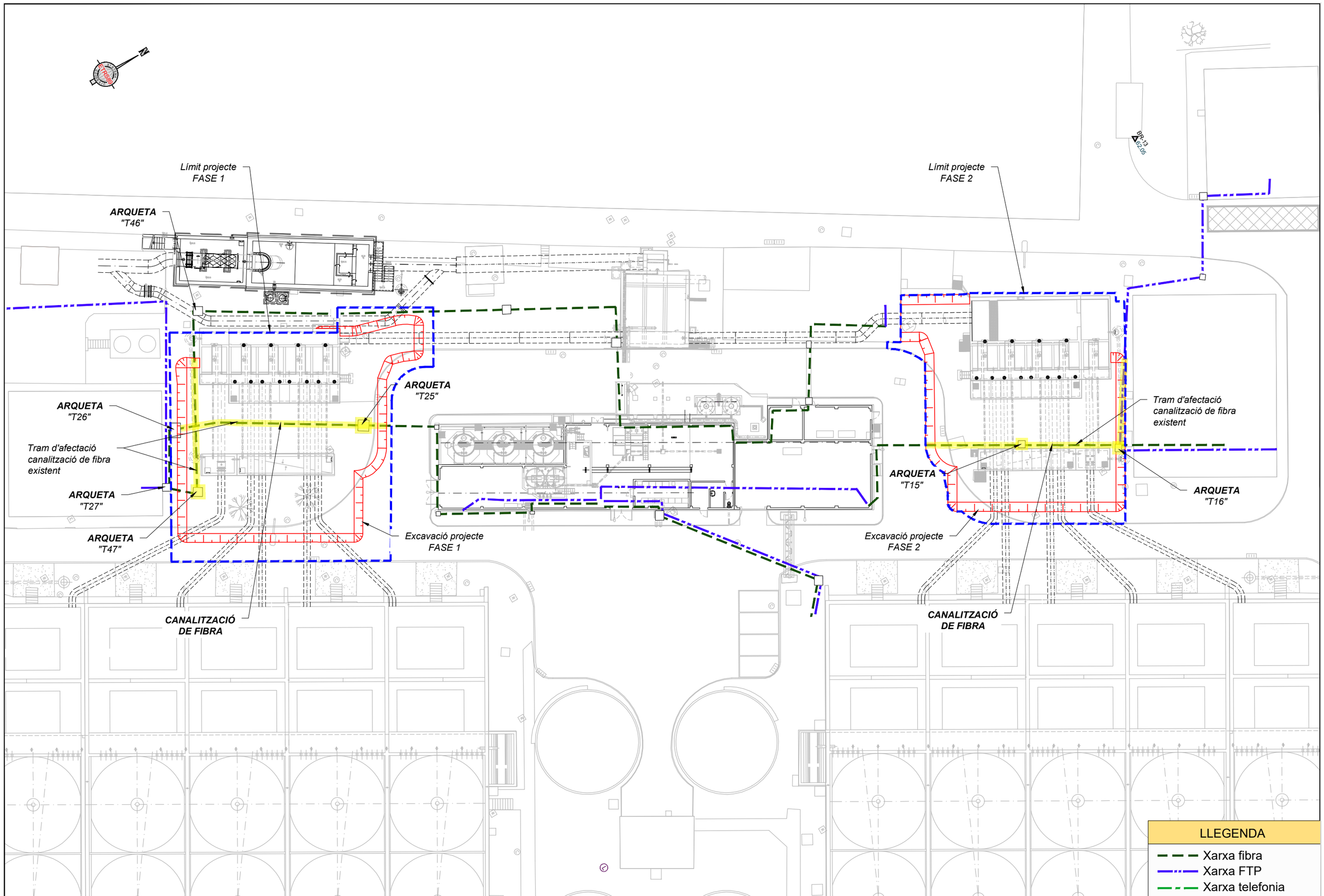
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA RECUPERACIÓ D'AIGÜES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	6 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

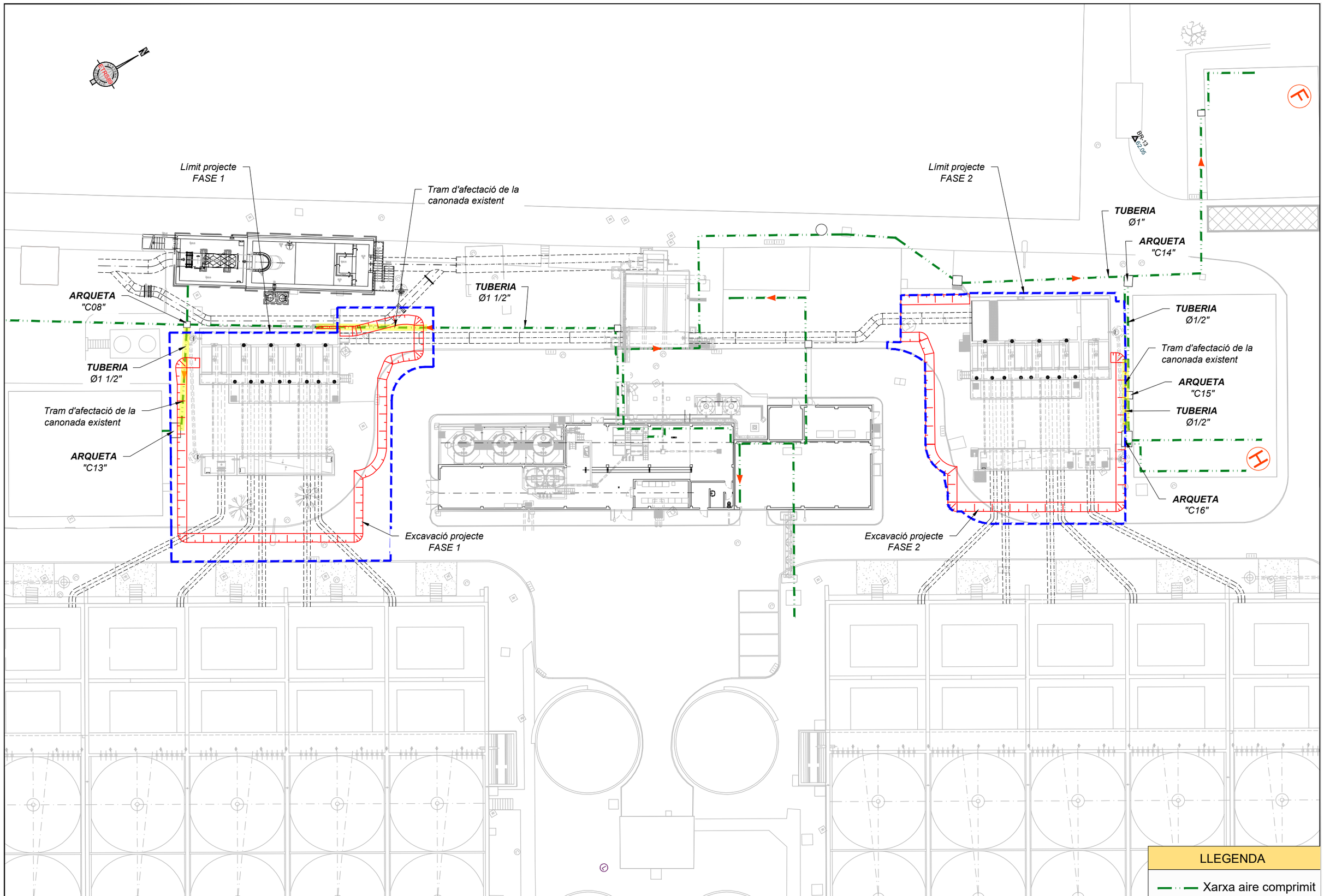
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA COMUNICACIONS

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	7 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSECCPB 26935	ESCP-10791	ECCP COL. 17.199

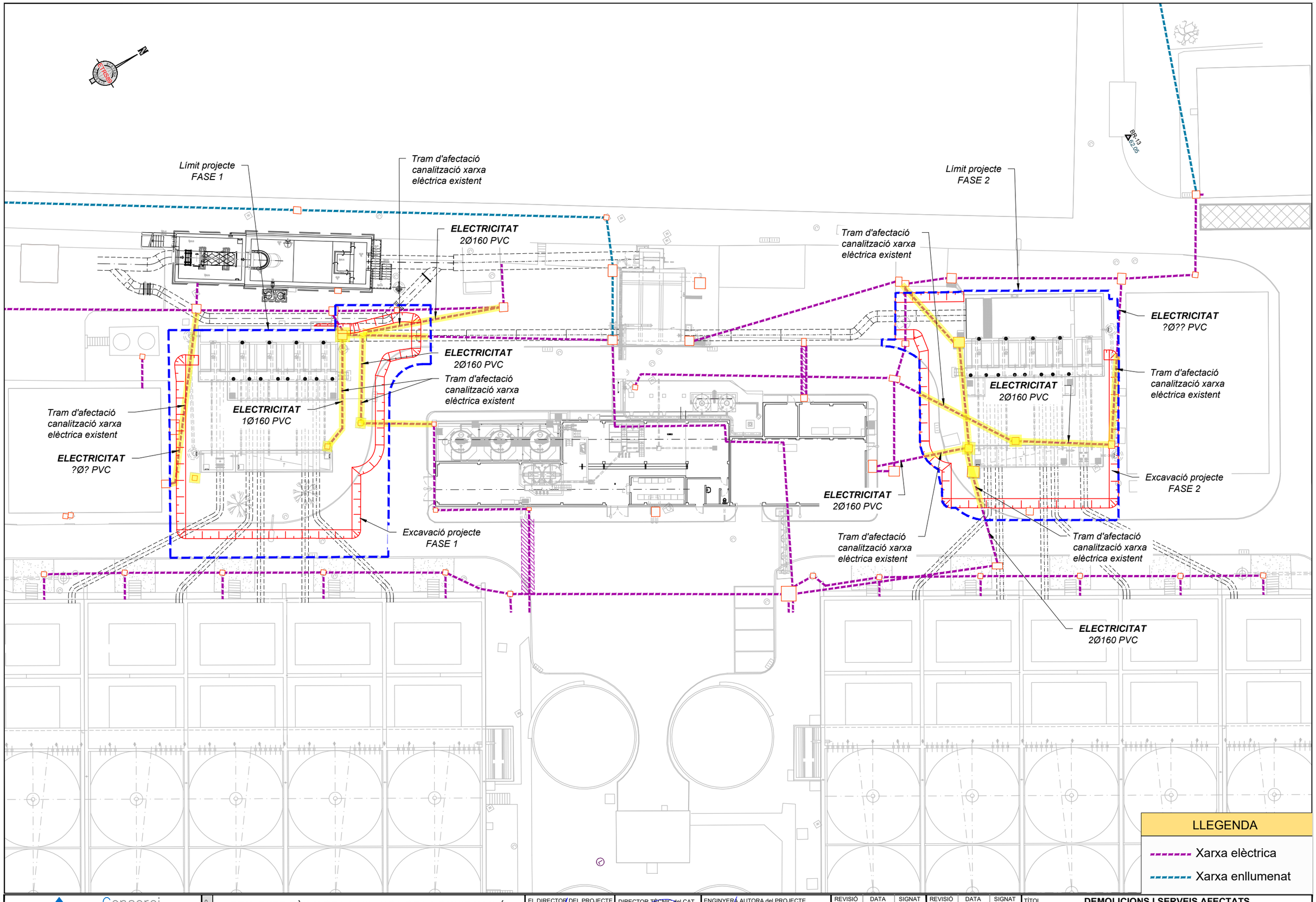
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA D'AIRE COMPRIMIT

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	8 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA CANALITZACIONS SOTERRADES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	9 de 14

Límit projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 2

BR-15
Ø2.05

ARQUETA
"R32"

Excavació projecte
FASE 1

TUBERIA
Ø63

Tram d'afectació de la
canonada existent

Excavació projecte
FASE 2

LLEGENDA

Xarxa de reg

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSEC - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCP-10791

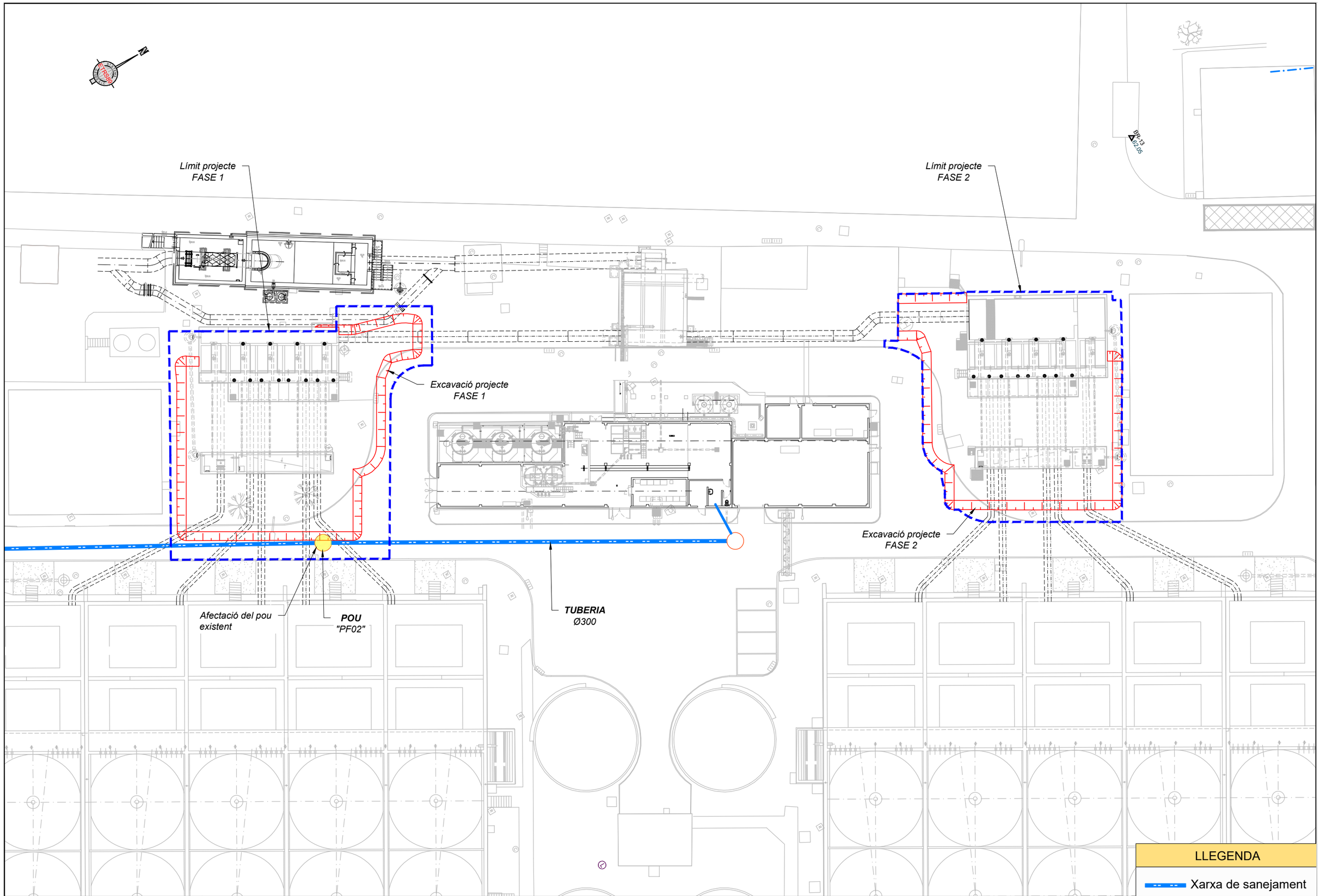
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA DE REG

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	10 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSECCPB 26935	ECCPB 10791	ECCPB COL. 17.199

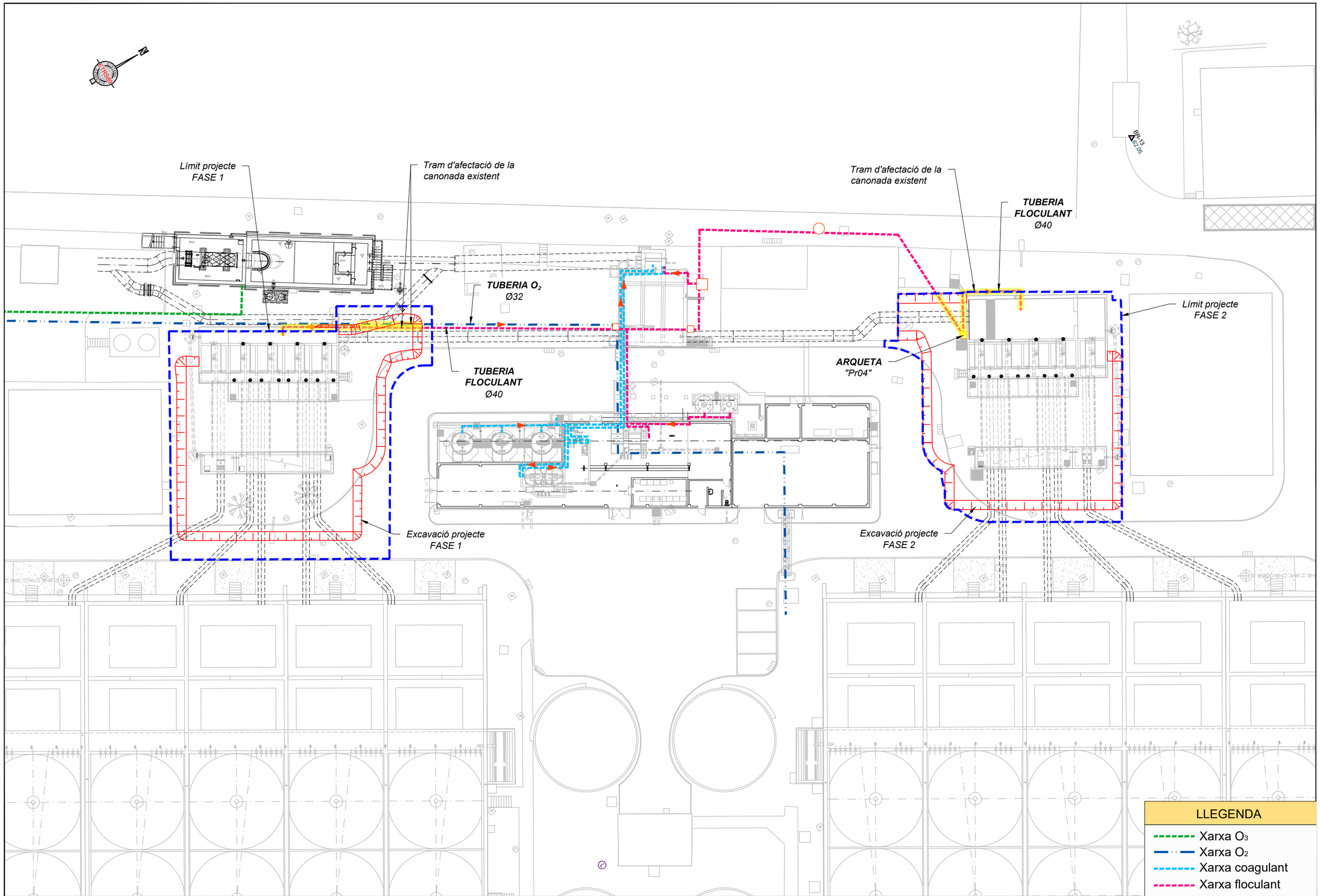
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA DE SANEJAMENT

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	11 de 14



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCCP-10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCPC COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA PROCÉS

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	12 de 14

Límit projecte
FASE 1

Tram d'afectació de la
canonada existent

Límit projecte
FASE 2

Afectació de presa de
mostres existent

3 TUBS CLOR PUR

PRESA DE MOSTRES
CT.24.1F.01÷05

TUBERIA
Ø25

PRESA DE MOSTRES
CT.24.2F.05÷10

Afectació de presa de
mostres existent

2 X Ø90 PEAD
d'aigua clorada

Excavació projecte
FASE 1

Excavació projecte
FASE 2

BR-15
KM 62.05

LLEGENDA

Xarxa presa de mostres

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Puiol Mestre
ESCCPB 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
SERVEIS AFECTATS. XARXA PRESA DE MOSTRES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	13 de 14

Límit projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 2

Tram d'afectació
aigua clorada existent

AIGUA CLORADA
2 tubs Ø90
PEAD

Excavació projecte
FASE 1

Excavació projecte
FASE 2

Caballmètre sortida DAC

Caballmètre sortida DAC

Cuba d'arnvada

Reactius 2

Taller i magatzem

BR-15
62.06

Cambres de mescla

Caballmètres cambres de mescla

Tractament d'algues recuperades

Deshidratació de fangs

Edifici de reactius 1

Espessidors de fangs

Espessidors de fangs

Caseta de bombament de fangs

Floculació i decantació

Floculació i decantació

Gran cab

COTA F.T. 57,45

JUNTA CONSTRUCCIÓ DE 2 cm.

15 PLAQUES DE 0,30x0,13 CADA 3,00 m

26 FORATS DE 0,133; 25 PILARS DE 0,30

2 RESALTS DE 0,27 EN MURS

FORAT PER PAS DE CABLES

JUNTS DE DILATACIÓ

6,50

LLEGENDA

Agua clorada

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

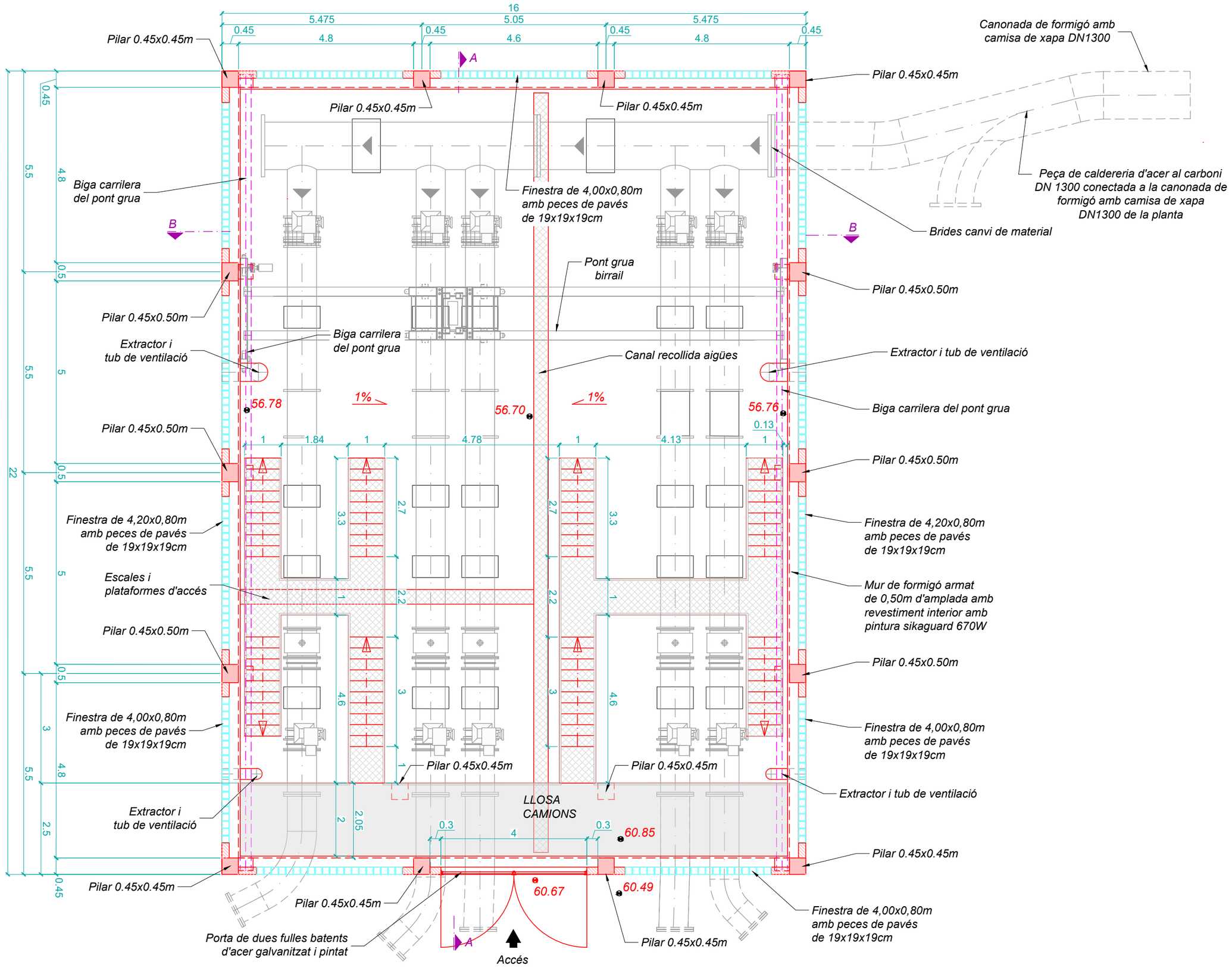
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECCPB 10791	Roser Monné Simó ECCPB COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0802 Demolicions I Serveis Afectats.dwg

TÍTOL: **DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**
XARXA AIGUA CLORADA

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	**8.2**	14 de 14

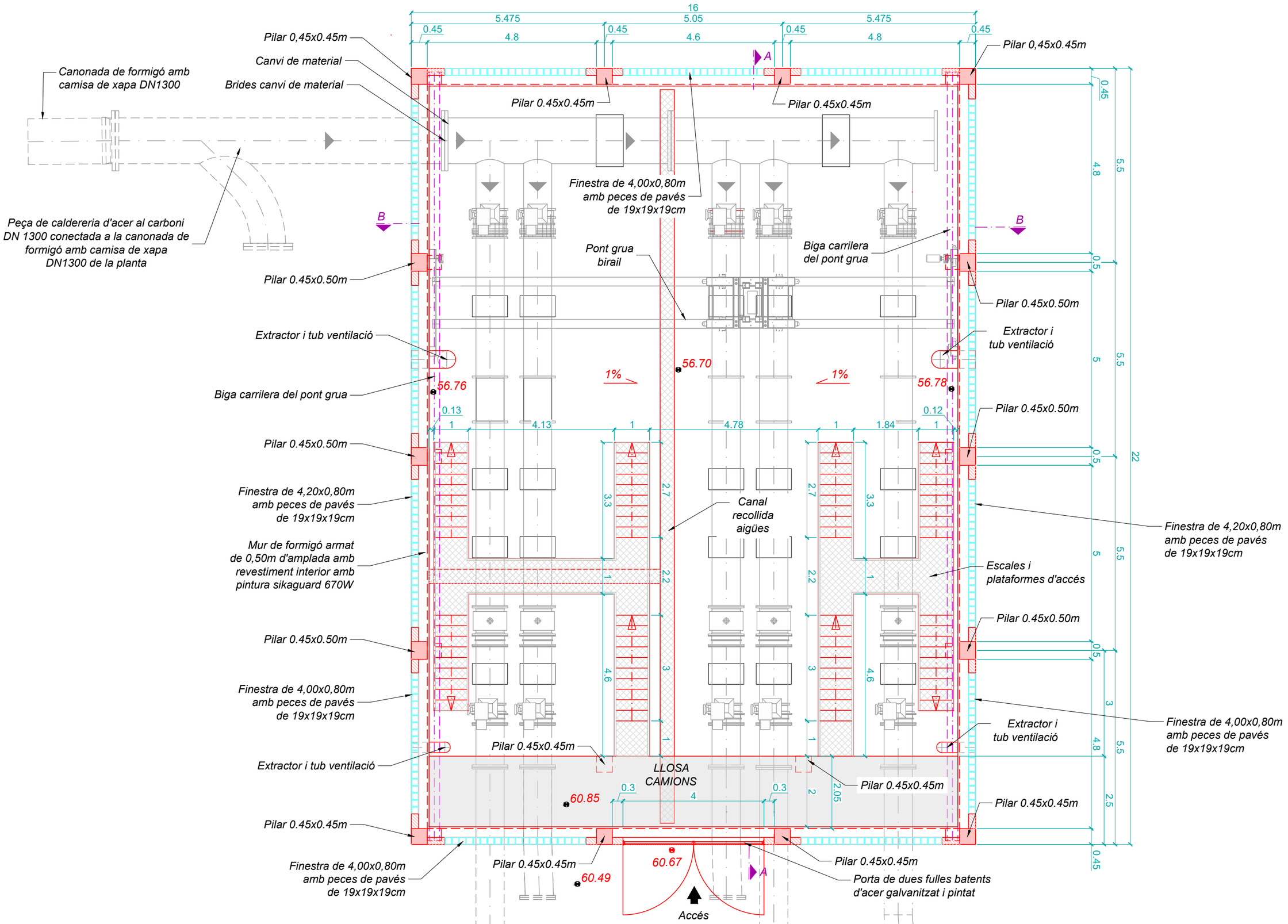


Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935
			DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-10791
			INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-0901 Nous Edif Dosif I Mescla. Pl I Seccions.dwg

TÍTOL: NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA PLANTA I SECCIONS DEFINICIÓ GEOMÈTRICA. FASE 1			
ESCALA EN DIN A3: 1:100	DATA: Maig 2025	PLÀNOL Nº: 9.1	FULL: 1 de 3

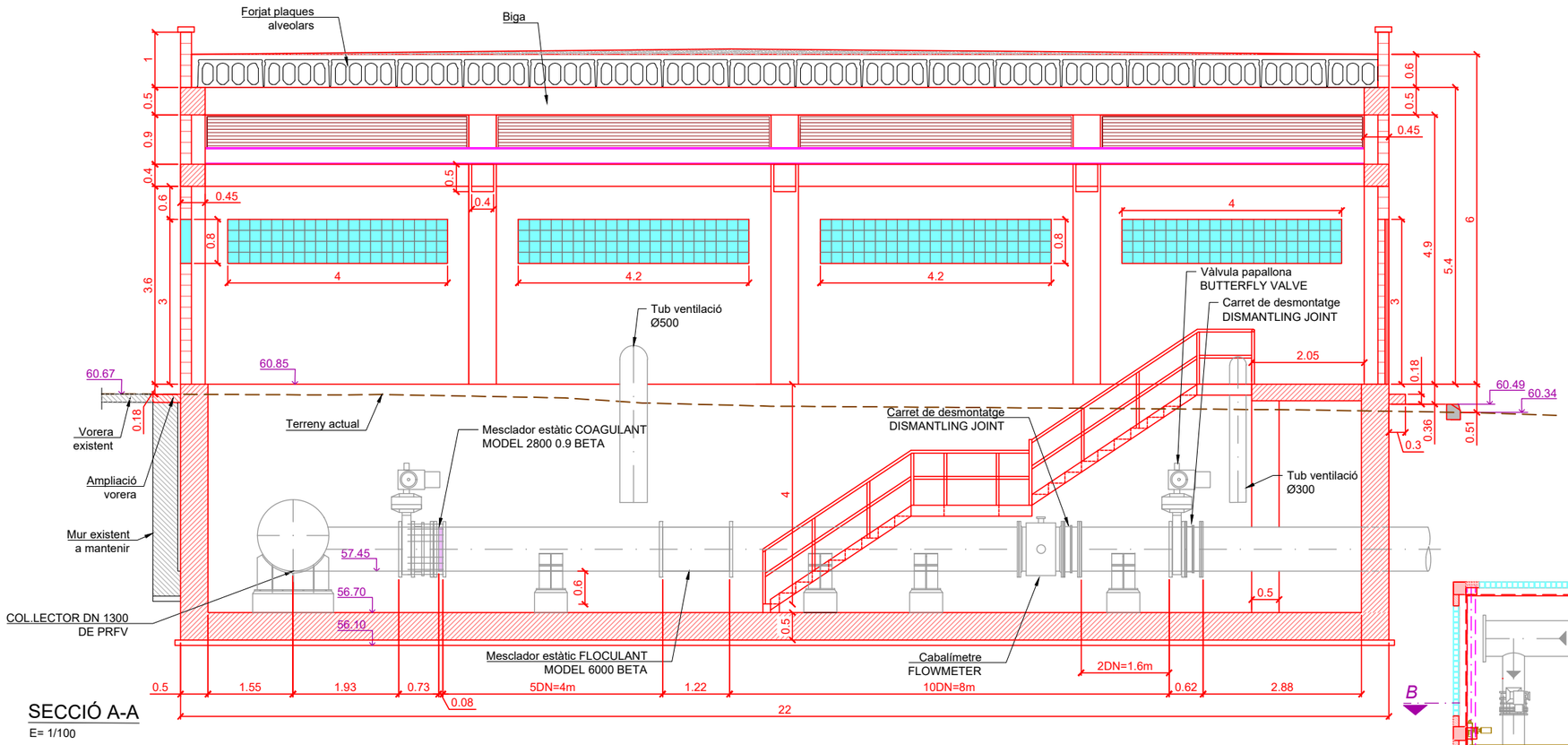


Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935 · DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-0791 · INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

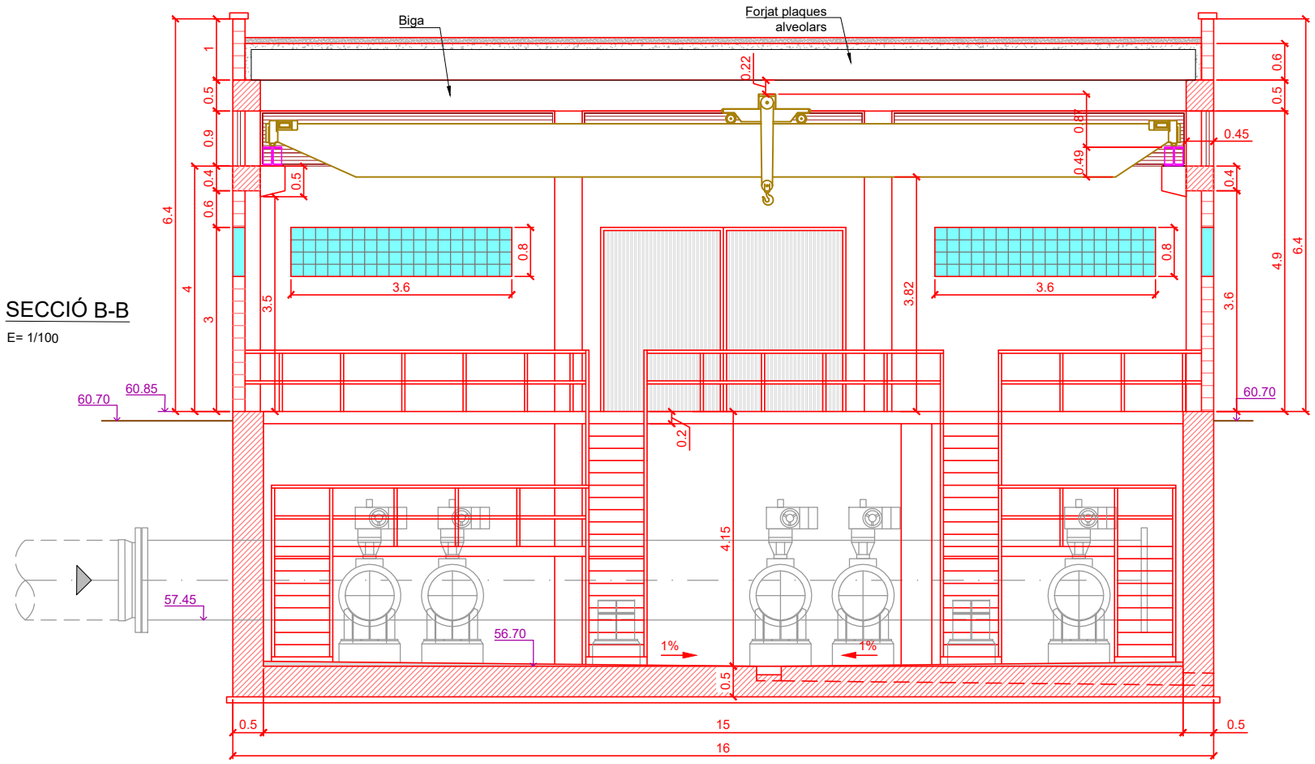
BE83AP-0901 Nous Edif Dosif I Mescla. Pl I Seccions.dwg

TÍTOL: NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA — PLANTA I SECCIONS DEFINICIÓ GEOMÈTRICA. FASE 2			
ESCALA EN DIN A3: 1:100	DATA: Maig 2025	PLÀNOL Nº: 9.1	FULL: 2 de 3



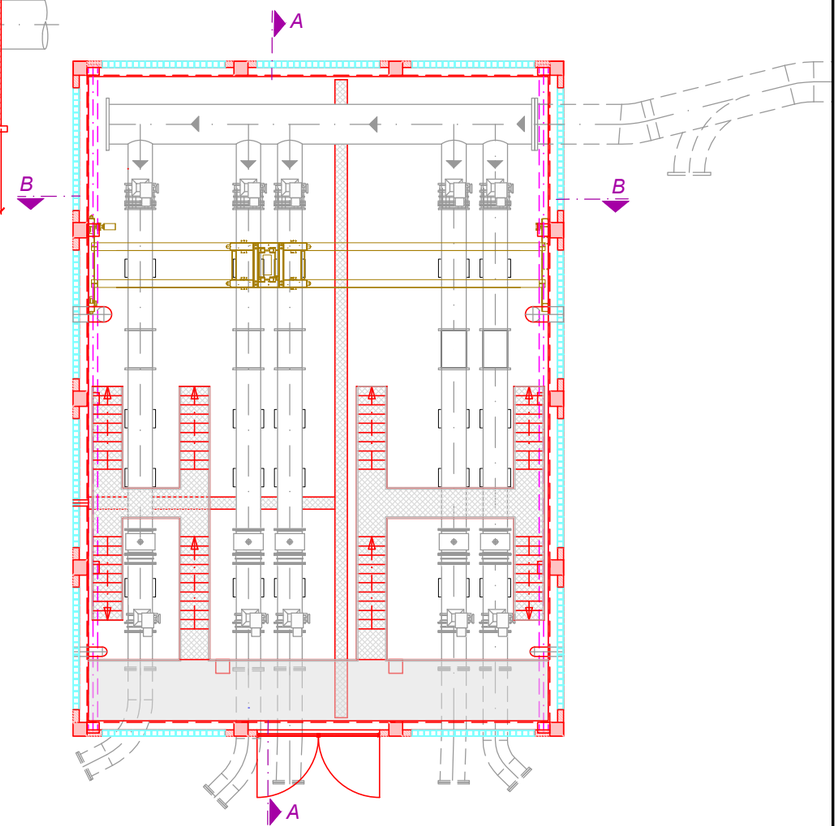
SECCIÓ A-A

E= 1/100



SECCIÓ B-B

E= 1/100



PLANTA ESQUEMÀTICA

E 1/250

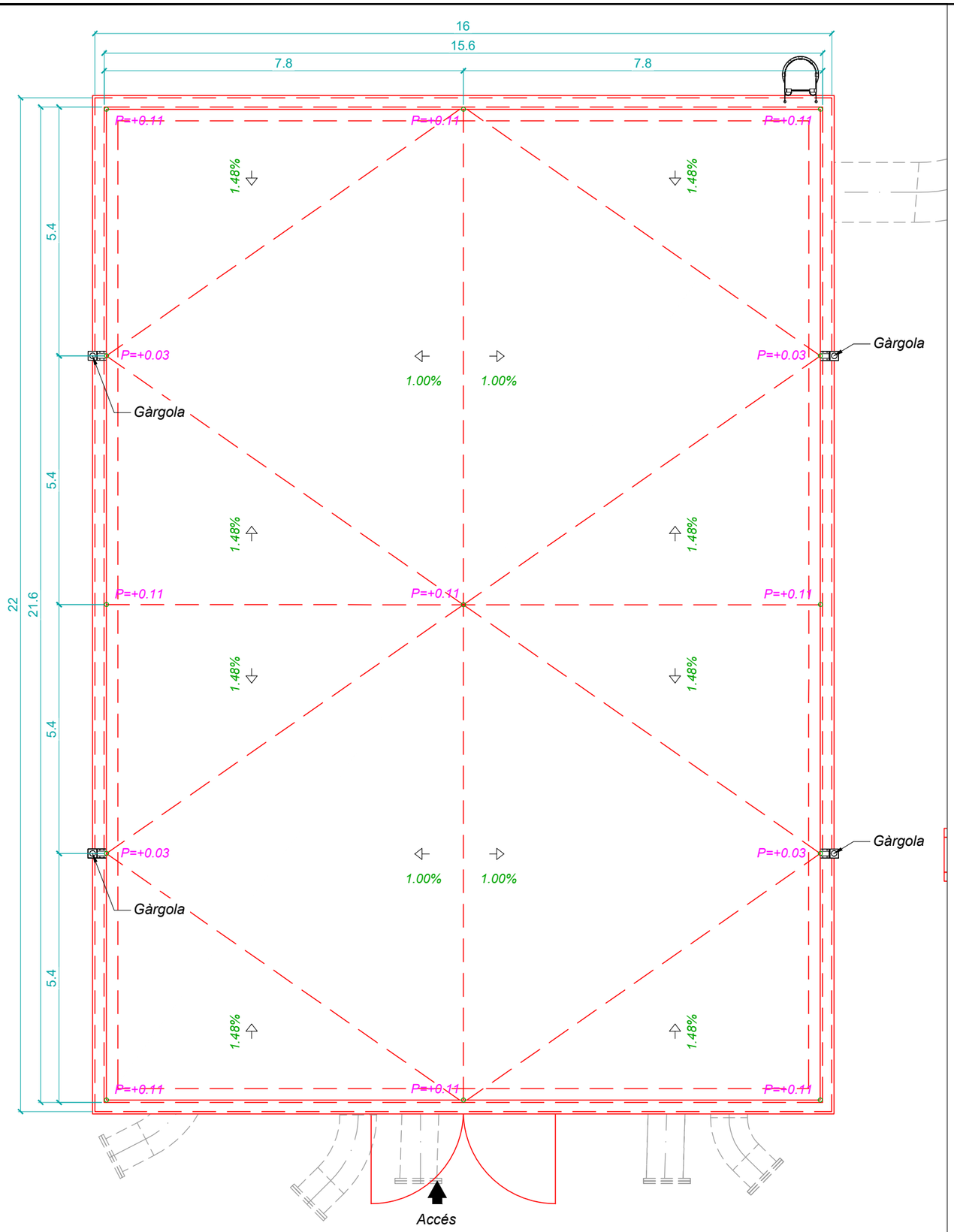
Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB - 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-10791

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

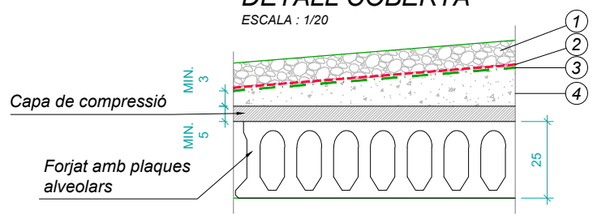
BE83AP-0901 Nous Edif Dosif I Mescla. Pl I Seccions.dwg

TÍTOL	ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA PLANTA I SECCIONS DEFINICIÓ GEOMÈTRICA. FASES 1 i 2	1:500	Maig 2025	**9.1**	3 de 3



DETALL COBERTA

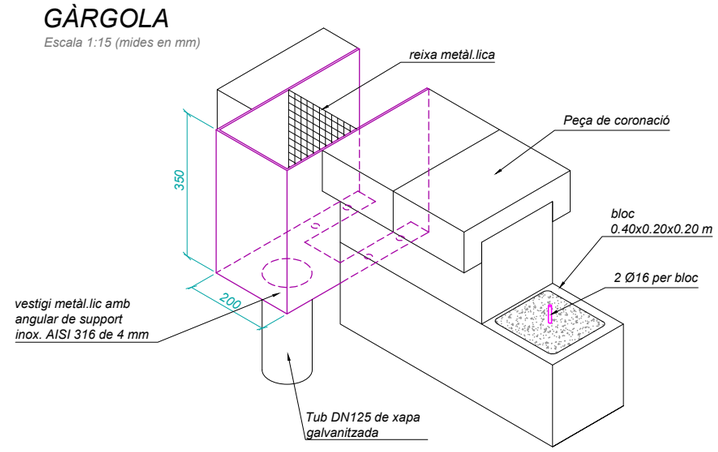
ESCALA : 1/20



LLEGENDA
1. GRAVES DENSITAT MÀX. 20KN/m³ (8cm)
2. GEOTÈXTIL
3. TELA ASFÀLTICA ELASTÒMER SBS
4. MORTER DE FORMACIÓ DE PENDENTS DENSITAT MÀX. 14KN/m³
* COTES EN cm.

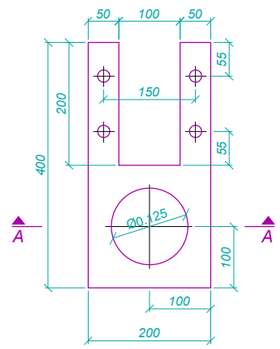
GÀRGOLA

Escala 1:15 (mides en mm)



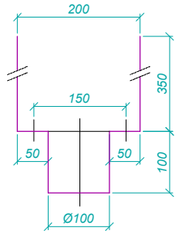
PLANTA

Escala 1:10 (mides en mm)



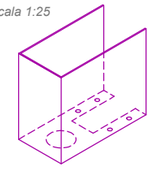
SECCIÓ A-A.

Escala 1:10 (mides en mm)



PERSPECTIVA

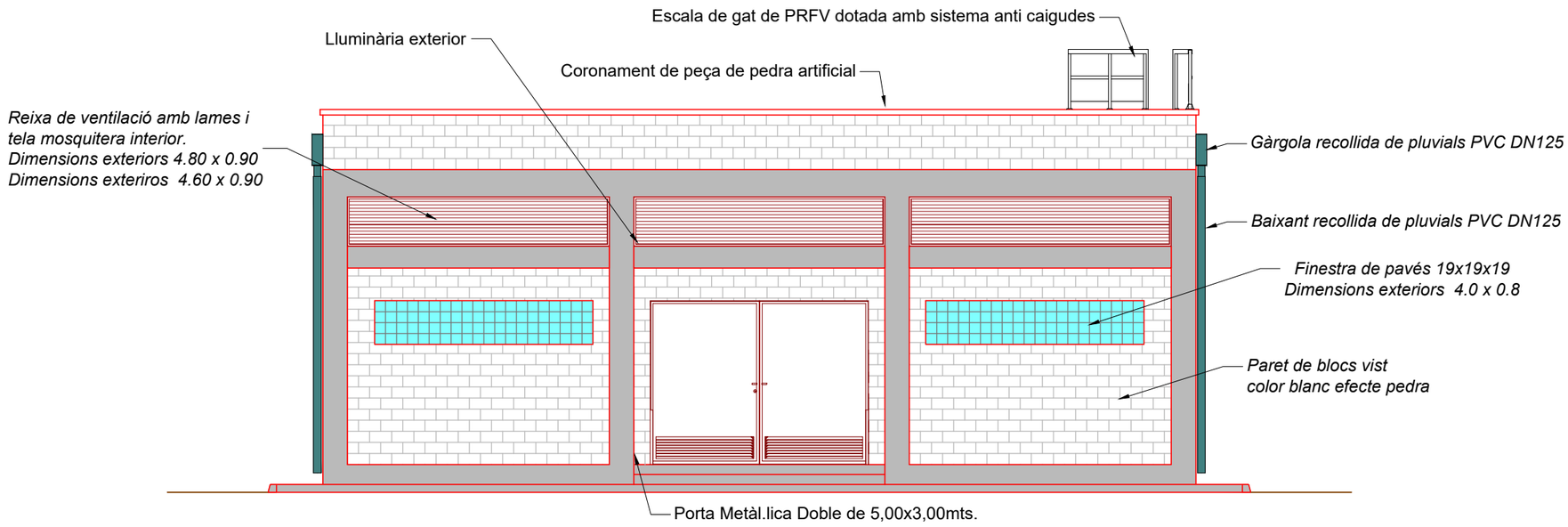
Escala 1:25

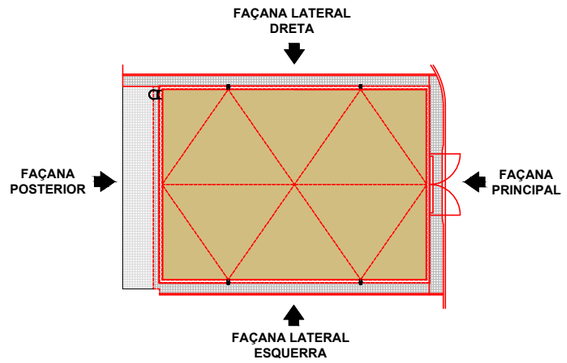


NOTA:

- P= Gruix del formigó de pendent, de des cota superior forjat
- La planta de la coberta serveix tant per la FASE 1 com per la Fase 2

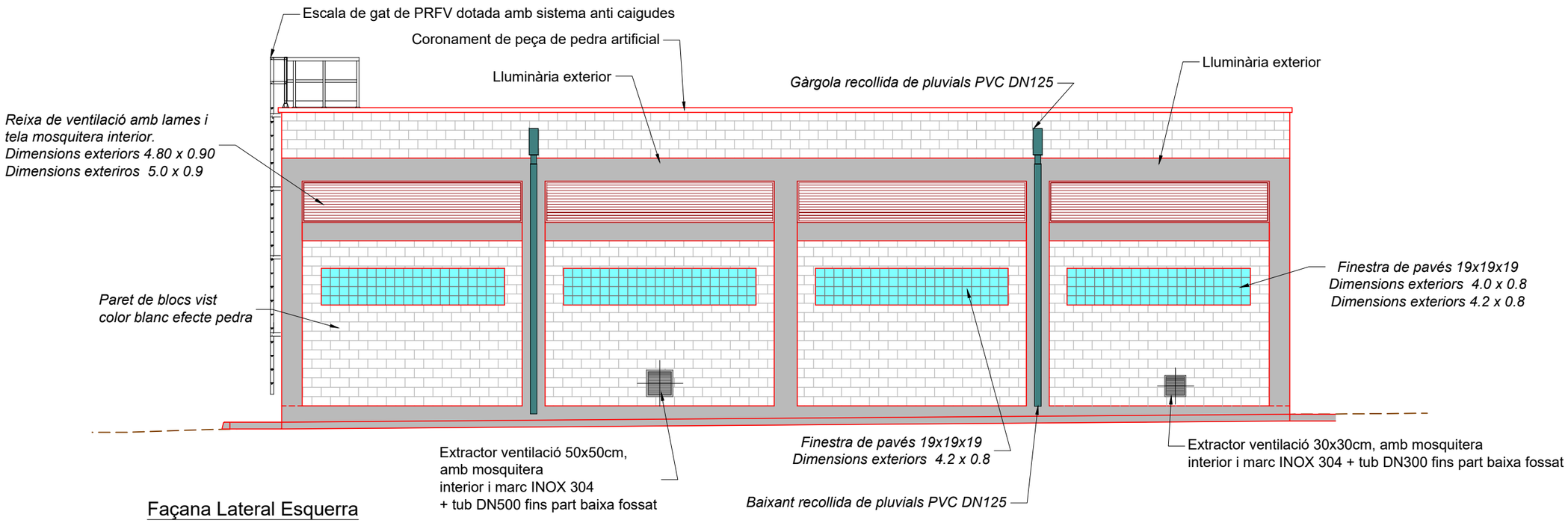
Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCAT 0791	INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA. COBERTA. FASE 1 i 2
						BE83AP-0902 Nous Edif Dosif I Mescla.Coberta.dwg		ESCALA EN DIN A3: 1:100 · DATA: Maig 2025 · PLÀNOL Nº: 9.2 · FULL: 1 de 1





Façana Principal

E: 1 : 100



Façana Lateral Esquerra

E: 1 : 100

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

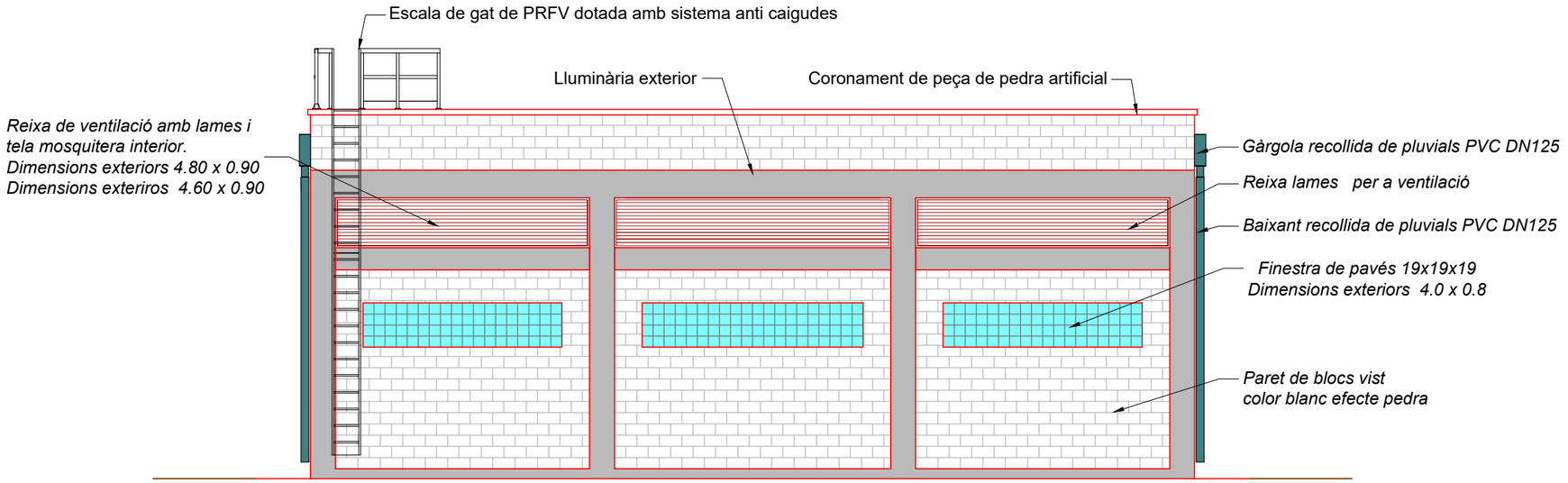
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

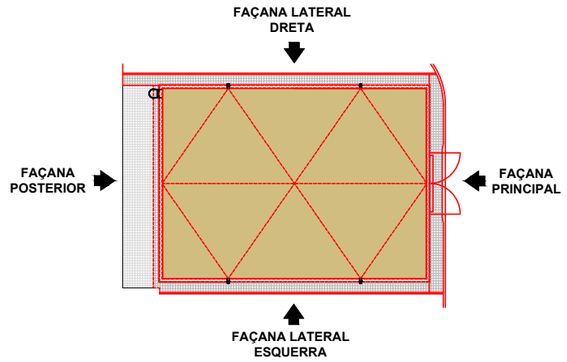
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0903 Nous Edif Dosif I Mescla. Façanes.dwg

TÍTOL: **NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA**
FAÇANES FASE 1 i 2

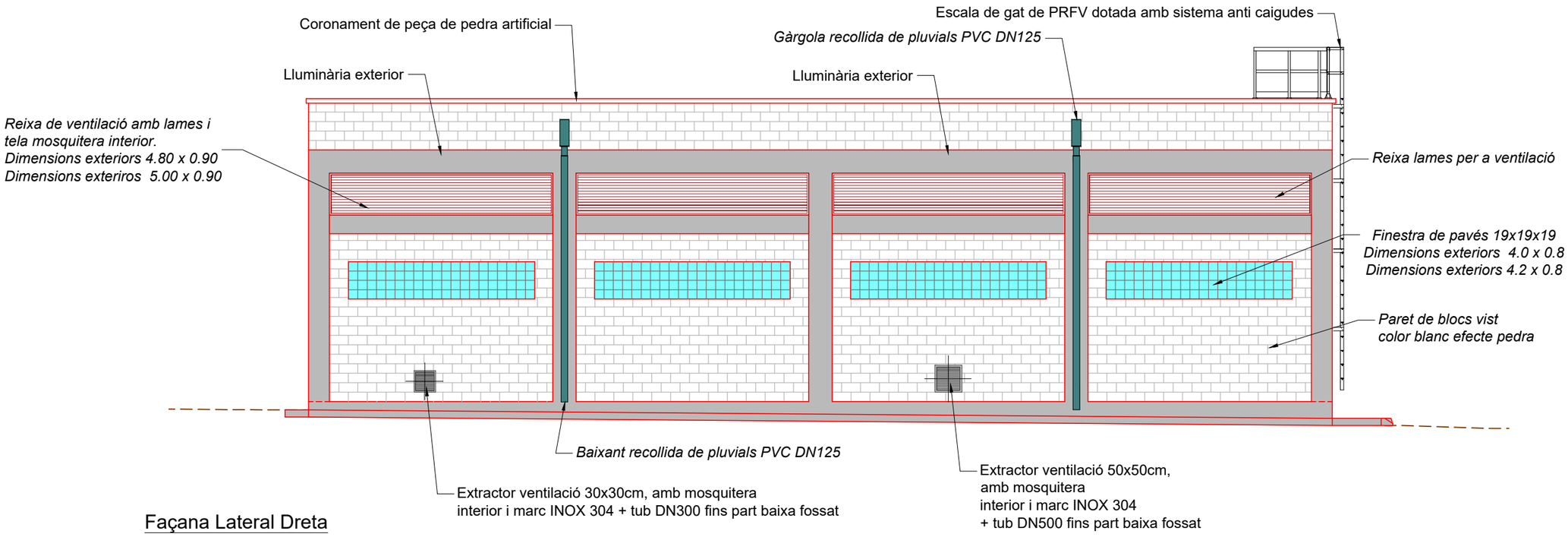
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**9.3**	1 de 2





Façana Posterior

E: 1 : 100



Façana Lateral Dreta

E: 1 : 100

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Roser Monné Simó
ETSEC - 26935	ESCP - 10791	ECCP COL. 17.199

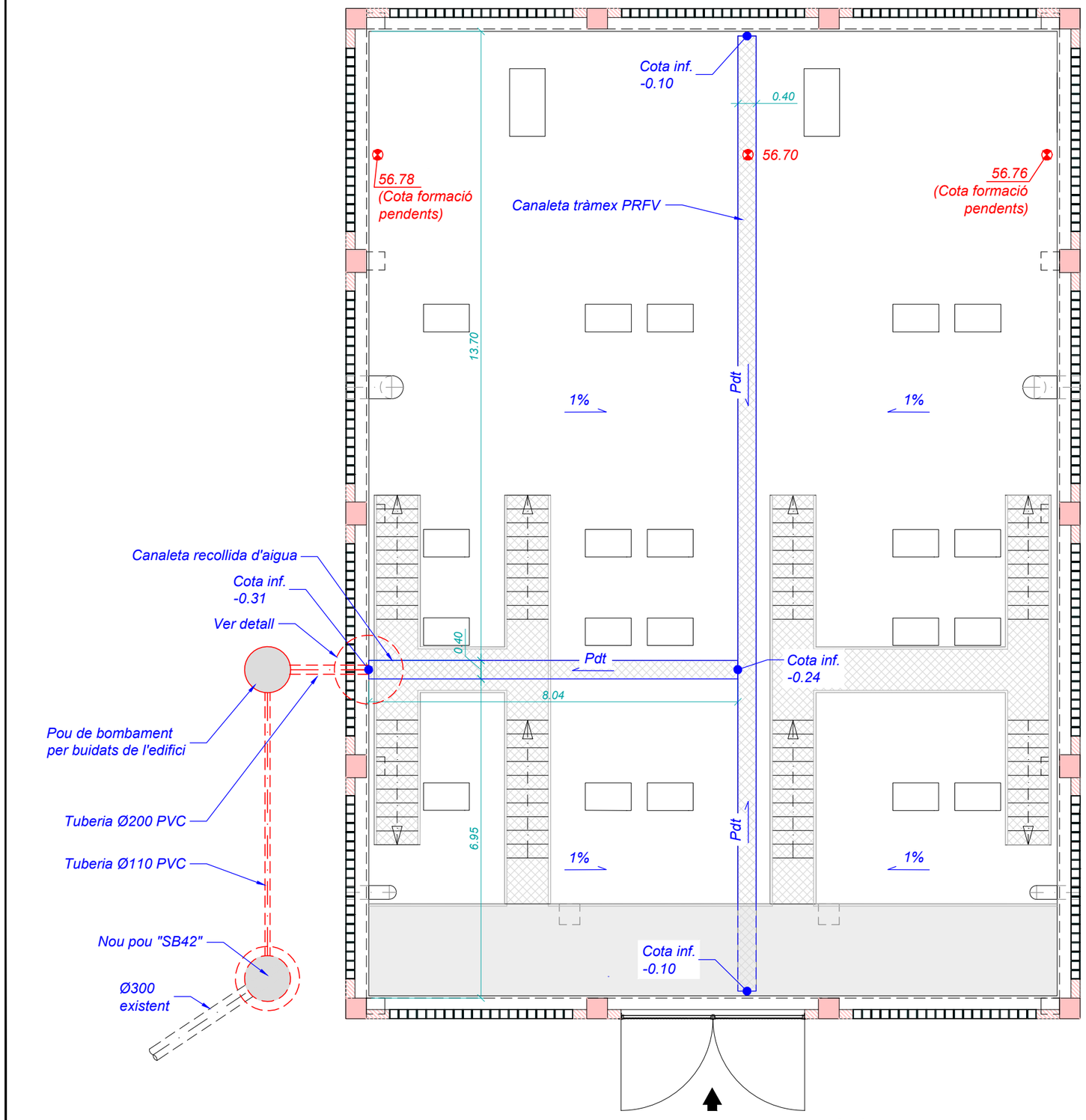
INVALL

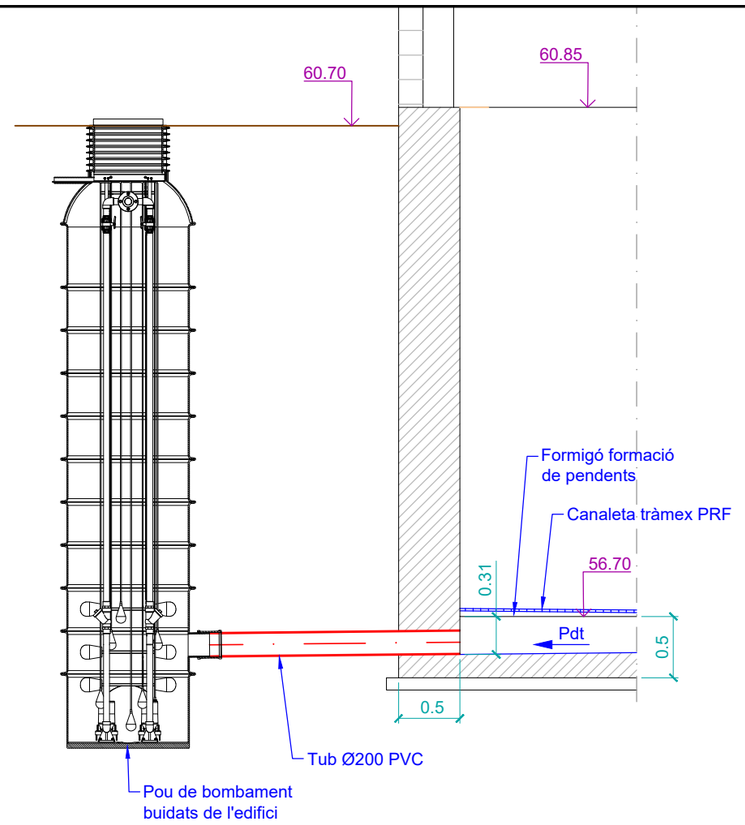
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0903 Nous Edif Dosif I Mescla. Façanes.dwg

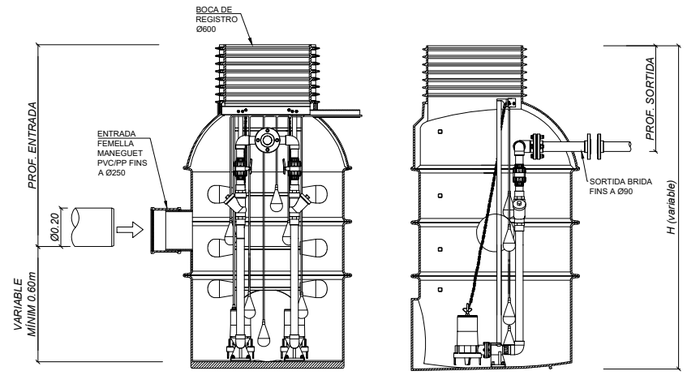
TÍTOL: **NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA**
FAÇANES FASE 1 i 2

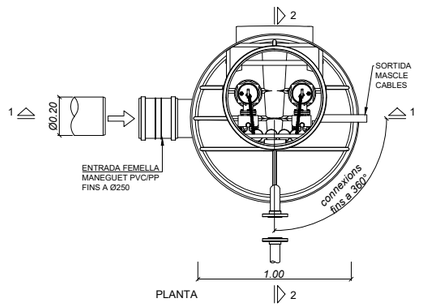
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**9.3**	2 de 2





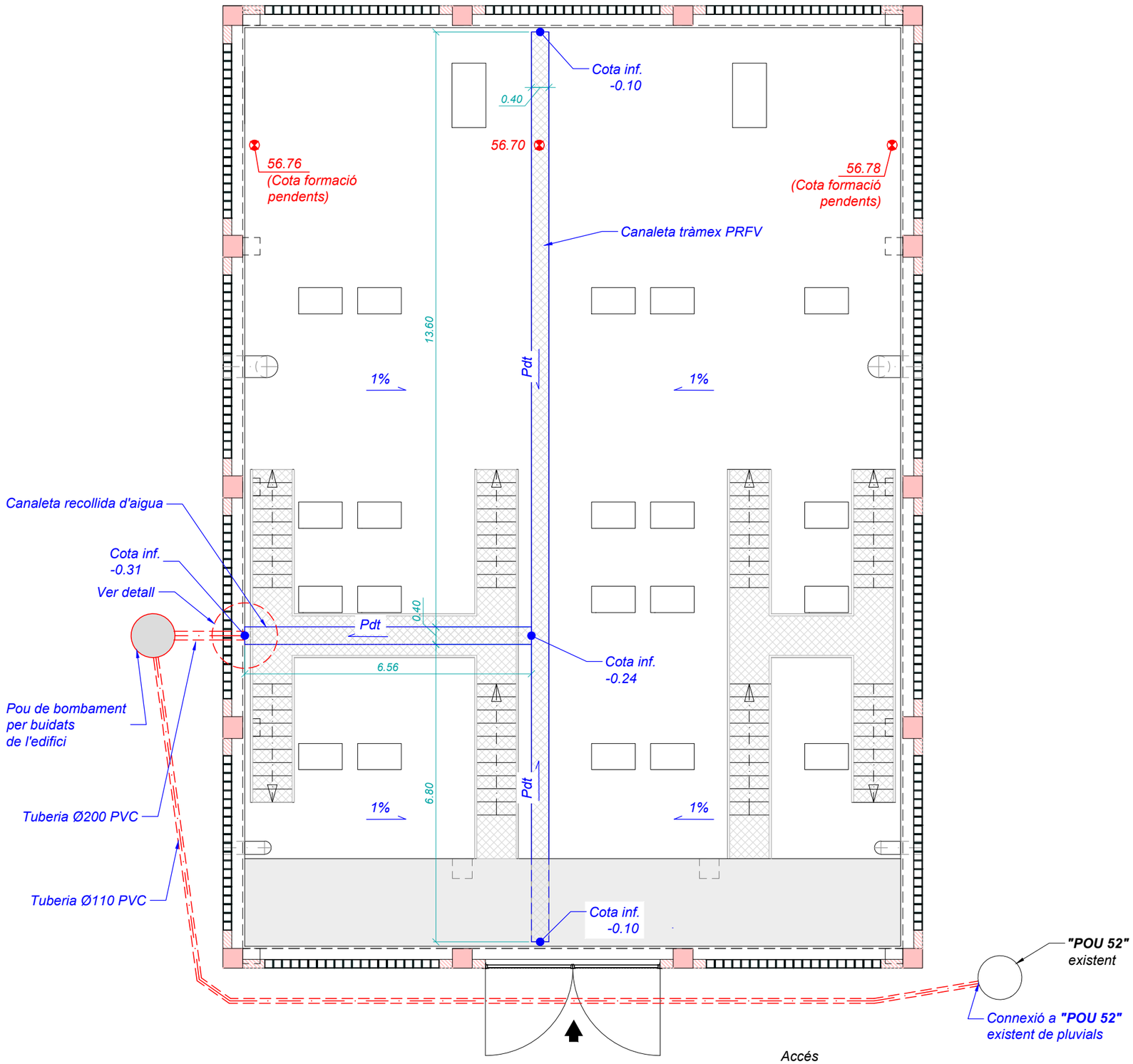
POU DE BOMBAMENT PER BUIDAT EDIFICI
Escala 1:40

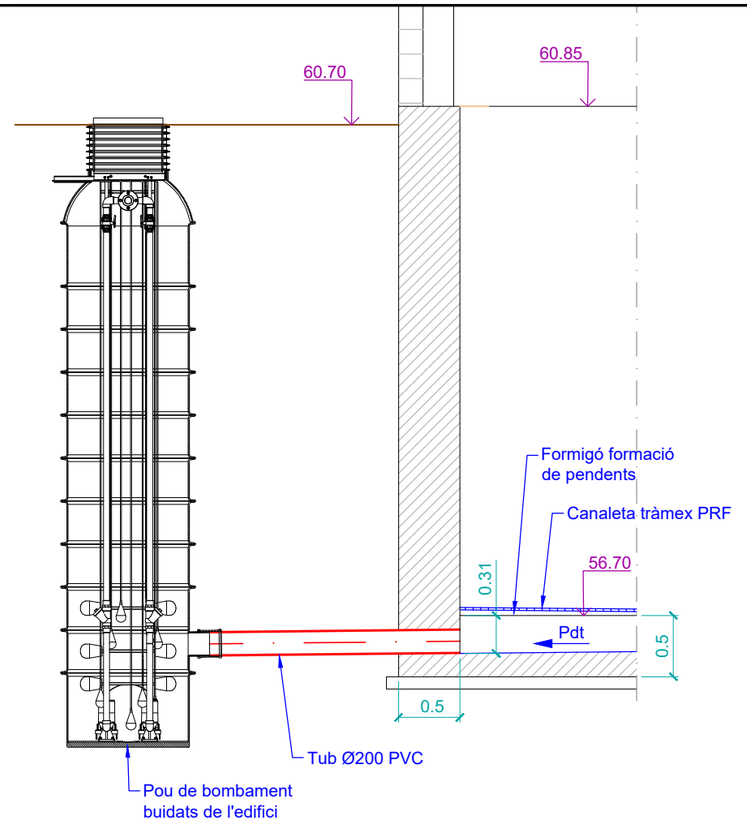




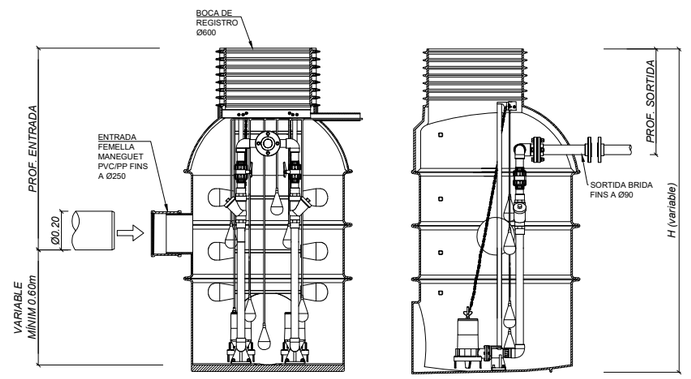


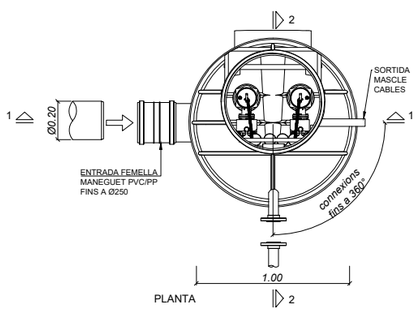
Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB - 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, EGCP-10791	INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	BE83AP-0904 Nous Edif Dosif I Mescla.Rec Aigües.dwg	TÍTOL: NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA RECOLLIDA D'AIGÜES. FASE 1	ESCALA EN DIN A3: 1:100	DATA: Maig 2025	PLÀNOL Nº: 9.4	FULL: 1 de 2





POU DE BOMBAMENT PER BUIDAT EDIFICI
Escala 1:40







Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Puig i Mestre
ESCCP-10791

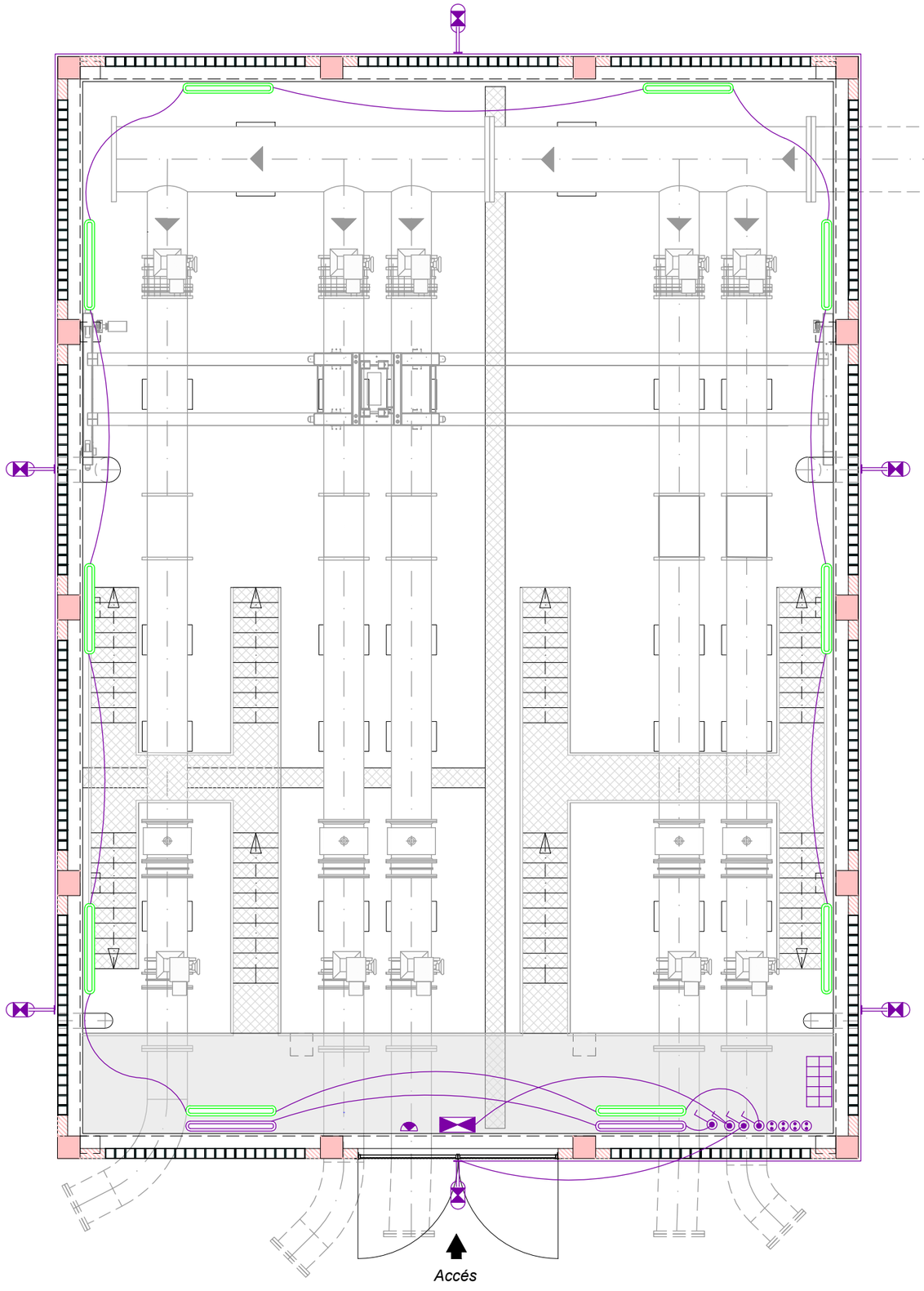
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0904 Nous Edif Dosif I Mescla.Rec Aigües.dwg

TÍTOL: **NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA**
RECOLLIDA D'AIGÜES. FASE 2

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**9.4**	2 de 2



SIMBOLOGIA ENLLUMENAT I ENDOLLS

SÍMBOL	Ut.	DESIGNACIONS - REFERÈNCIES
	6	*Lluminària ClearWay PHILIPS BGP303 LED35-4S/830 PSR II DM11 LS-8 42/60. Brazo mural.*
	1	*Armari de distribució d'enllumenat. plàstic sis. modular.*
	3	*Emergencia Legrand serie URA NT de 325 lum*
	26	*Lluminària Phillips estanca Coreline Estanca WT120 C LED40S/840 PSU L1200 (PLANTA BAIXA)*
	26	*Lluminària Phillips estanca Coreline Estanca WT120 C LED40S/840 PSU L1200 (PLANTA SOTERRADA)*
	3	Proyector Phillips Coreline Tempo LED BVP120 LED40/NM AWB
	8	*Polsador SIMÓN amb lluminós ref.44160-35*
	5	*Cada presa te:* *presa de tensió 230 V* *+ presa de tensió 230 V industrial* *+ presa de tensió 400 V trifásica*

Notes:
* *Tota la instal·lació es entubada i amb mànegues 0.6 / 1 kv*
* *Les luminaries aniran com a màxim a 2.7m del sol. En cas contrari s'hauran de suspendre.*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCP-10791

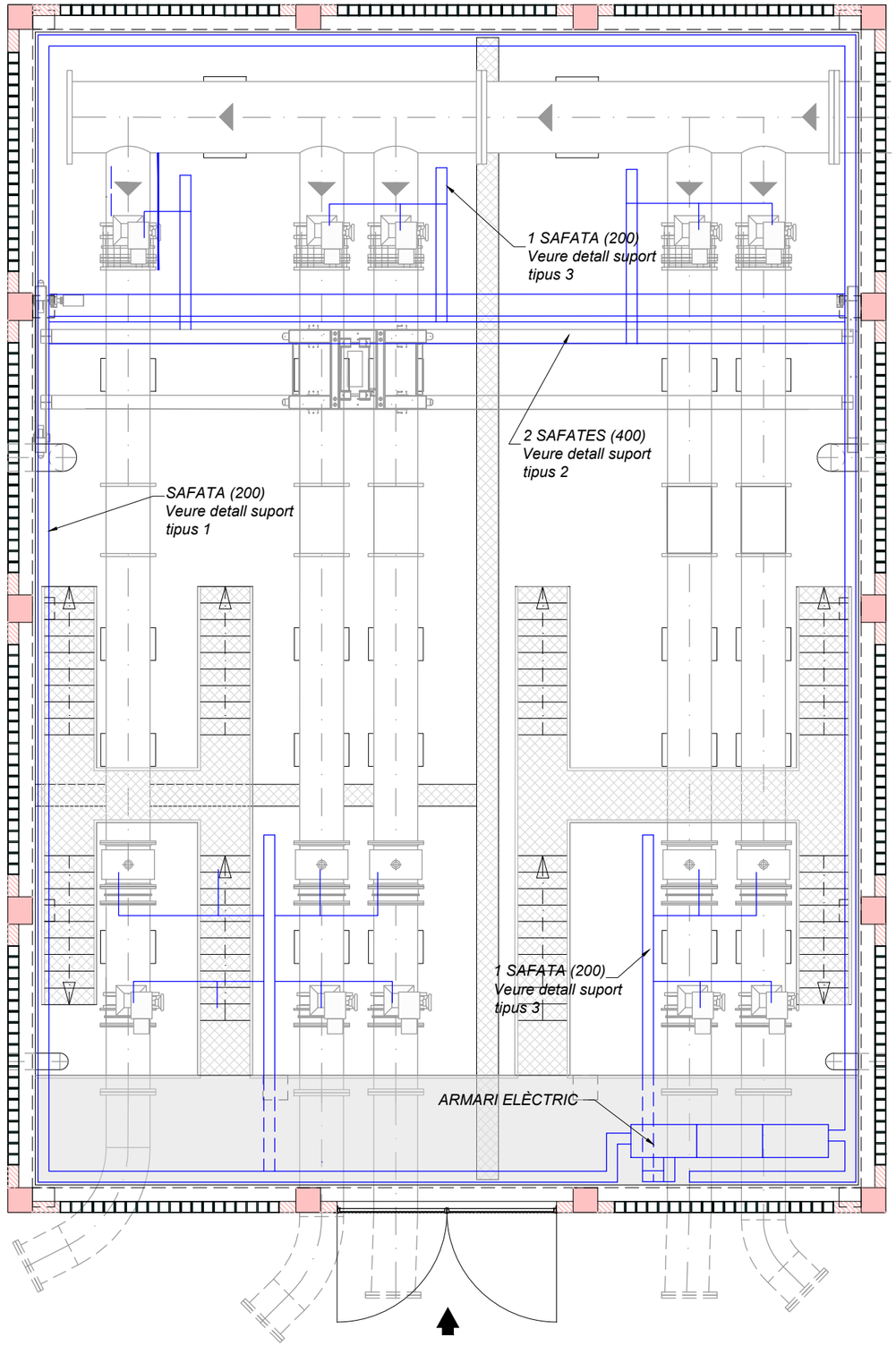
INVALL

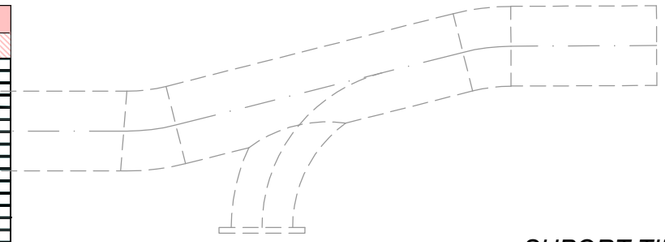
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0905 Instal-lacions.dwg

TÍTOL **NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA**
INSTAL.LACIONS. XARXA DE TERRES (FASES 1 i 2)

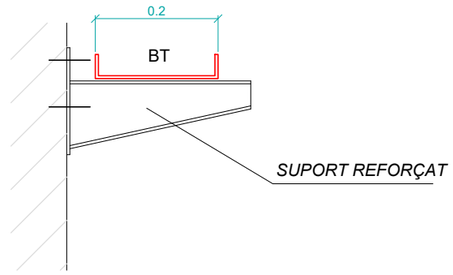
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**9.5**	1 de 3





SUPORT TIPUS 1

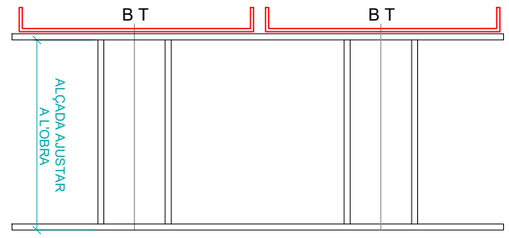
ESCALA 1:10



SUPORT TIPUS 2

ESCALA 1:10

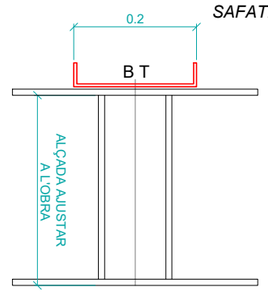
SAFATES 400x60



SUPORT TIPUS 3

ESCALA 1:10

SAFATES 200x60



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSEIB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCIP-10791

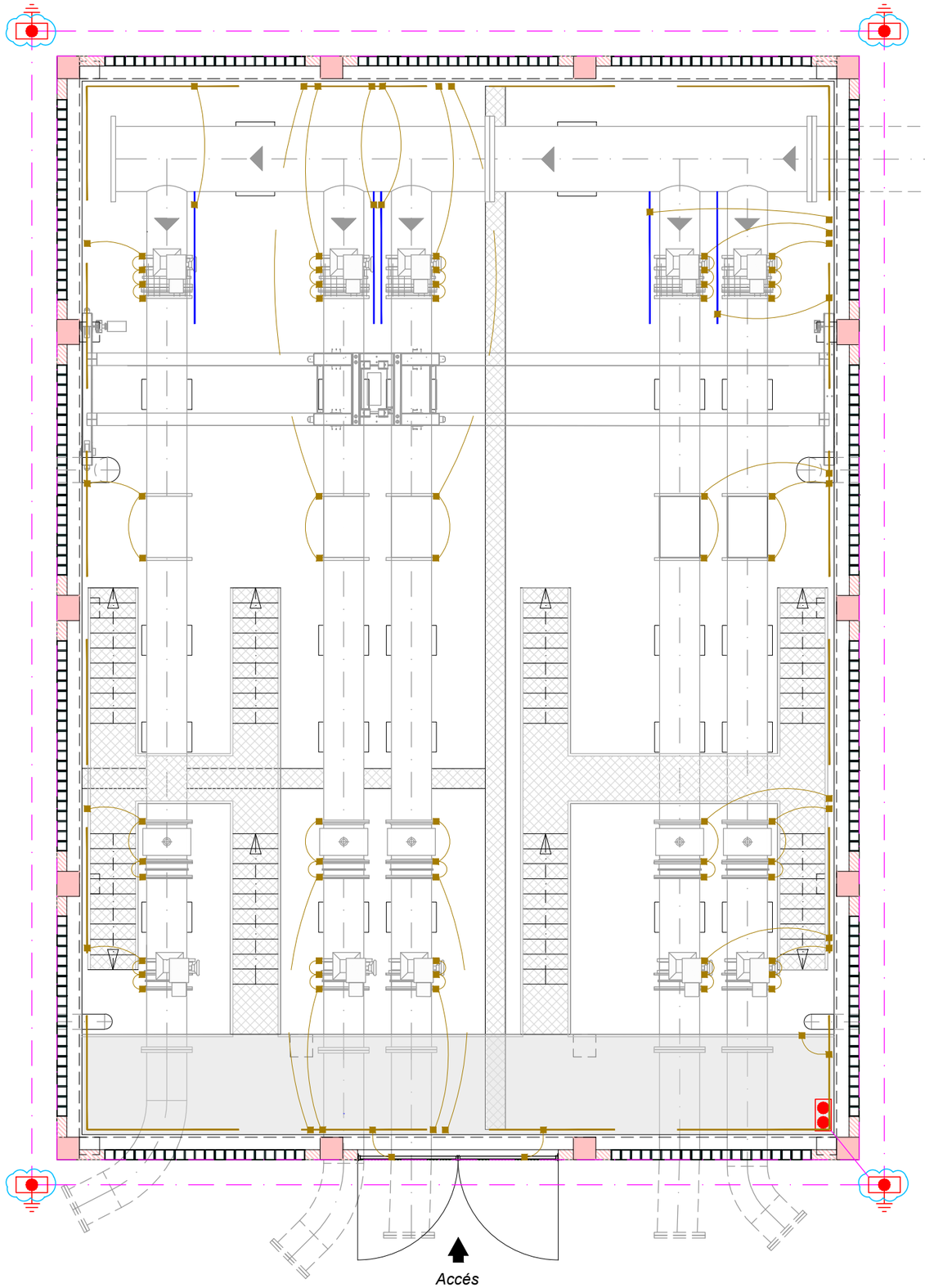
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-0905 Instal-lacions.dwg

TÍTOL: **NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA**
INSTAL.LACIONS. XARXA DE TERRES (FASES 1 i 2)

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**9.5**	2 de 3



SIMBOLOGIA TERRES

SÍMBOL	Ut.	DESIGNACIONS - REFERÈNCIES
	-	CABLE NU DE Cu 35mm2 PER A SAFATA O SUPERFÍCIE
	-	CABLE NU DE Cu 50mm2 (TERRES)
	-	CABLE NU DE Cu 35mm2
	s/n	DERIVACIÓ "T" AMB SOLDADURA CADWELD PER CABLE DE Cu 50mm2
	s/n	DERIVACIÓ PER CABLE NU DE Cu DE 50mm2 A 35mm2
	s/n	CONNEXIÓ AMB TERMINAL DE PRESSIÓ PER CABLE DE 35mm2
	s/n	CONNEXIÓ AMB TERMINAL DE PRESSIÓ I TRENA FLEXIBLE DE 35mm2
	2	CONNEXIÓ DE TERRA SOTERRADA AMB RESINA DIELÈCTRICA ref. FUREPUR-F-700N
	1	PONT DE PROVA Mod. CTS25/95 Marca HIMEL
	2	ELÈCTRODE DE PRESA DE TERRA A L'ARQUETA DE CONNEXIÓ RECTANGULAR Mod. 2718 Marca PUJOL-MONTALA, Ø18mm, L=2m
	2	ELÈCTRODE DE PRESA DE TERRA, Ø18mm, L=2m

NOTES:

- *La màxima resistència a obtenir, amb el pont de prova obert, és de 20ohm. En cas contrari la xarxa es millorarà amb estels de terra i pous de sals minerals.*
- *Totes les brides porten ponts de connexió 35mm 2 amb cargols M6x10 inox.*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB-26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, EGCP-10791

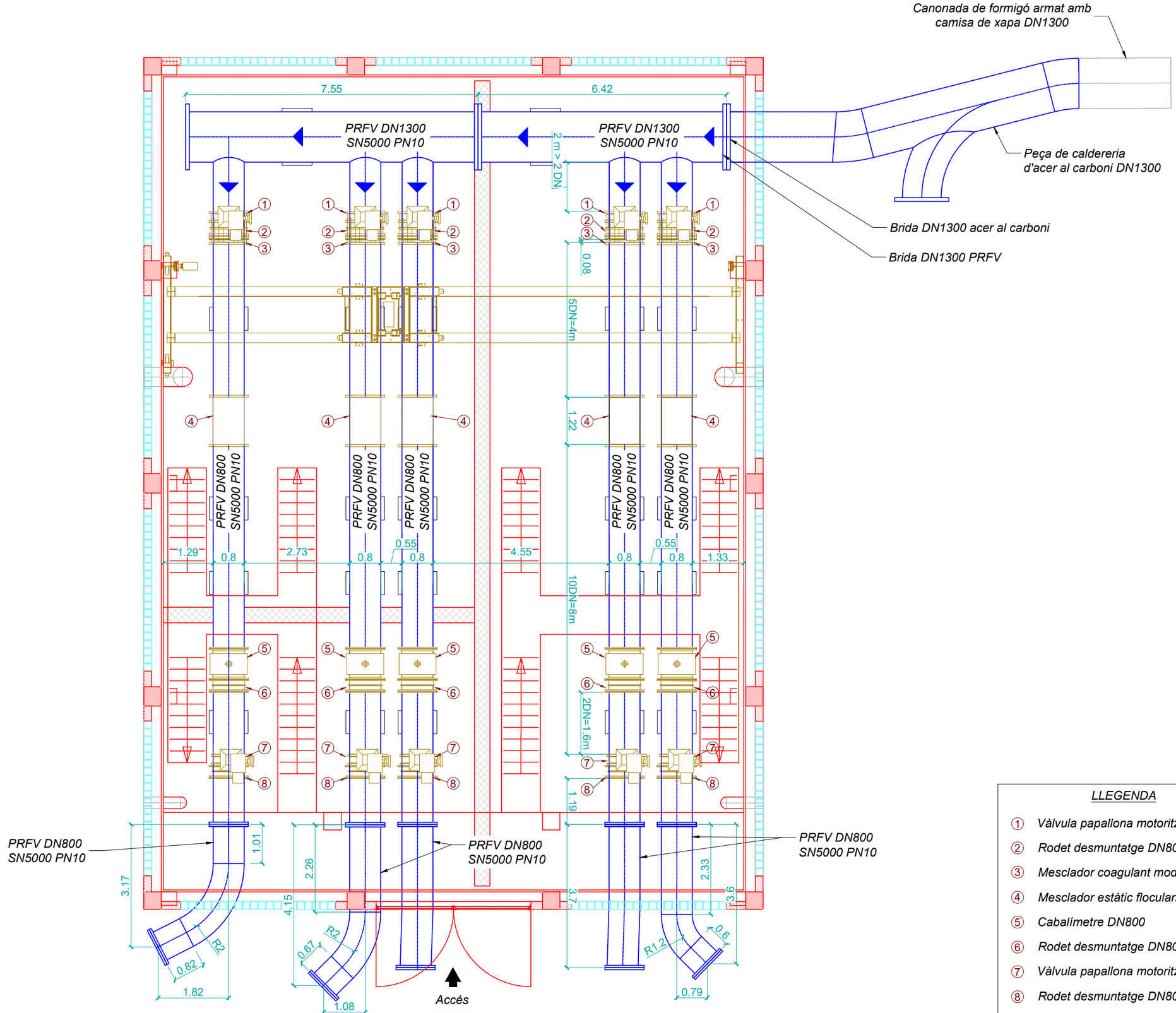
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-0905 Instal-lacions.dwg

TÍTOL: **NOUS EDIFICIS DE DOSIFICACIÓ I MESCLA**
INSTAL.LACIONS. XARXA DE TERRES (FASES 1 i 2)

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**9.5**	3 de 3



LLEGENDA

① *Vàlvula papallona motoritzada DN800*
② *Rodet desmuntatge DN800*
③ *Mesclador coagulant model 2800.09*
④ *Mesclador estàtic floculant model 6000*
⑤ *Cabalímetre DN800*
⑥ *Rodet desmuntatge DN800*
⑦ *Vàlvula papallona motoritzada DN800*
⑧ *Rodet desmuntatge DN800*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Puiol Mestre, ESCAT-10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Roser Monné Simó, ECCPCOL 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-1001 Equips I Canonades.dwg

TÍTOL: **EQUIPS I CANONADES NOUS EDIF. DE DOSIF. I MESCLA**
EQUIPS CANONADES. FASE 1

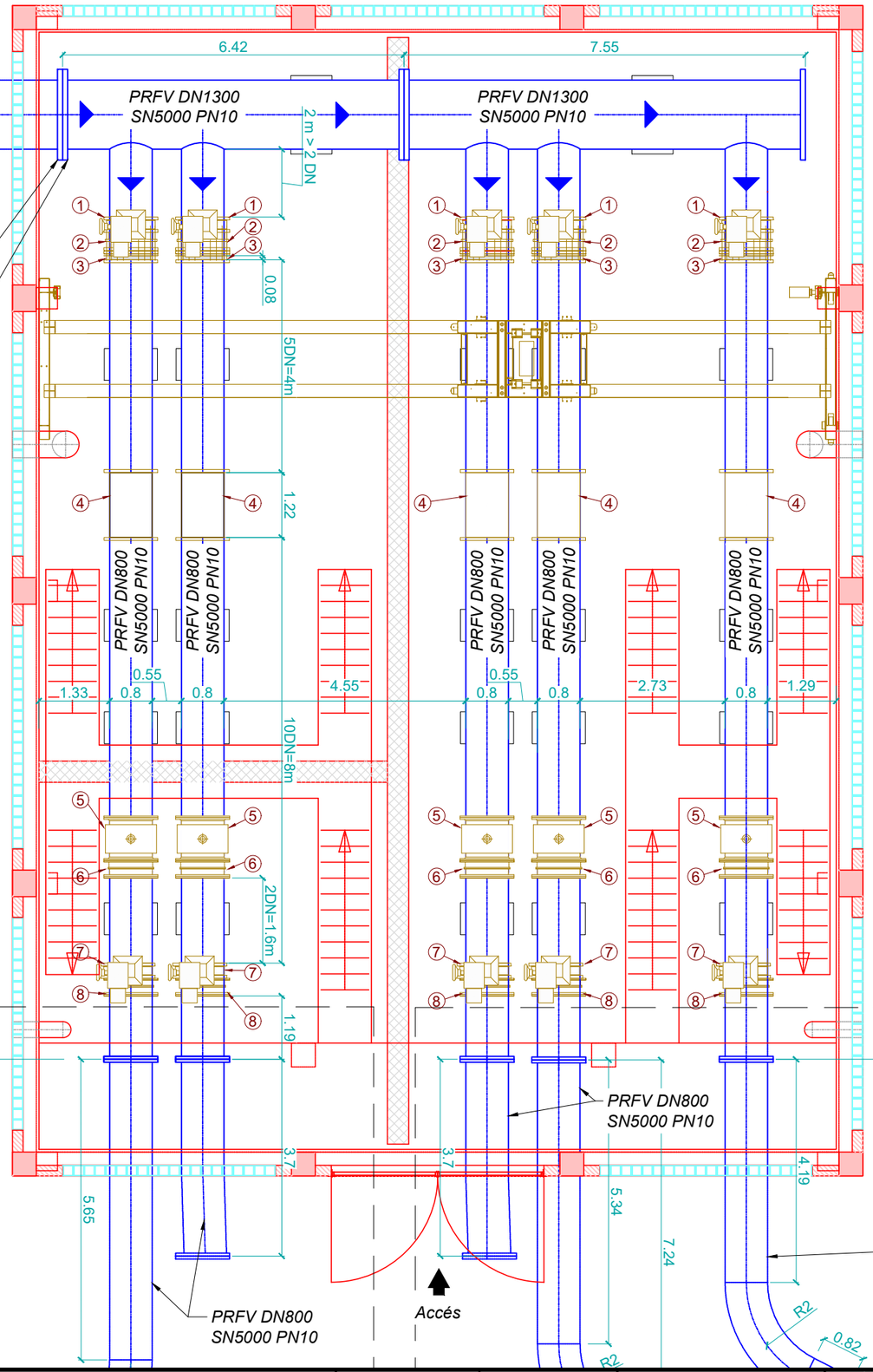
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**10.1**	1 de 2

Canonada de formigó armat amb camisa de xapa DN1300

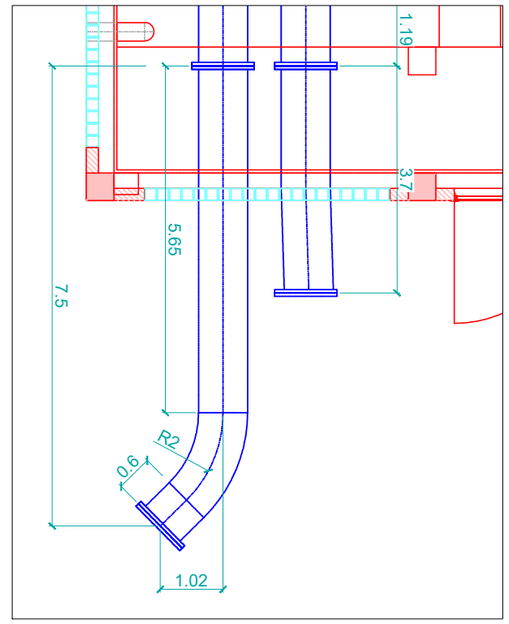
Peça de caldereria d'acer al carboni DN1300

Brida DN1300 acer al carboni

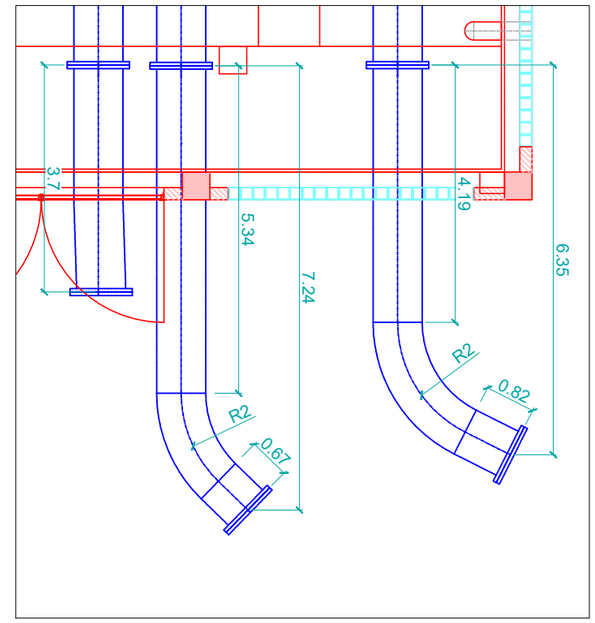
Brida DN1300 PRFV



VISTA 1



VISTA 2



LLEGENDA

① *Vàlvula papallona motoritzada DN800*
② *Rodet desmuntatge DN800*
③ *Mesclador coagulant model 2800.09*
④ *Mesclador estàtic floculant model 6000*
⑤ *Cabalímetre DN800*
⑥ *Rodet desmuntatge DN800*
⑦ *Vàlvula papallona motoritzada DN800*
⑧ *Rodet desmuntatge DN800*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ESCAT-10791	Roser Monné Simó ECCPCOL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

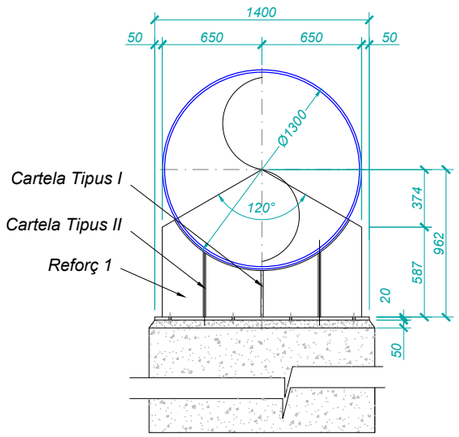
BE83AP-1001 Equips I Canonades.dwg

TÍTOL **EQUIPS I CANONADES NOUS EDIF. DE DOSIF. I MESCLA**
EQUIPS CANONADES. FASE 2

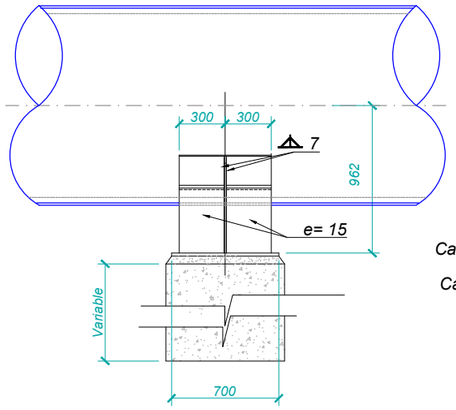
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:100	Maig 2025	**10.1**	2 de 2

SUPORT CANONADA TIPUS 1 (per Ø1300)

Escala 1:40



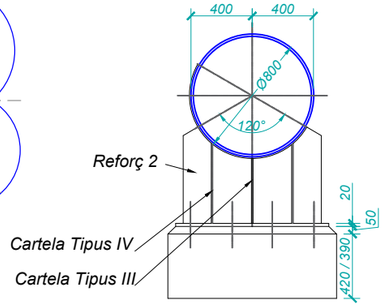
ALÇAT



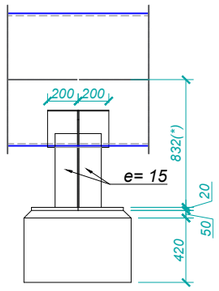
PERFIL

SUPORT CANONADA TIPUS 2 (per Ø800)

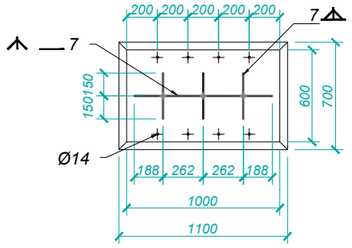
Escala 1:40



ALÇAT



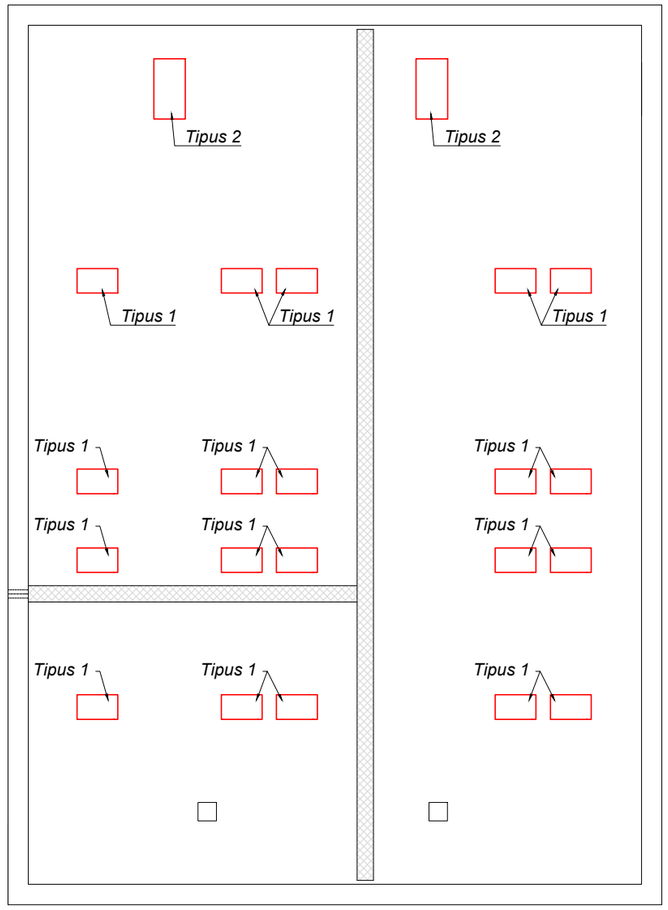
PERFIL

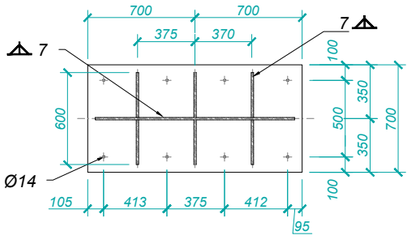


PLANTA

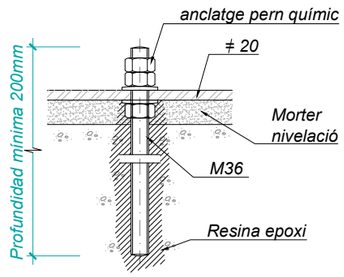
PLANTA EDIFICI SUPORTS

Escala 1:150

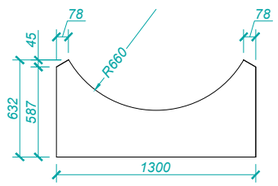




PLANTA



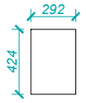
DETALL TIPUS.
PERNS DE ANCLATGE



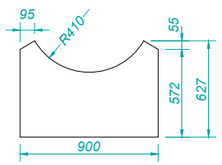
REFORÇ 1
GRUIX: 15 mm.
1 ud.



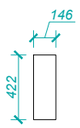
CARTELA TIPUS I
GRUIX: 15 mm.
2 u.



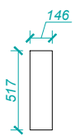
CARTELA TIPUS II
GRUIX: 15 mm.
4 u.



REFORÇ 2
GRUIX: 15 mm.
1 ud.



CARTELA TIPUS III
GRUIX: 15 mm.
2 u.



CARTELA TIPUS IV
GRUIX: 15 mm.
4 u.

NOTA:
ESPECIFICACIONS APLICABLES ALS SOPORTS - RECOLZAMENTS:

- *ToT el Material en A.C. - S 275 JR*
- *Tornilleria d´Unió Casquets en ZN - 6.6*

TRACTAMENT SUPERFICIAL:

- *Galvanitzat en calent per immersió amb previ tractament de decapatge químic. Gruix de 85 micres*
- *1 Capa d'Imprimació d'adherència directa sobre el galvanitzat.*
- *2 Capes Acabat poliuretà de 2 components de 40 micres per capa. RAL 3011 VERMELL.*

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

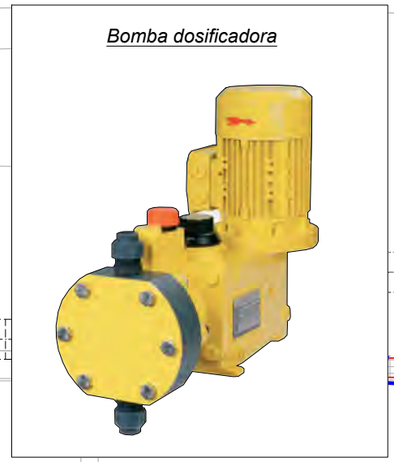
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1002 Detalls.dwg

TÍTOL **EQUIPS I CANONADES NOUS EDIF. DE DOSIF. I MESCLA**
SUPORTS i ANCORATGES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:40	Maig 2025	**10.2**	1 de 1



Reactius 2

Obra d'arribada

Nous skids dosificació floculants

Reactius 1

Foto 1

Foto 2

Foto 3

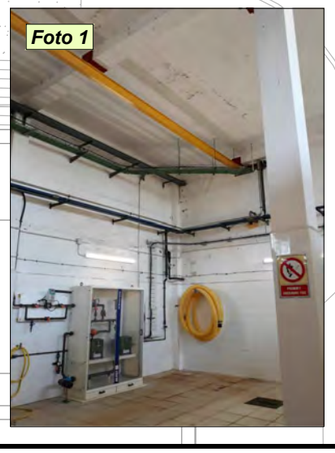
Foto 4

Foto 5

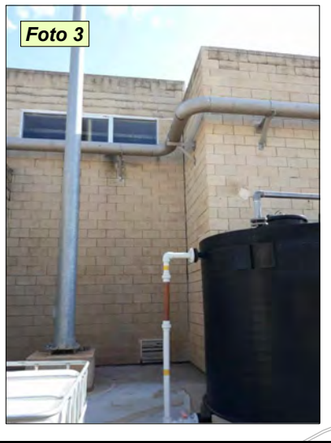
Nous skids dosificació coagulants

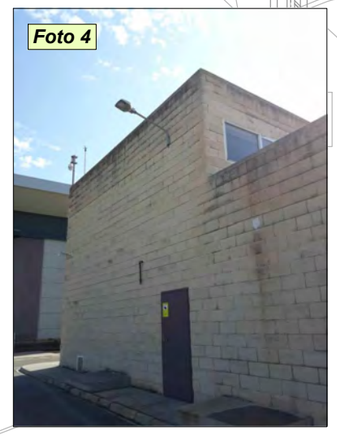
Floculadors i decantadors
Fase 1

Floculadors i decantadors
Fase 2











Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ESCP-10791

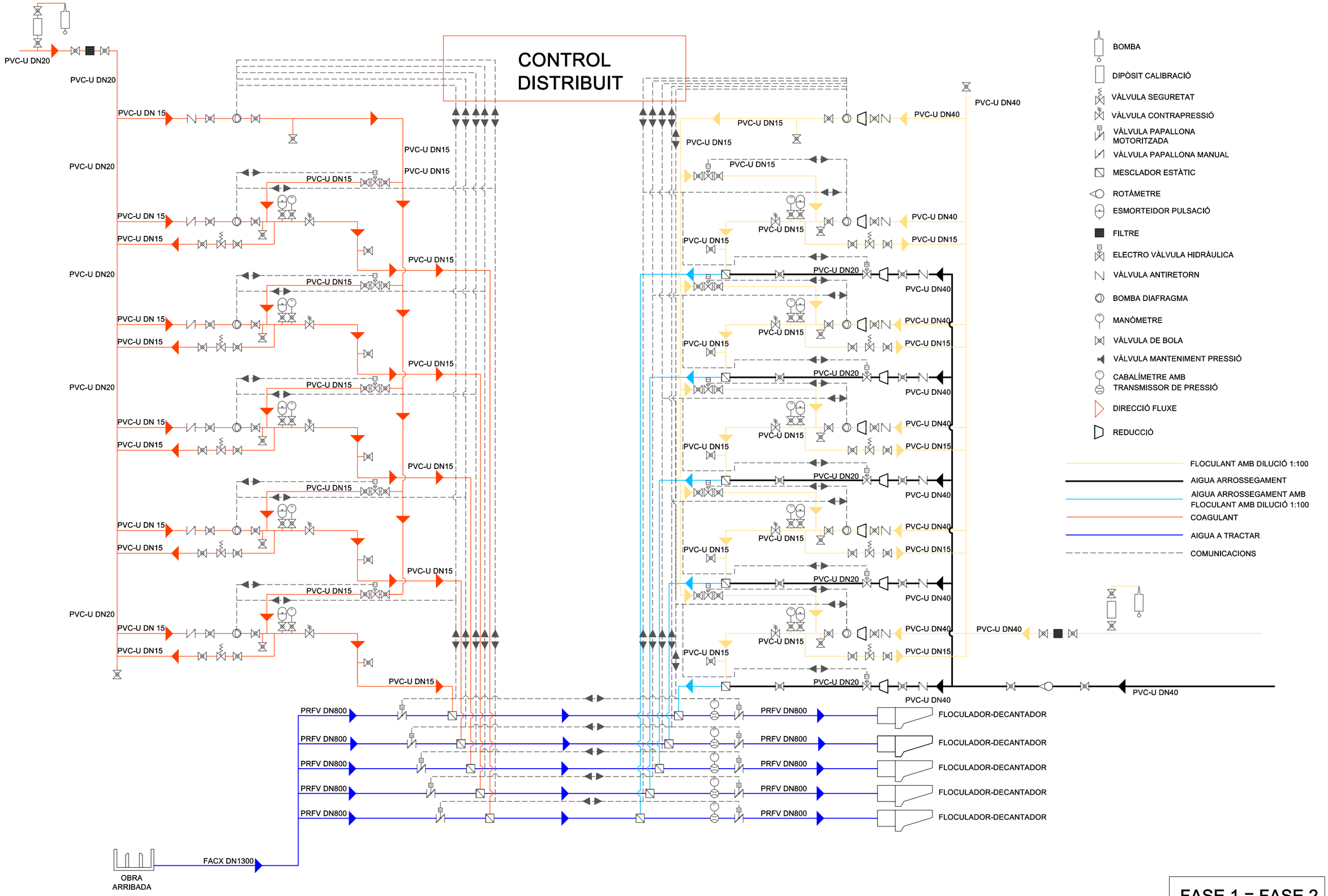
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1101 Dosificació Reactius.dwg

TÍTOL: **DOSIFICACIÓ REACTIUS**
PLANTA

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:200	Maig 2025	**11.1**	1 de 1



FASE 1 = FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

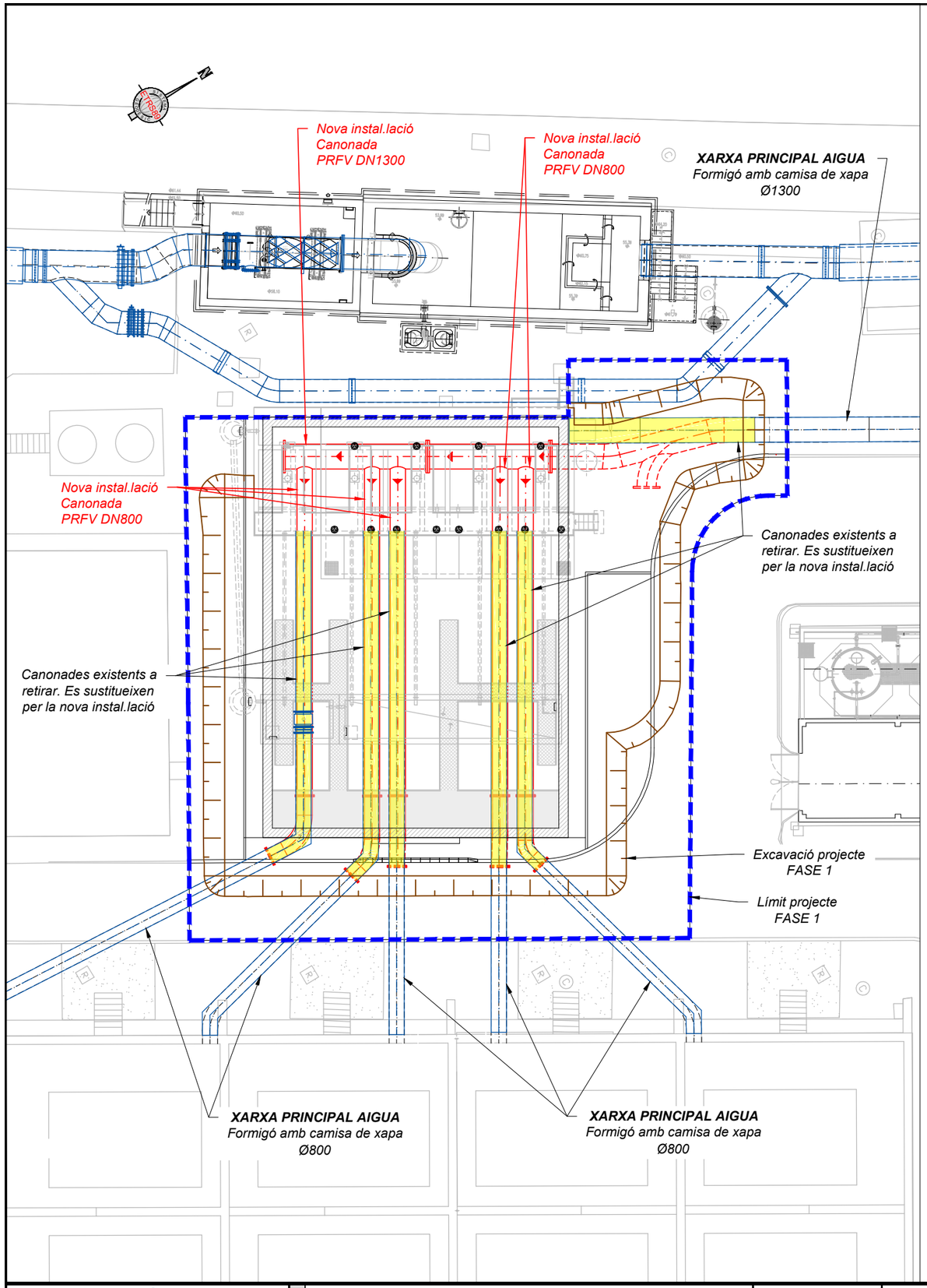
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Rosa Monné Simó
ETSECCPB - 26935	ECCP-10791	ECCP COL. 17.199

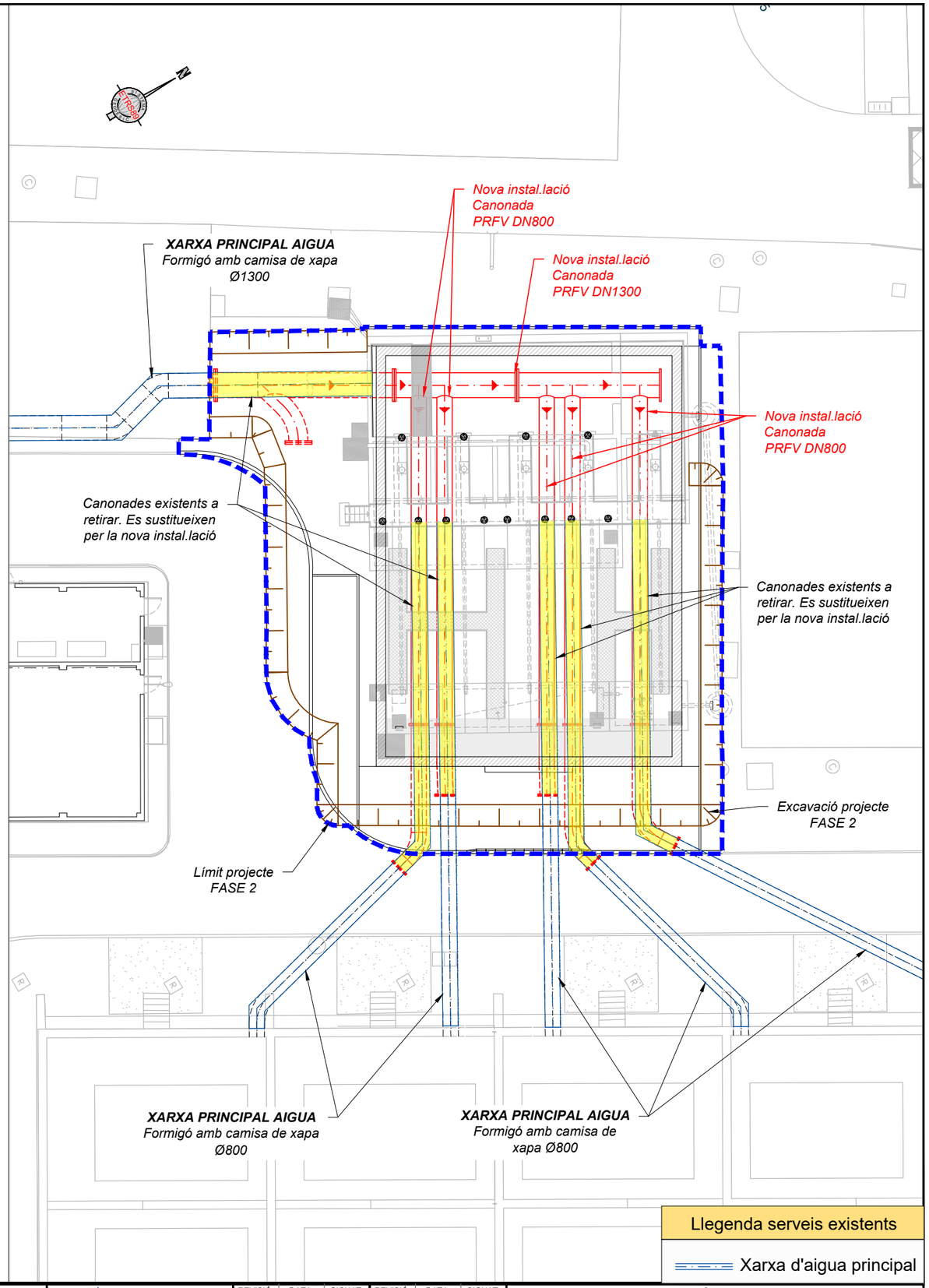
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-1102 Diagrama Procés.dwg

TÍTOL	DOSIFICACIÓ REACTIUS DIAGRAMA DE PROCÉS		
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
--	Maig 2025	11.2	1 de 1





Llegenda serveis existents

Xarxa d'aigua principal

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

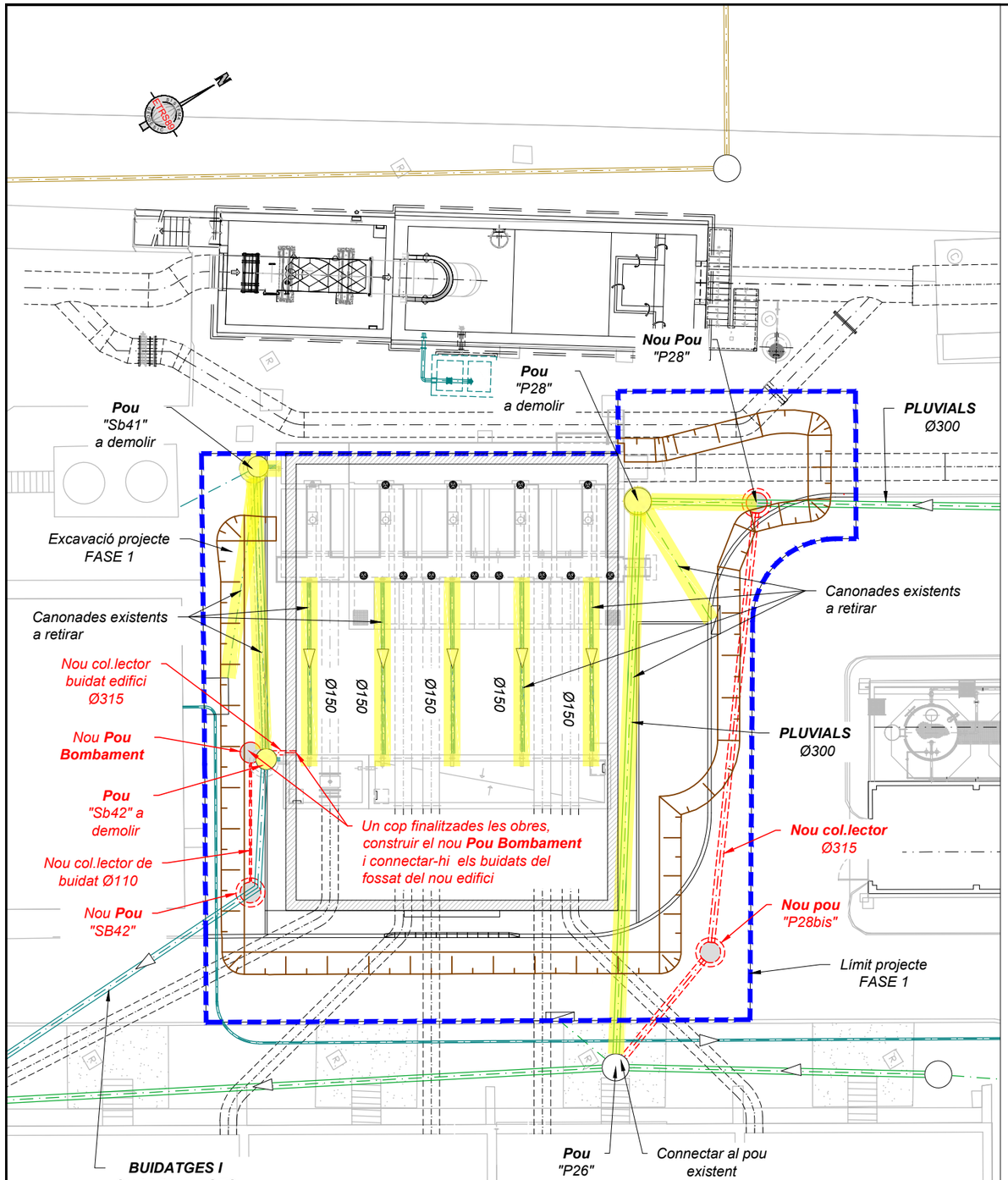
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCPB-10791	Roser Monné Simó ECCPB COL. 17.199

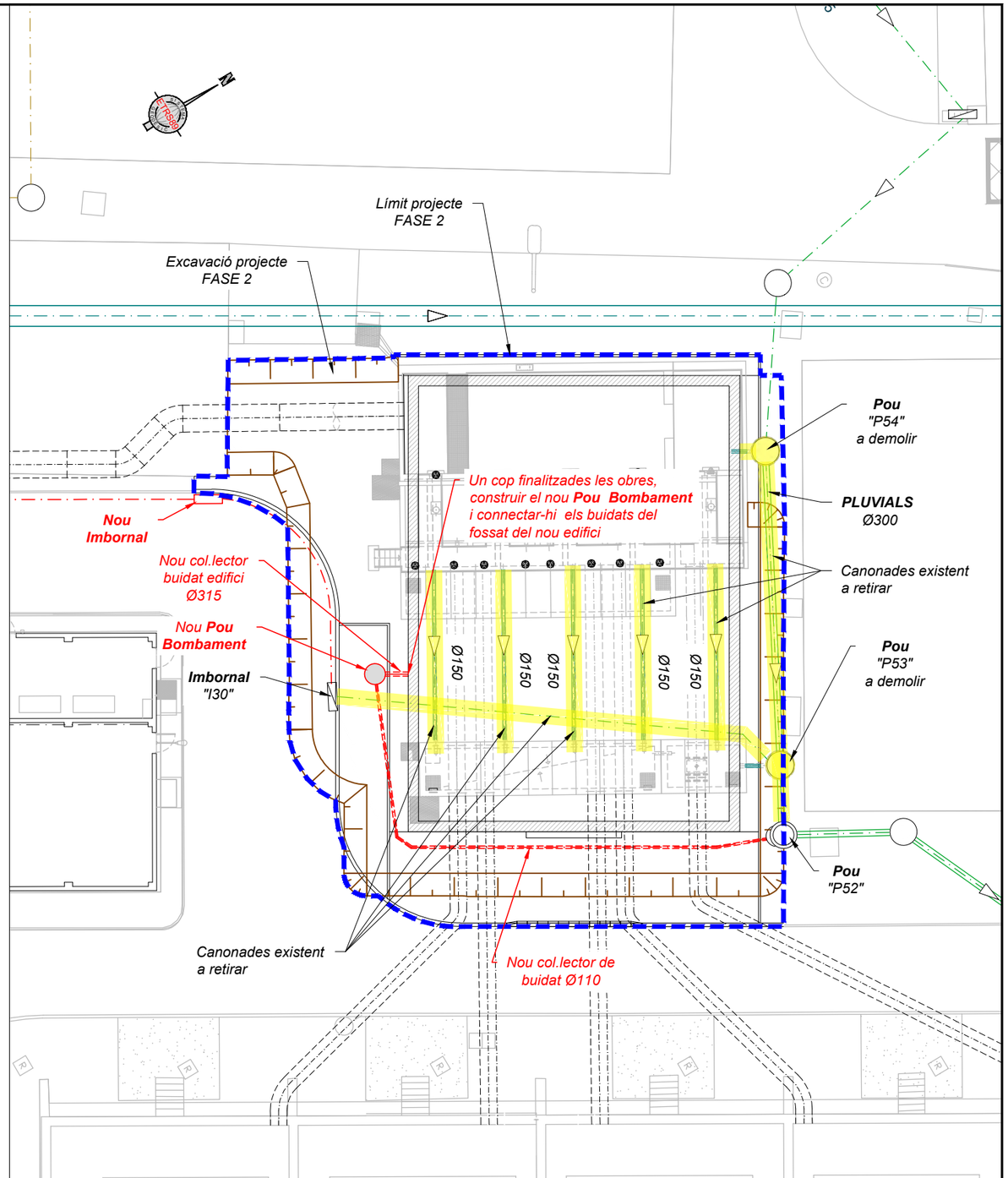
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA PRINCIPAL D'AIGUA

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	1 de 13





Llegenda serveis existents

- Xarxa pluvials
- Xarxa subdrenatges
- Xarxa buidats

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

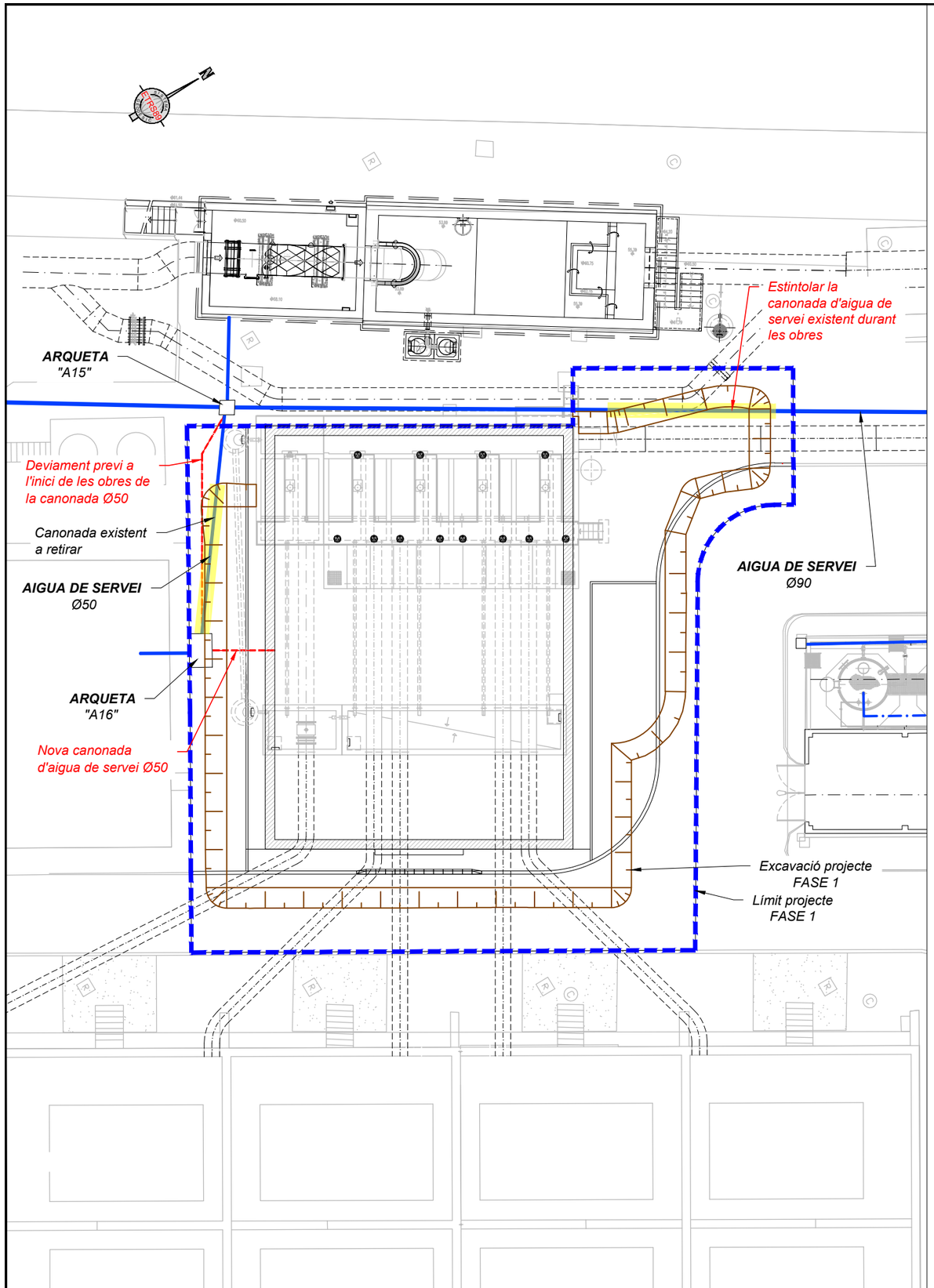
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ESCAT-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199

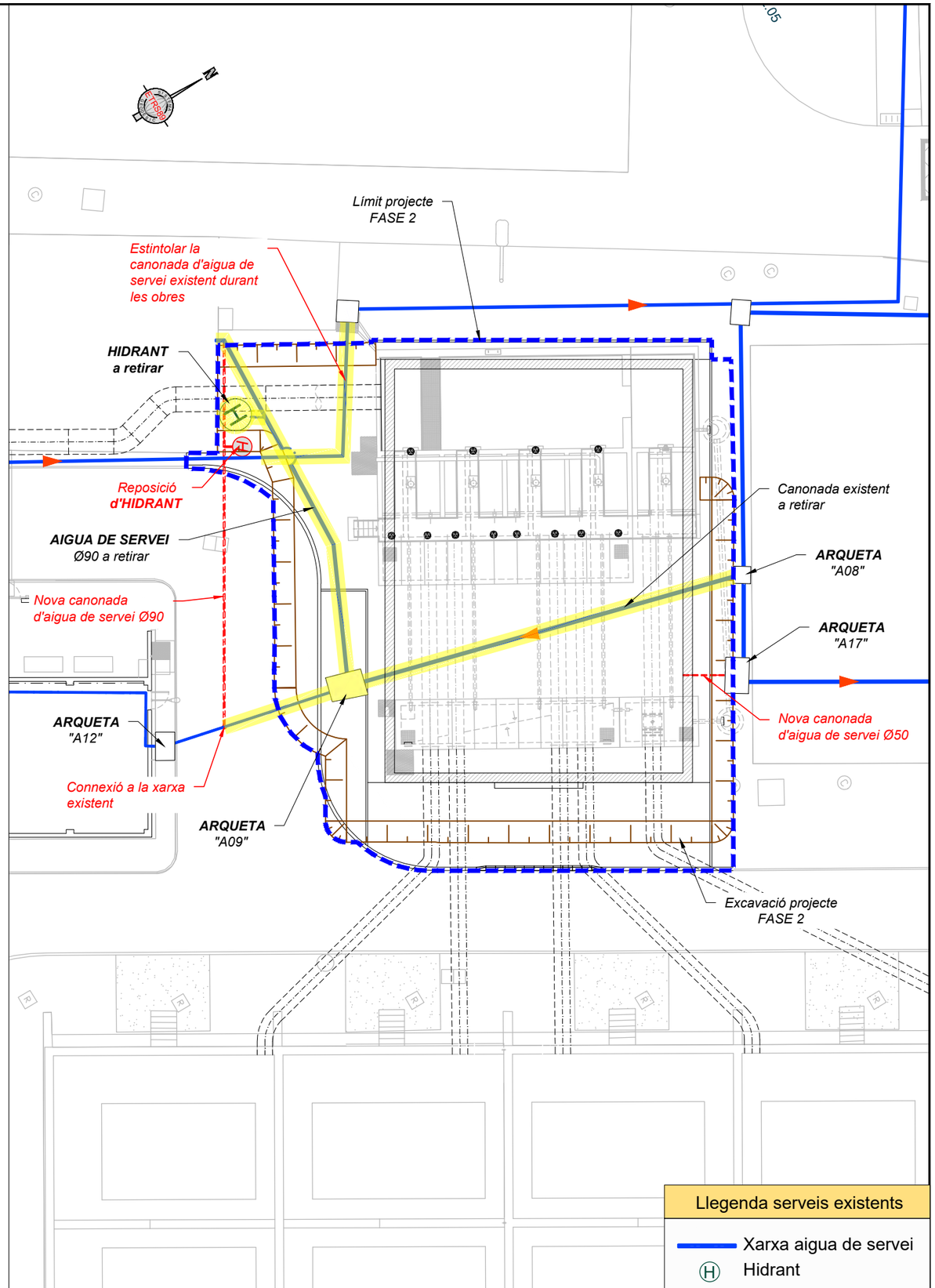
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA PLUVIALS, SOBREIXIDOR, BUIDATGES I SUBDRENATGES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	2 de 13





Llegenda serveis existents

- Xarxa aigua de servei
- Hidrant

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

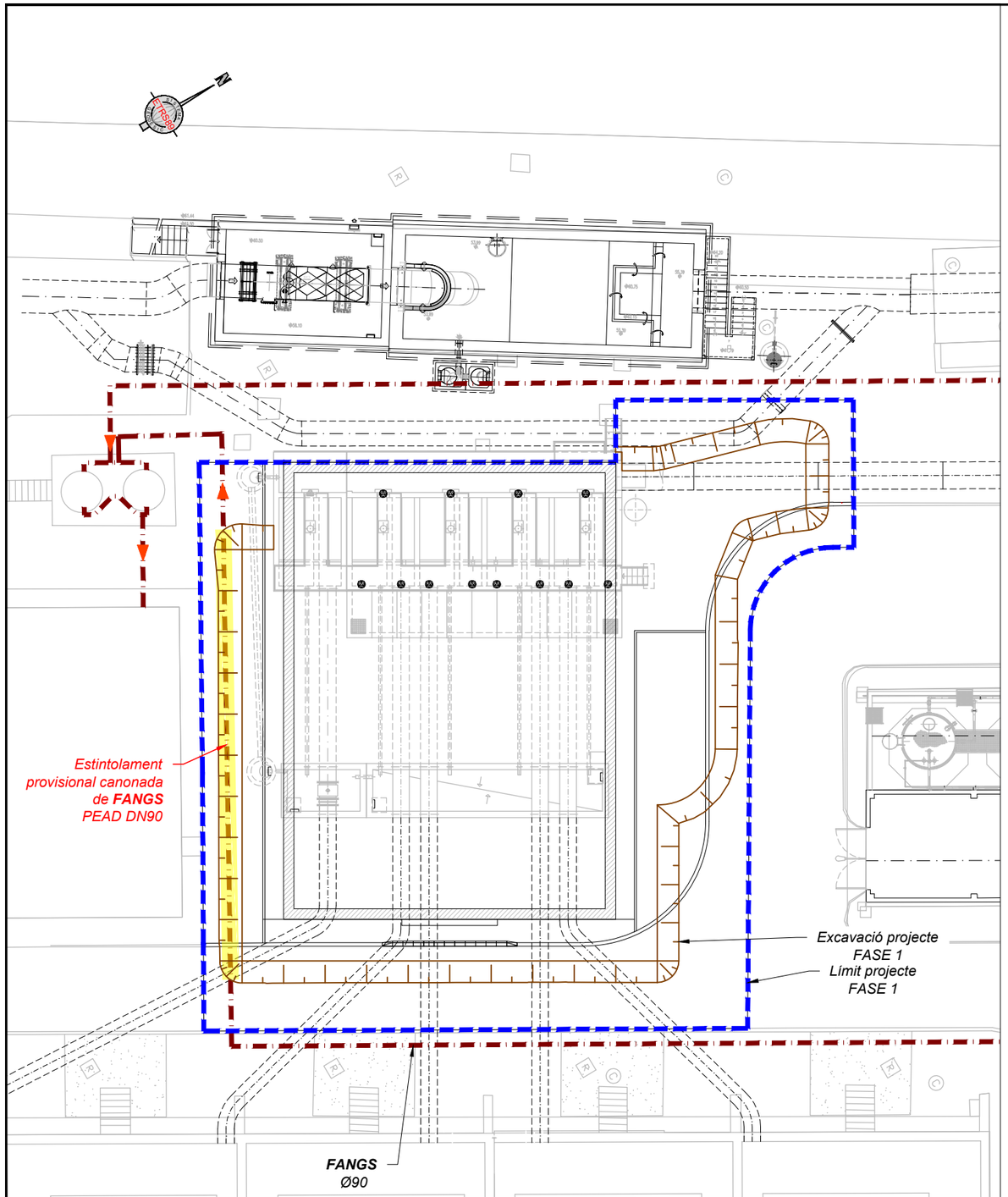
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCP-10791	Roser Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

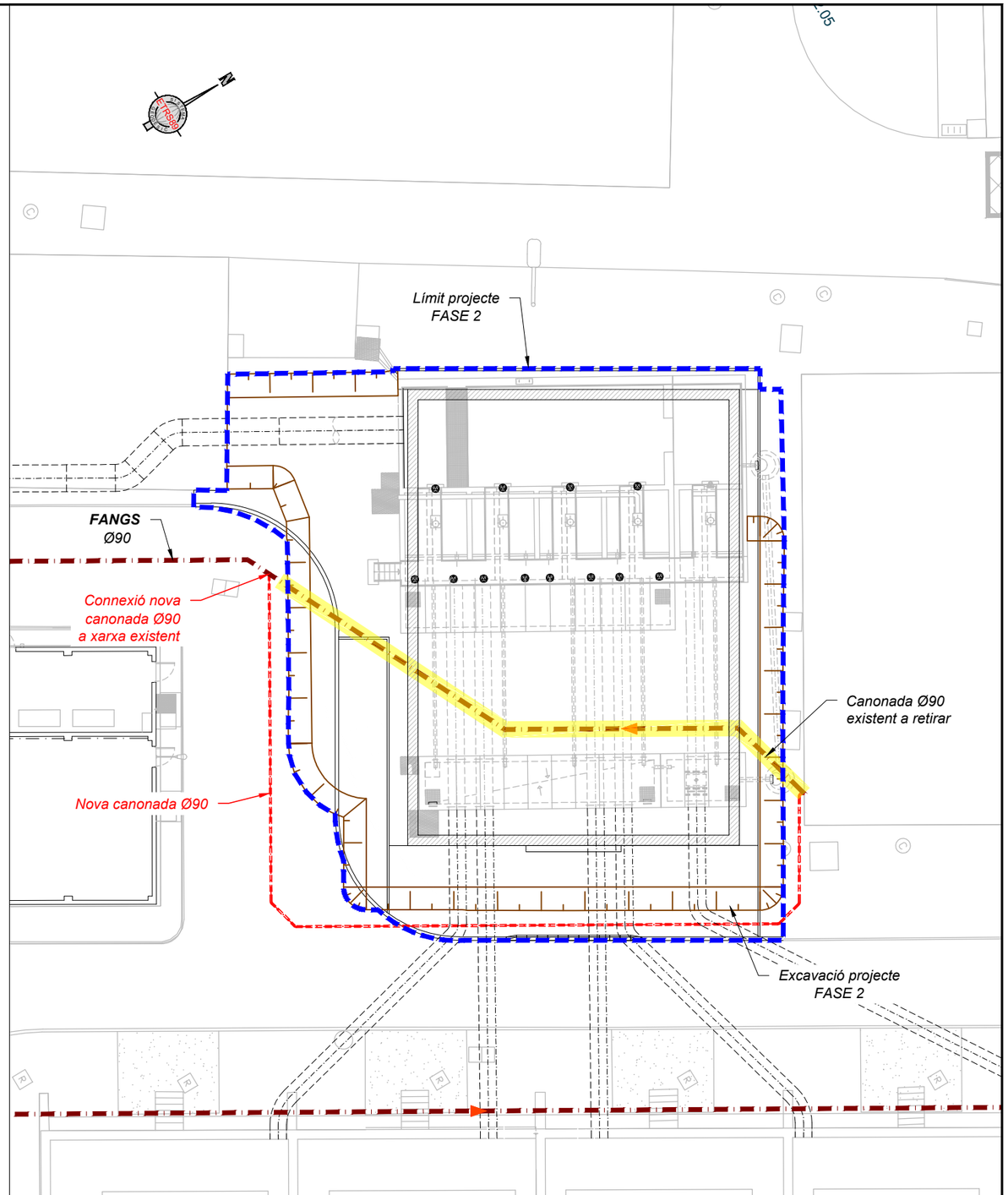
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA AIGUA DE SERVEI

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	**12**	3 de 13





Llegenda serveis existents

Xarxa de fangs

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCIP 10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

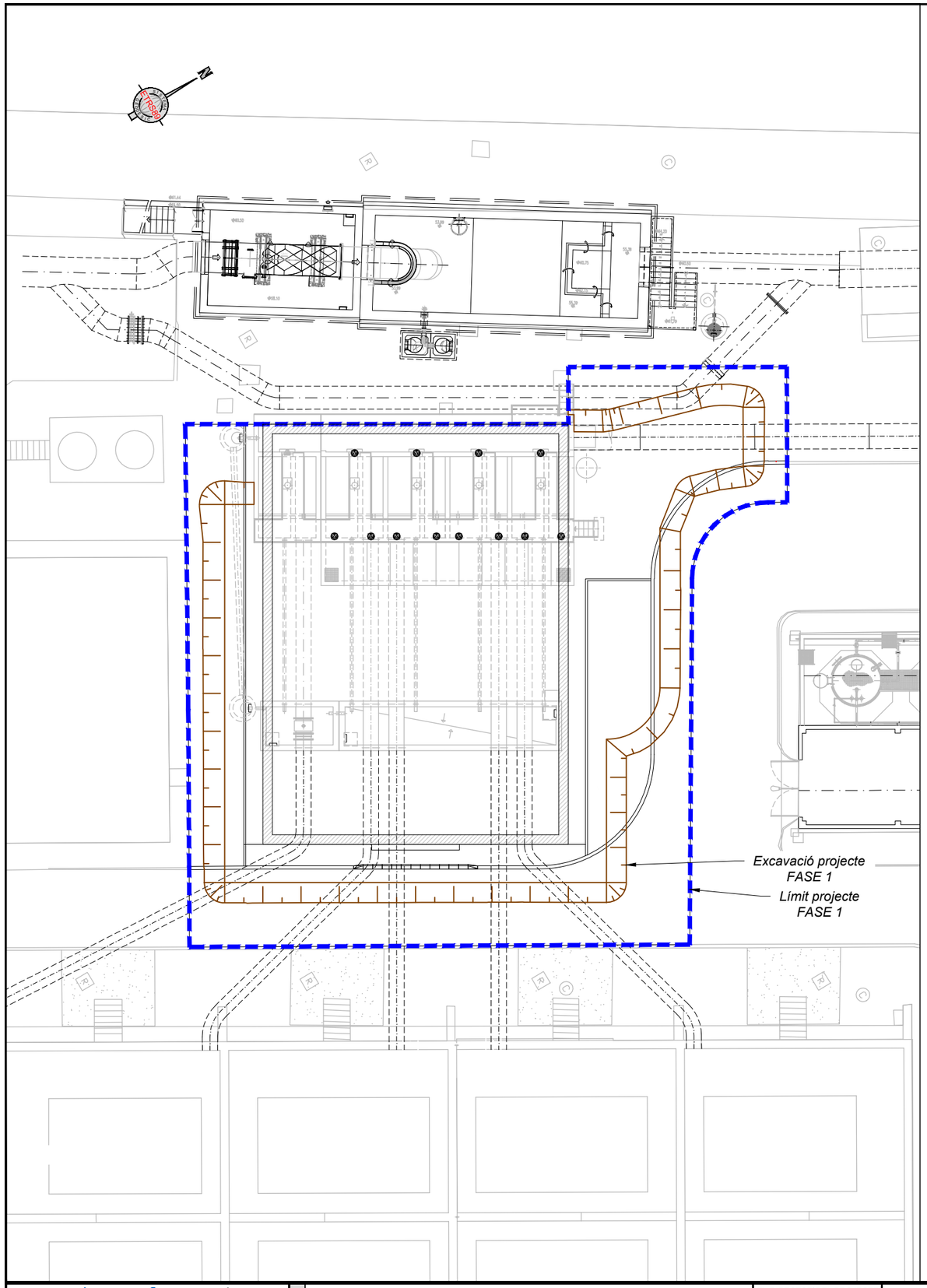
INVALL

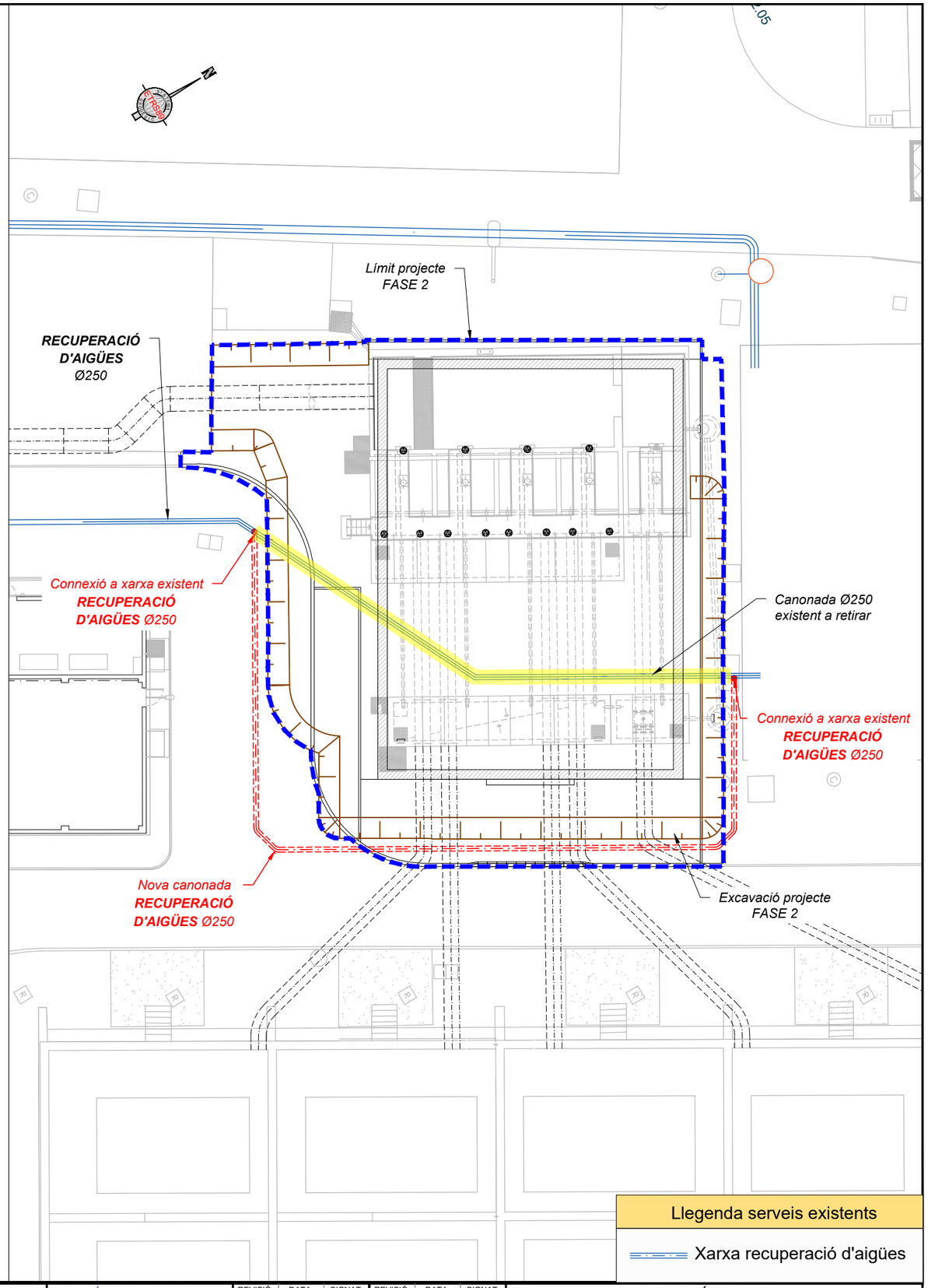
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA DE FANGS

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	4 de 13





Llegenda serveis existents

Xarxa recuperació d'aigües

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian	Josep-Xavier Pujol Mestre	Rosa Monné Simó
ETSECCPB - 26935	ECCP-10791	ECCP COL. 17.199

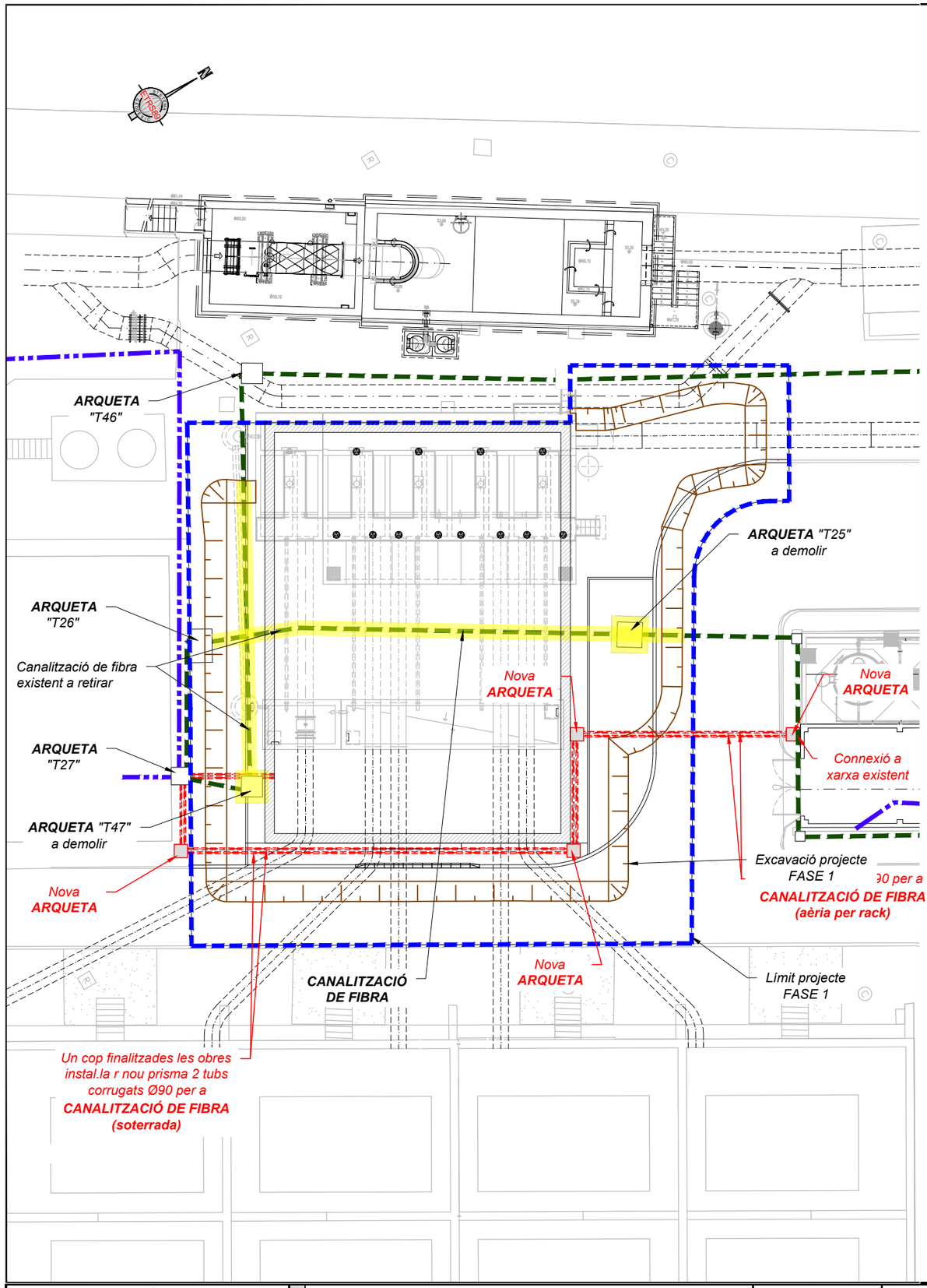
INVALL

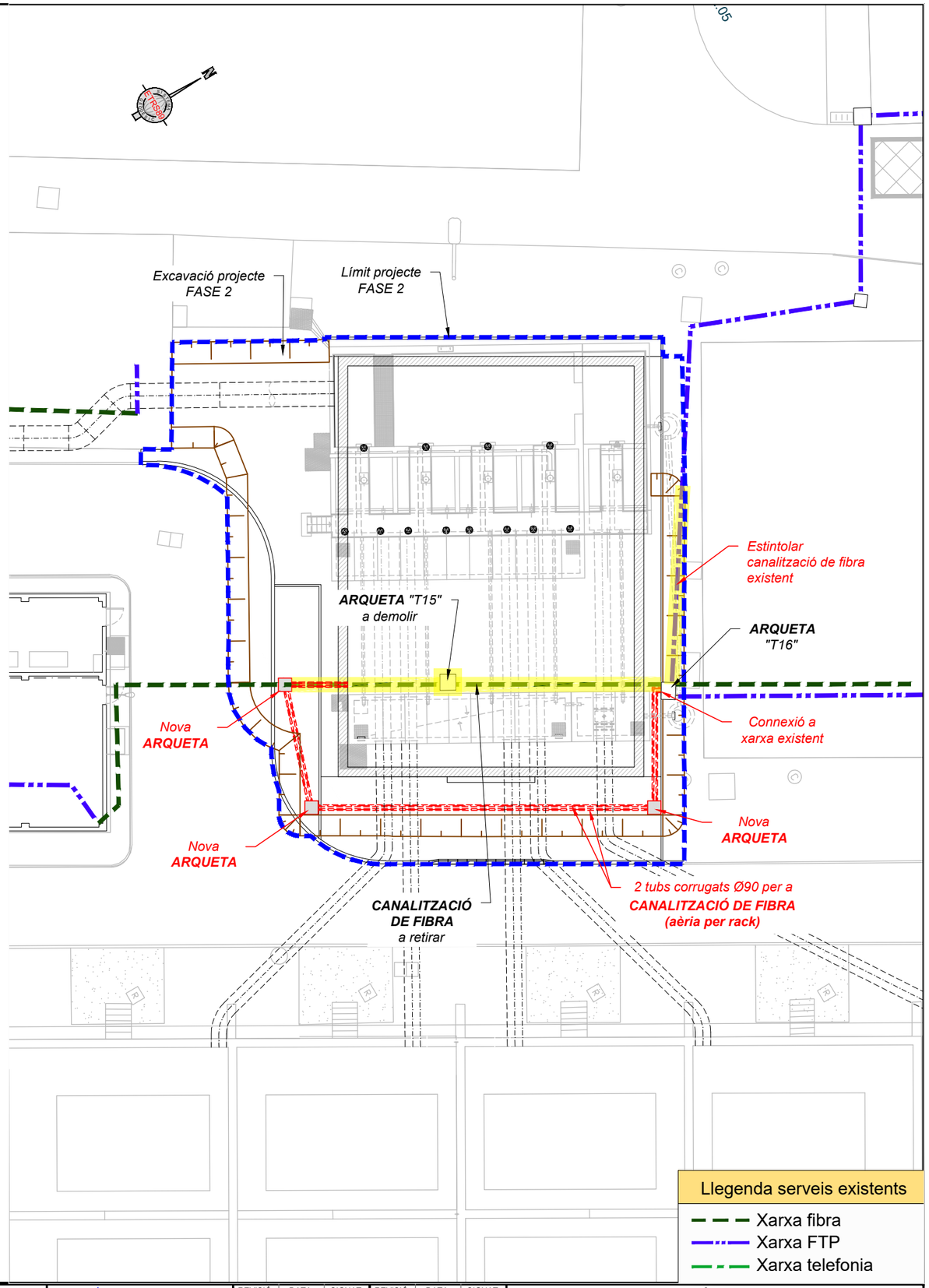
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA RECUPERACIÓ D'AIGÜES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	5 de 13





Llegenda serveis existents

- Xarxa fibra
- Xarxa FTP
- Xarxa telefonia

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Puiol Mestre, ESCAT-0791

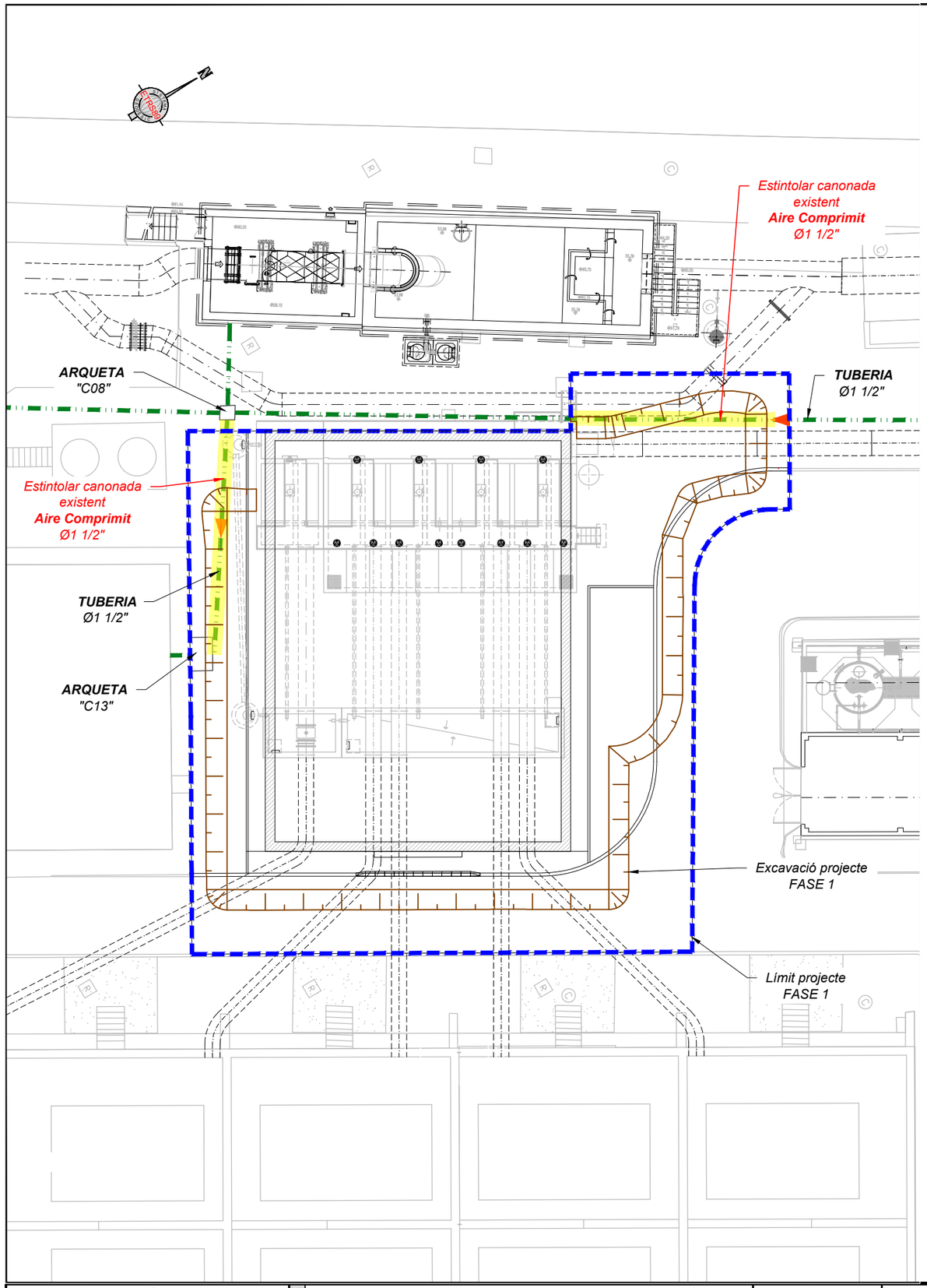
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Roser Monné Simó, ECCP COL. 17.199 — INVALL

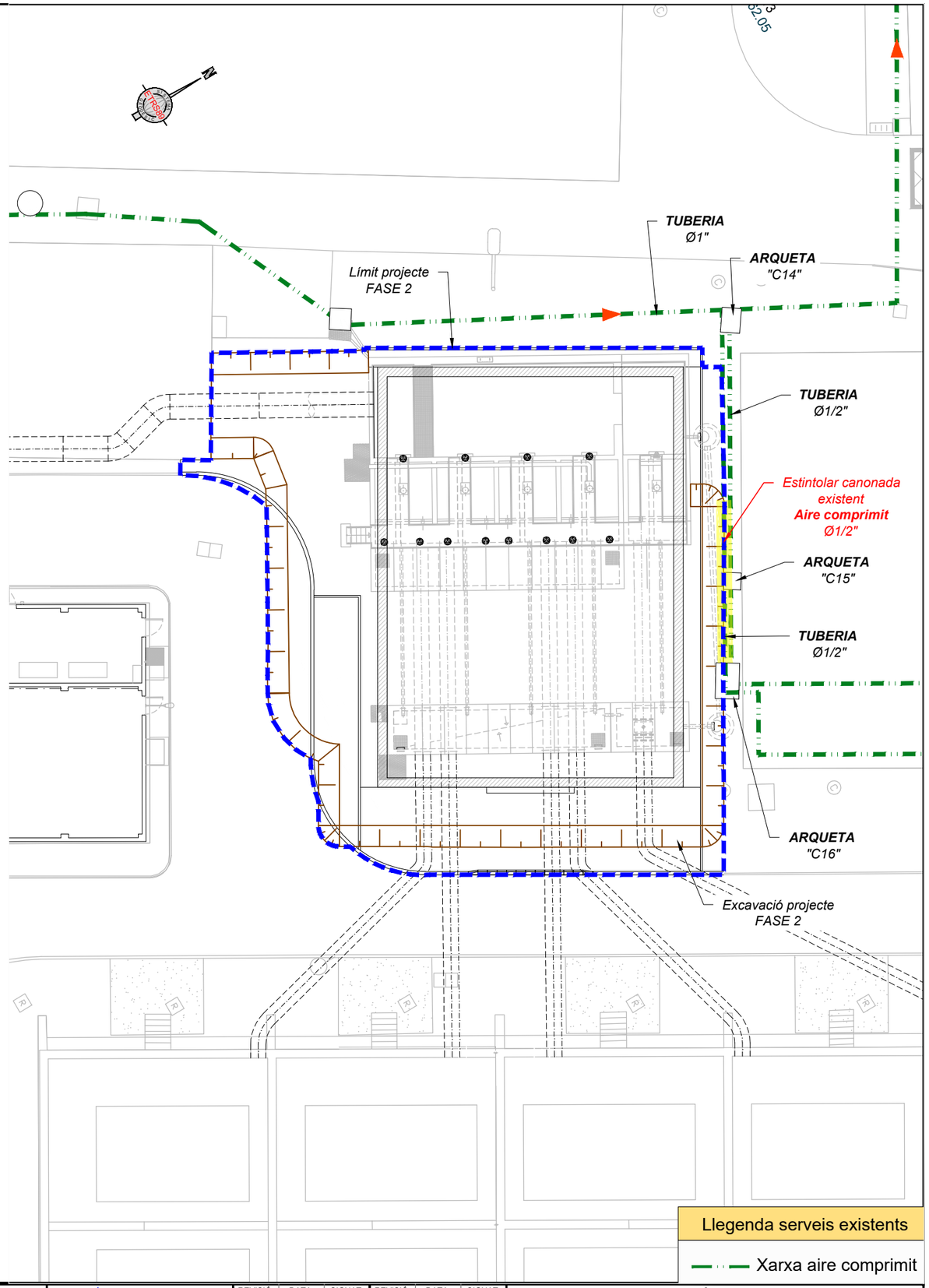
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS** — XARXA COMUNICACIONS

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	6 de 13





Llegenda serveis existents

Xarxa aire comprimit

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCP-10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCP COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA D'AIRE COMPRIMIT

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	7 de 13

ELECTRICITAT
2Ø160 PVC

Canalitzacions
xarxa elèctrica
existent a retirar

Nova
arqueta

Nou prisma
2 Ø160 PVC

ELECTRICITAT
2Ø160 PVC

Canalitzacions
xarxa elèctrica
existent a retirar

ELECTRICITAT
1Ø160 PVC

Arqueta
existent

Arqueta
existent

Durant les obres
instal.lar 2 tubs
provisionalmet per
pas BT. Acabades
les obres es
reposarà el tram de
prisma existent

Nou prisma
2 Ø160 PVC

ELECTRICITAT
Ø160 PVC

Nou prisma
alimentació
al nou edifici
2 Ø160 PVC

Arqueta
existent a
demolir

Nova
arqueta

Excavació projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 1

Límit projecte
FASE 2

ELECTRICITAT
Ø160 PVC

ELECTRICITAT
2Ø160 PVC

Canalitzacions
xarxa elèctrica
existent a retirar

Canalitzacions
xarxa elèctrica
existent a retirar

Durant les obres
instal.lar 2 tubs
provisionalmet per
pas BT. Acabades
les obres es
reposarà el tram de
prisma existent per
donar alimentació al
nou edifici

Arqueta
existent

Nou prisma
alimentació
al nou edifici
2 Ø160 PVC

ELECTRICITAT
2Ø160 PVC

Tram d'afectació
canalització xarxa
elèctrica existent

ELECTRICITAT
2Ø160 PVC

Excavació projecte
FASE 2

Nova
arqueta

Nou prisma
2 Ø160 PVC

Nova
arqueta

Llegenda serveis existents

Xarxa elèctrica

Xarxa enllumenat

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSEC - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Puigt Mestre
ESCP-10791

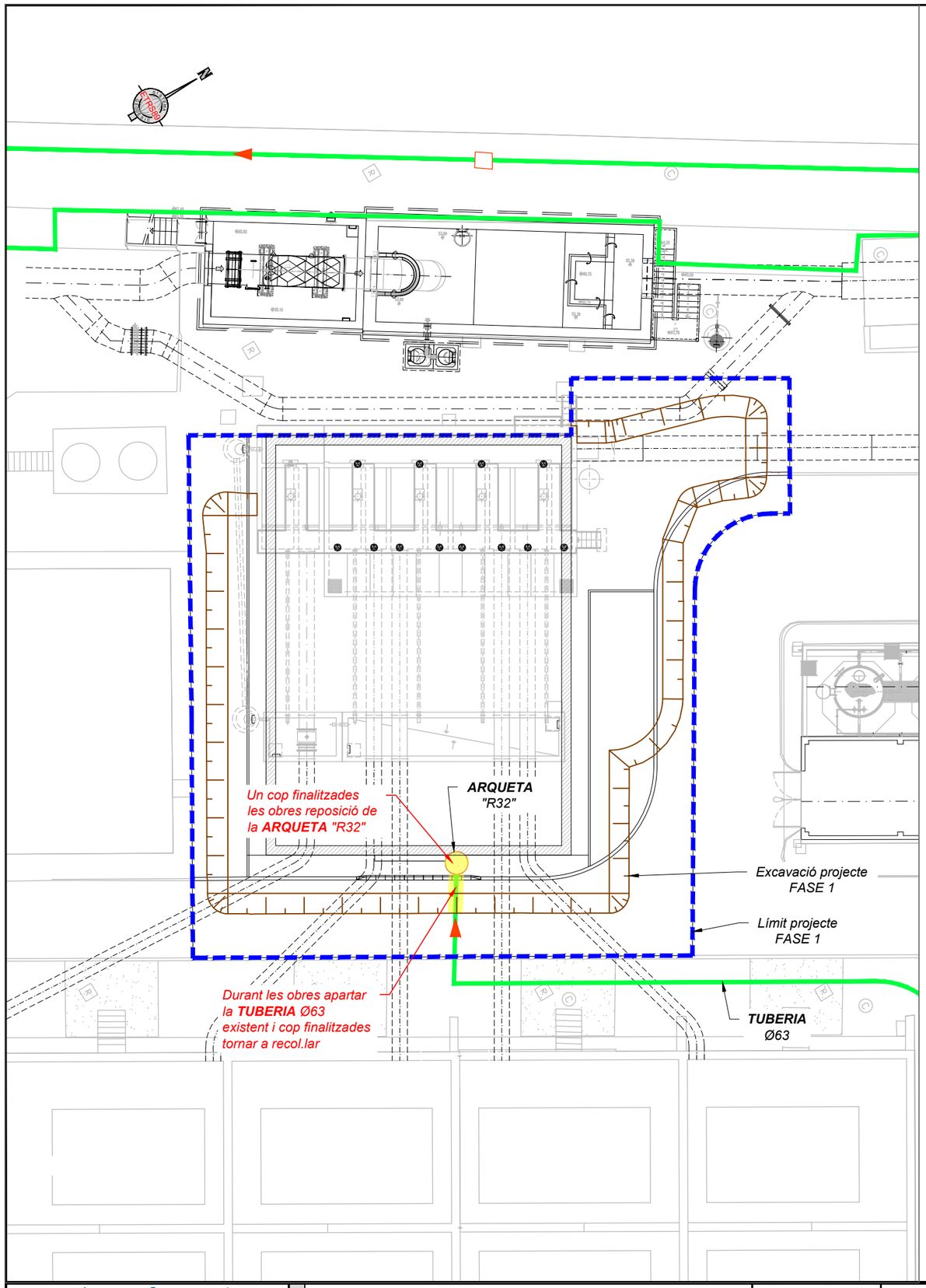
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

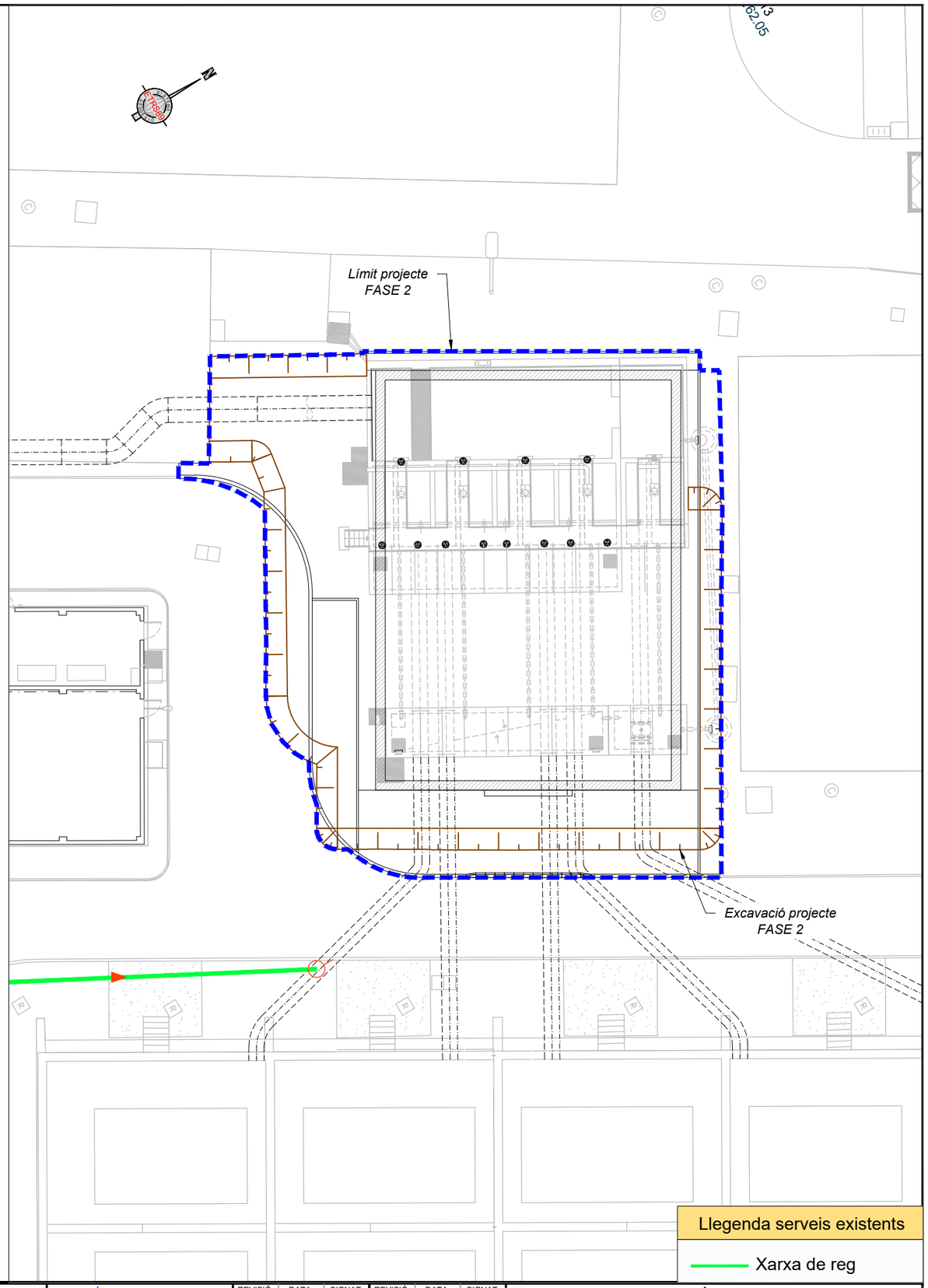
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL
REPOSICIÓ DE SERVEIS
XARXA CANALITZACIONS SOTERRADES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	8 de 12





Llegenda serveis existents

Xarxa de reg

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

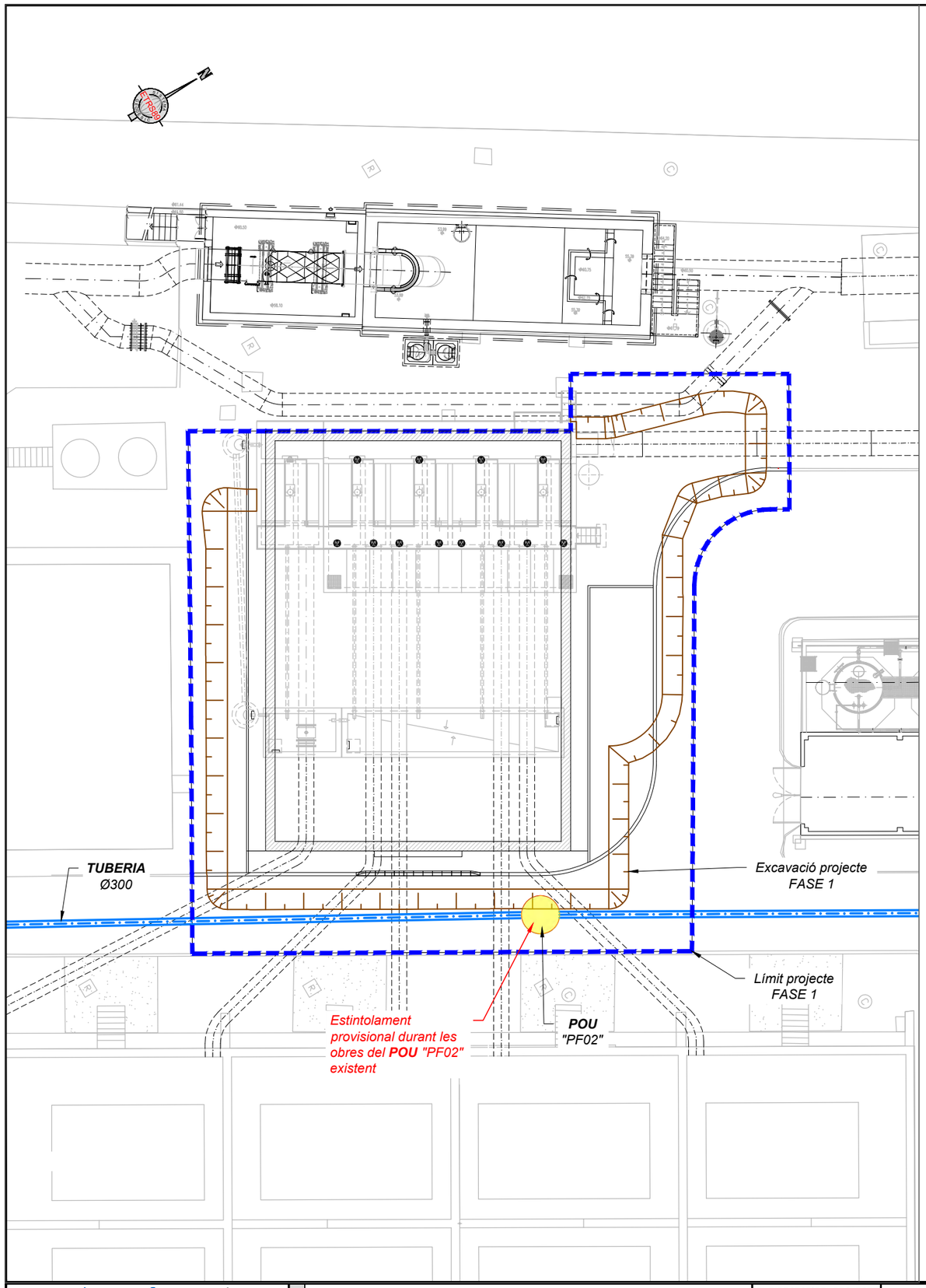
EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB - 26935	Josep-Xavier Puiol Mestre ECCPB - 10791	Roser Monné Simó ECCPB COL. 17.199 INVALL

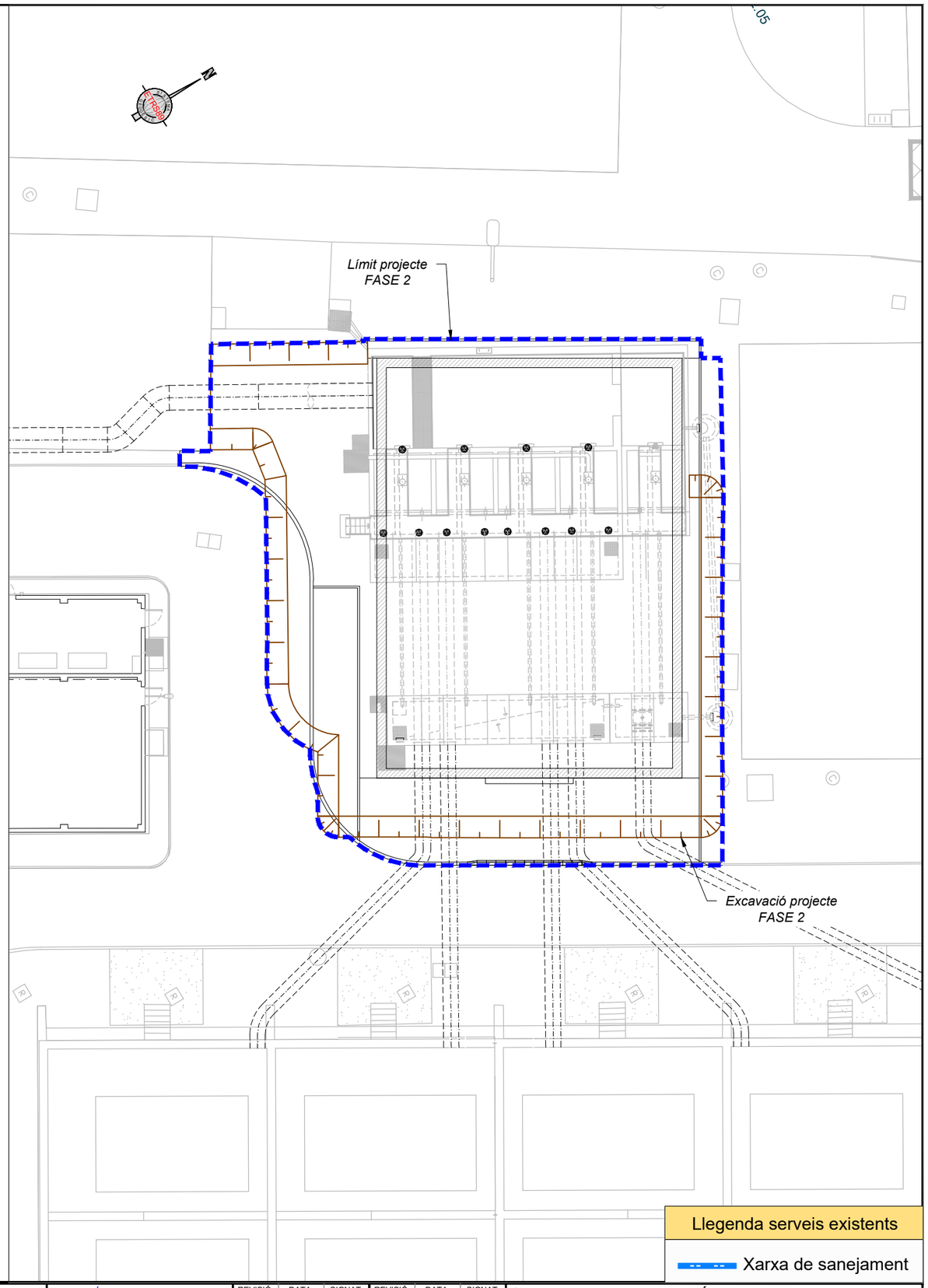
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA DE REG

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	**12**	9 de 13





Llegenda serveis existents

Xarxa de sanejament

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian
ETSECCPB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ECCP - 10791

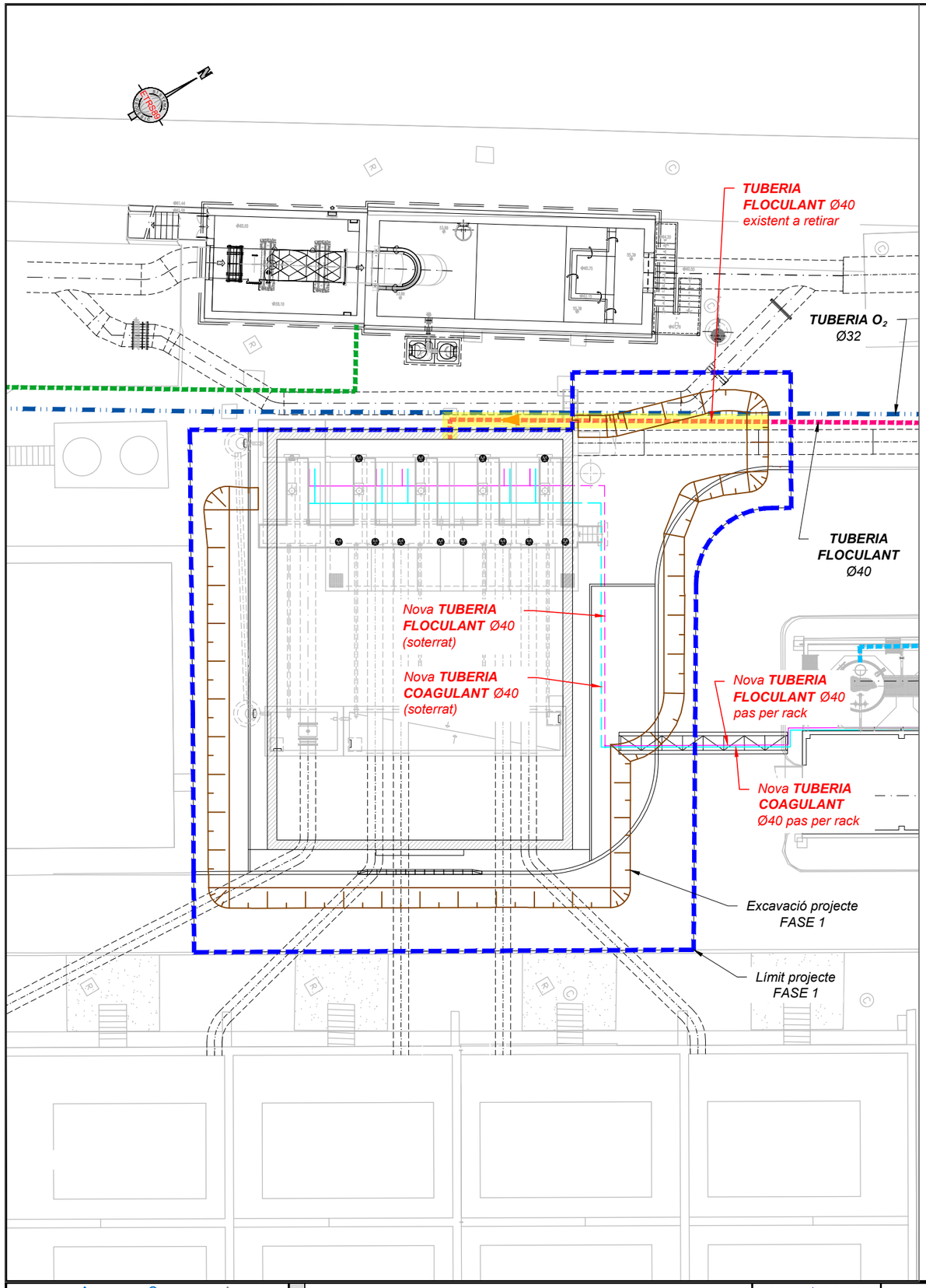
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP COL. 17.199
INVALL

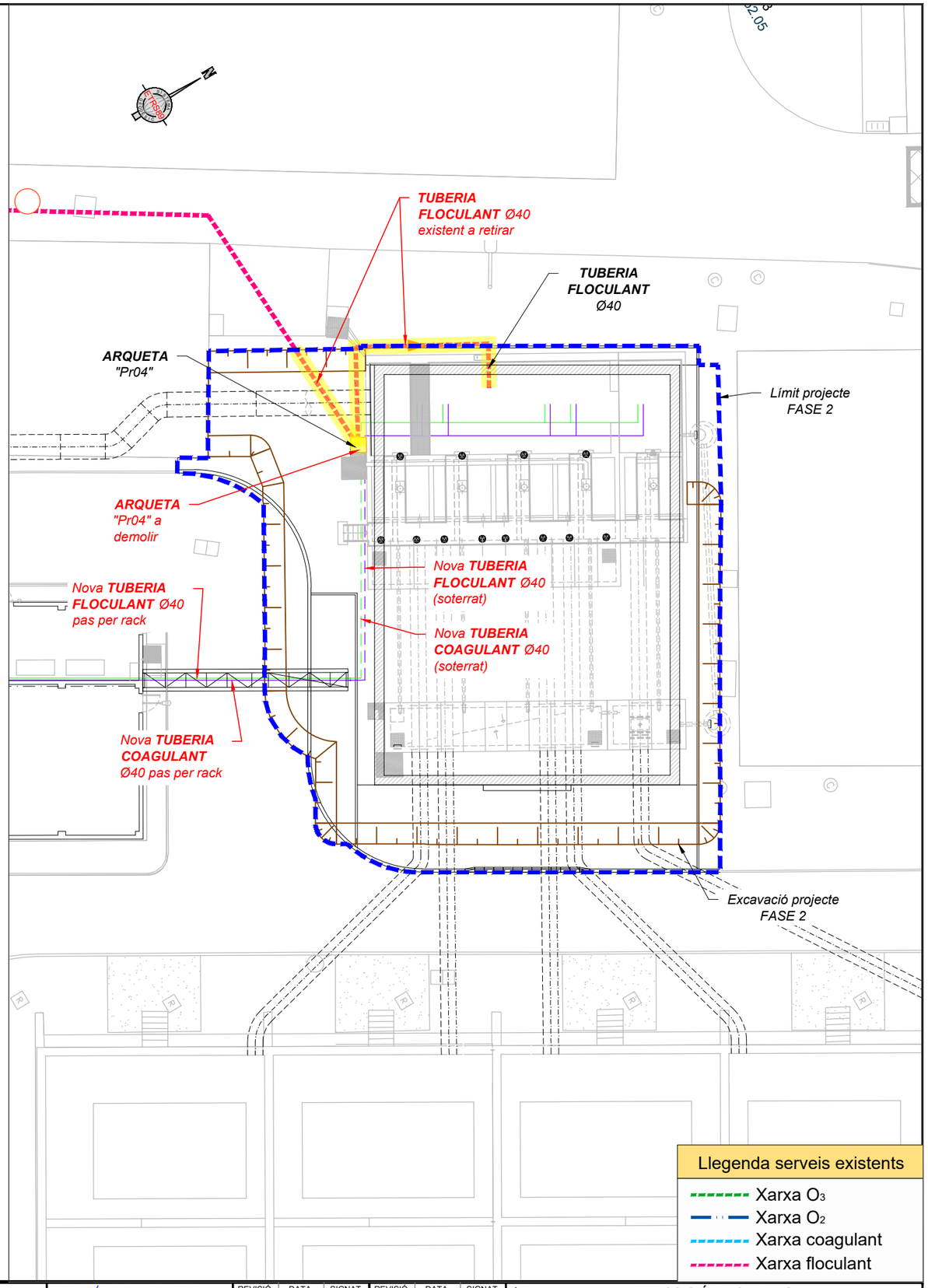
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL
REPOSICIÓ DE SERVEIS
SERVEIS AFECTATS. XARXA DE SANEJAMENT

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	**12**	10 de 13





Llegenda serveis existents

- Xarxa O_3
- Xarxa O_2
- Xarxa coagulant
- Xarxa floculant

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECCP 10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL	REPOSICIÓ DE SERVEIS XARXA PROCÉS		
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	12	11 de 13

Estintolament provisional durant les obres de la **TUBERIA** Ø25 existent

TUBERIA Ø25

PRESA DE MOSTRES CT.24.1F.01÷05

PRESA DE MOSTRES CT.24.1F.01÷05 a retirar

Excavació projecte FASE 1

Límit projecte FASE 1

PRESA DE MOSTRES CT.24.2F.05÷10 a retirar

PRESA DE MOSTRES CT.24.2F.05÷10

Límit projecte FASE 2

Excavació projecte FASE 2

LLEGENDA

------- Xarxa presa de mostres

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSEIB - 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECCP-10791

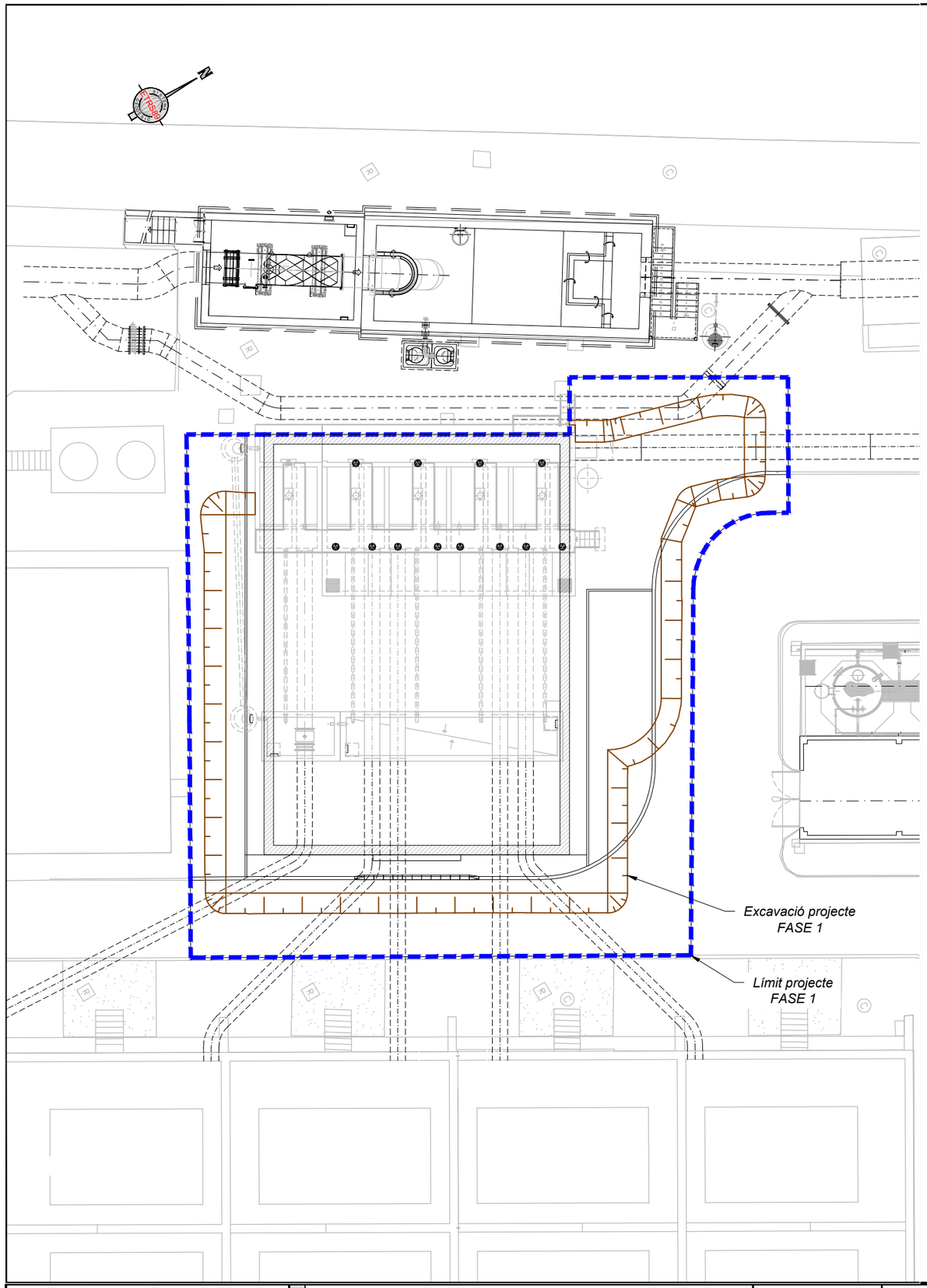
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCP COL. 17.199 — INVALL

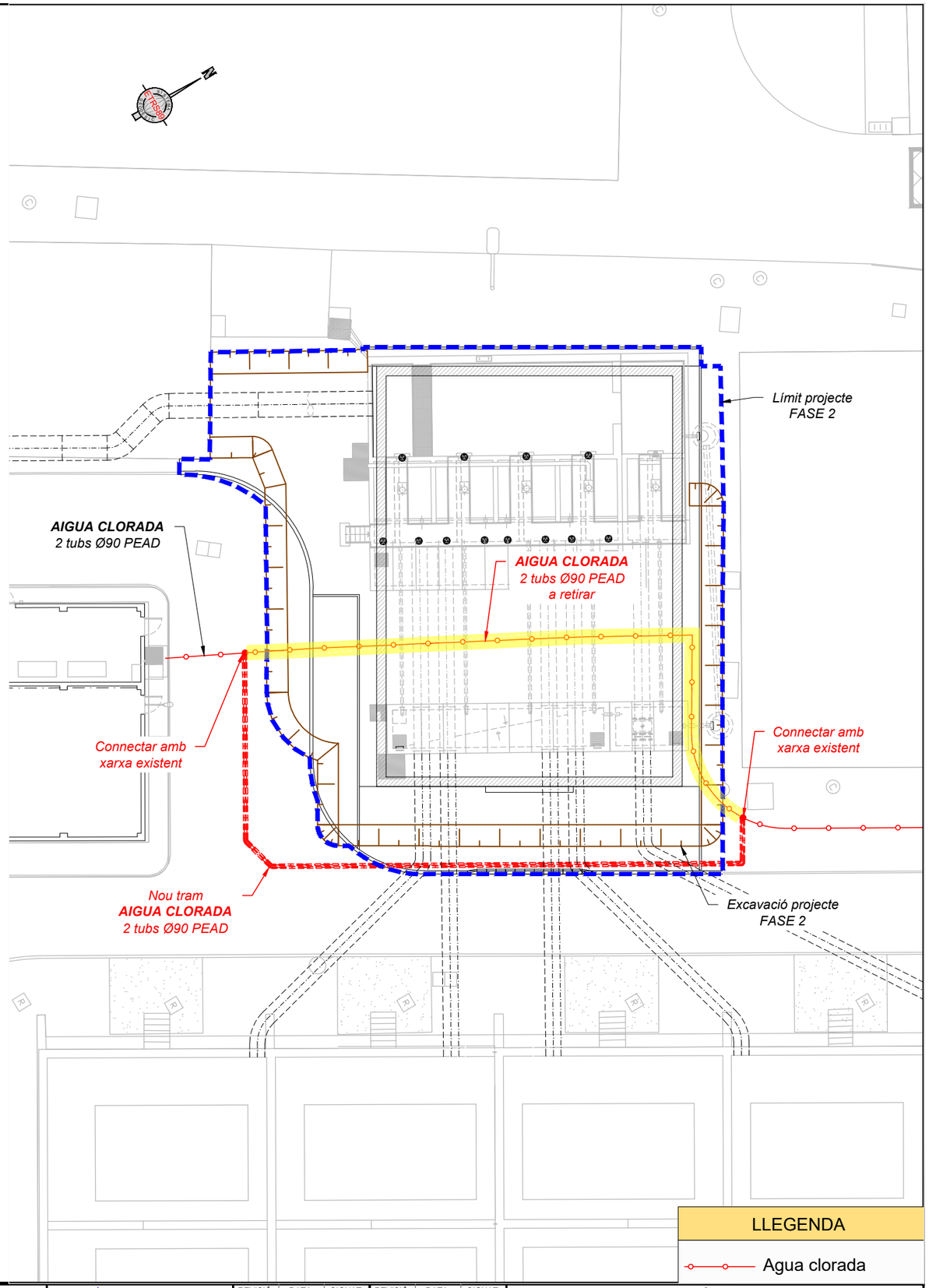
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS** XARXA PRESA DE MOSTRES

ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	**12**	12 de 13





LLEGENDA

Agua clorada

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell i Cebrian ETSECCPB 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ESCIP 10791	Rosa Monné Simó ECCP COL. 17.199

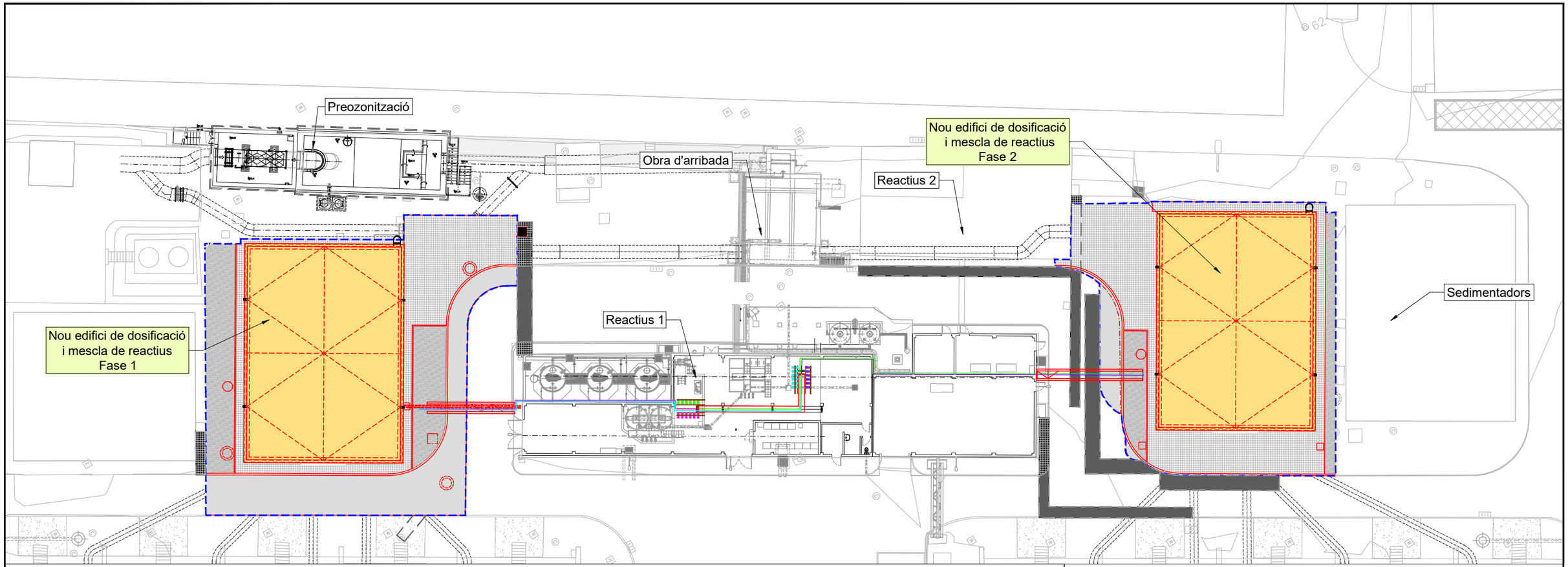
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

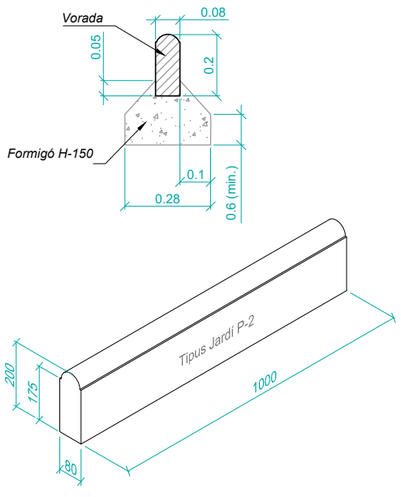
BE83AP-1200 Reposicions Serveis.dwg

TÍTOL: **REPOSICIÓ DE SERVEIS**
XARXA AIGUA CLORADA

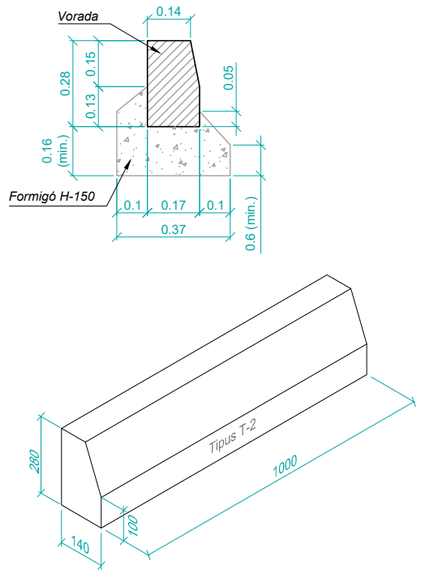
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:250	Maig 2025	**12**	13 de 13



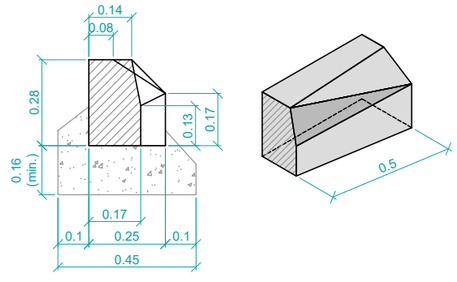
VORADA TIPUS 1
(100x14 / 17x28)
Escala 1:20



VORADA TIPUS 2
(100x14 / 17x28)
Escala 1:20



PEÇA DE TRANSICIÓ
(50x17x28 - 50x25x8)
Escala 1:20



Llegenda

- Reposició del paviment de panot
- Reposió paviment de gravetes
- Reposició paviment de mescla bituminosa
- Reposició de vorada
- Límit d'actuació

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	PROJECTE BÀSIC DE LA MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR DEL PROJECTE: Aleix Martorell i Cebrian, ETSECCPB - 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ESCCP-10791	INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

BE83AP-1300 Urbanitzacio.dwg

TÍTOL			
URBANITZACIÓ			
ESCALA EN DIN A3	DATA	PLÀNOL Nº	FULL
1:400	Maig 2025	13	1 de 1

DOCUMENT 2

PLÀNOLS

ESQUEMES ELÈCTRICS i TELECOMANDAMENT

CAT

CAMBRES DE MESCLA

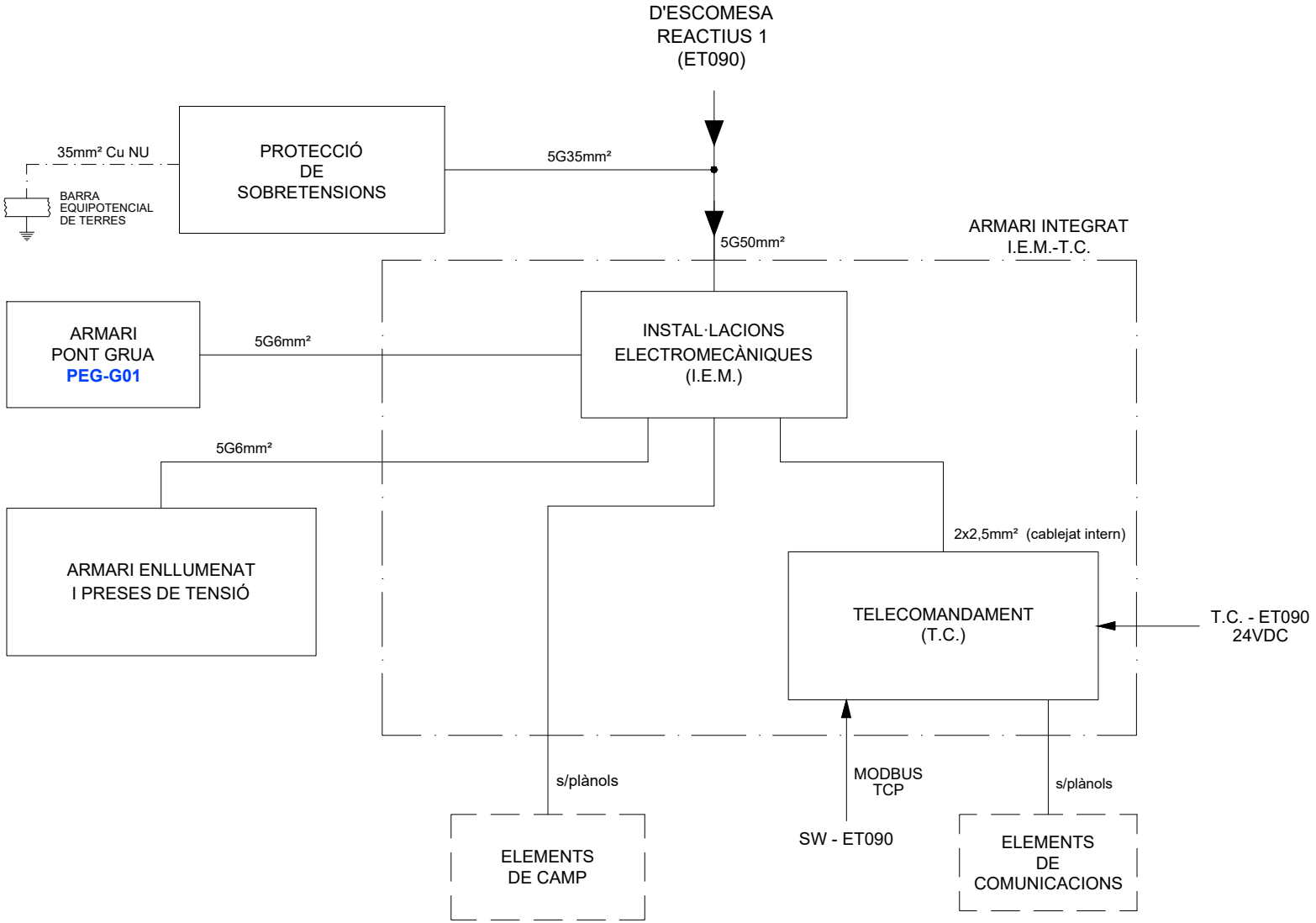
FASE 1

ET030

ESQUEMES ELÈCTRICS

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT Josep-Xavier Bujel Mestre ECG 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT - / - / -	REVISIÓ / DATA / SIGNAT - / - / -	ET030-ELC-01_00-00.dwg	TÍTOL: PORTADA	MAXIMO: ET030	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 00	FULL: 00



ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-01_00-01.dwg

TÍTOL: **DIAGRAMA DE BLOCS**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**00**	01

01.- ÍNDEX

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujel Mestre
ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCI COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-01_01-00.dwg

TÍTOL: PORTADA

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	00

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

GENERAL

PLÀNOL NÚM. 00

FULL NÚM. 00	PORTADA
FULL NÚM. 01	DIAGRAMA DE BLOCS

ÍNDEX

PLÀNOL NÚM. 01

FULL NÚM. 01	ÍNDEX

ESQUEMA UNIFILAR

PLÀNOL NÚM. 02

FULL NÚM. 01	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 02	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 03	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 04	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 05	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI ALIMENTACIÓ 24VDC
FULL NÚM. 11	ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIONS TELECOMANDAMENT

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEA 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujel Mestre ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-01_01-01.dwg

TÍTOL: ÍNDEX

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	01

02.- ESQUEMA UNIFILAR

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujet Mestre
ECG 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECG COL. 17.199

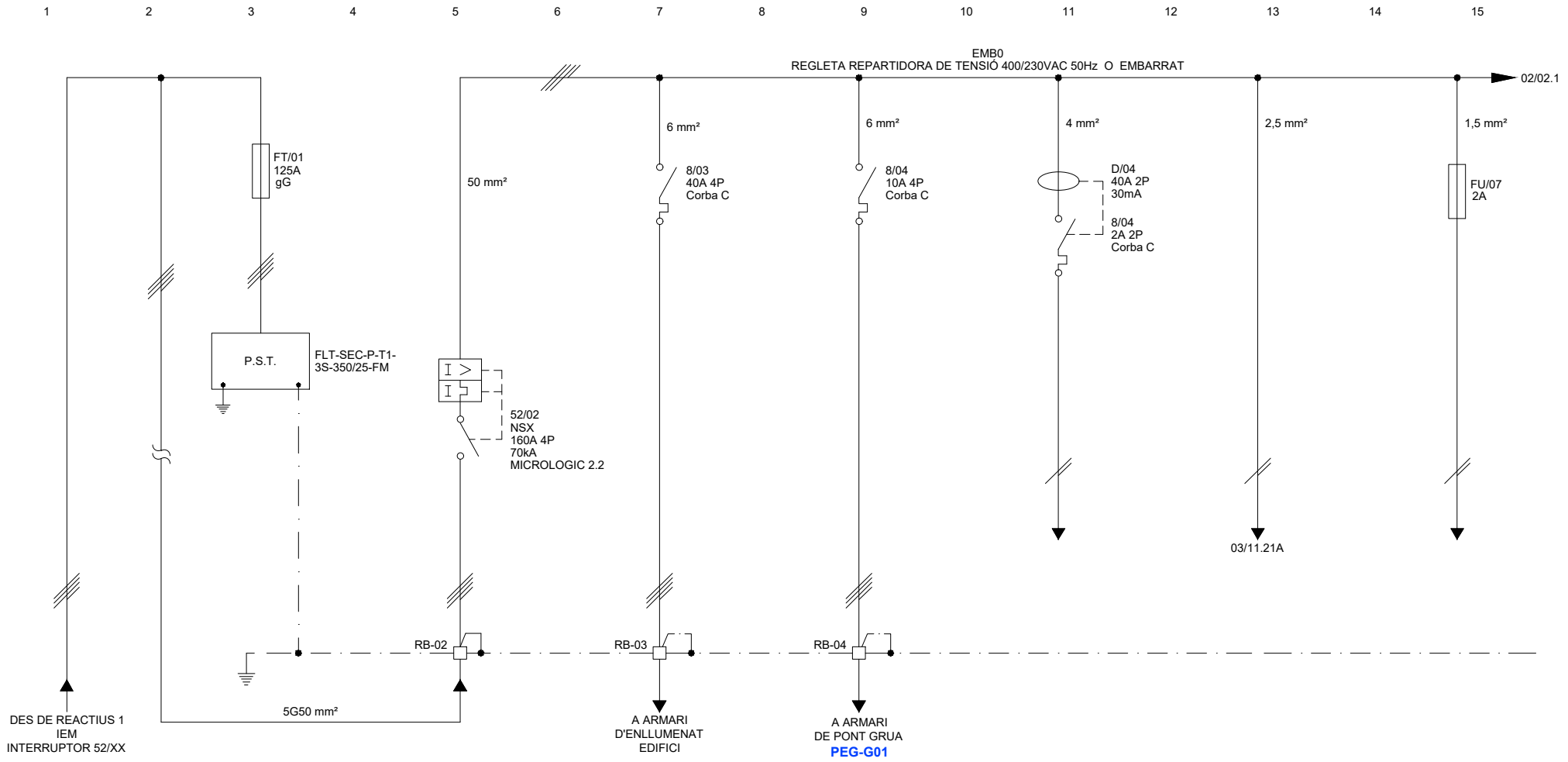
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-01_02-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	00



DESIGNACIÓ	PROTECCIÓ DE SOBRETENSIONS TRANSITORIALS	ALIMENTACIÓ ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES	ALIMENTACIÓ ARMARI ENLLUMENAT	ALIMENTACIÓ ARMARI PONT GRUA	ALIMENTACIÓ COMMANDAMENT I MANIOBRA 230VAC	ALIMENTACIÓ ENLLUMENAT I CALEFACCIÓ ARMARI	ALIMENTACIÓ RELÉS PROTECCIÓ DIFERENCIAL
POTÈNCIA (KW)	-	115	2,4	5	0,5	-	0,250
TENSIÓ (V)	400/230	400/230	400/230	400/230	230	230	230
INTENSITAT (A)	-	209	4,34	10	3,62	-	1,08
SEC. CABLE Cu (mm²)	5G35 (multip.)	5G50 (multipolar)	5G6 (multip.)	5G6 (multip.)	4 mm² (cablejat intern)	2,5 mm² (cablejat intern)	1,5 mm² (cablejat intern)
CIRCUIT núm.	01	02	03	04	05	06	07

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECC 10791

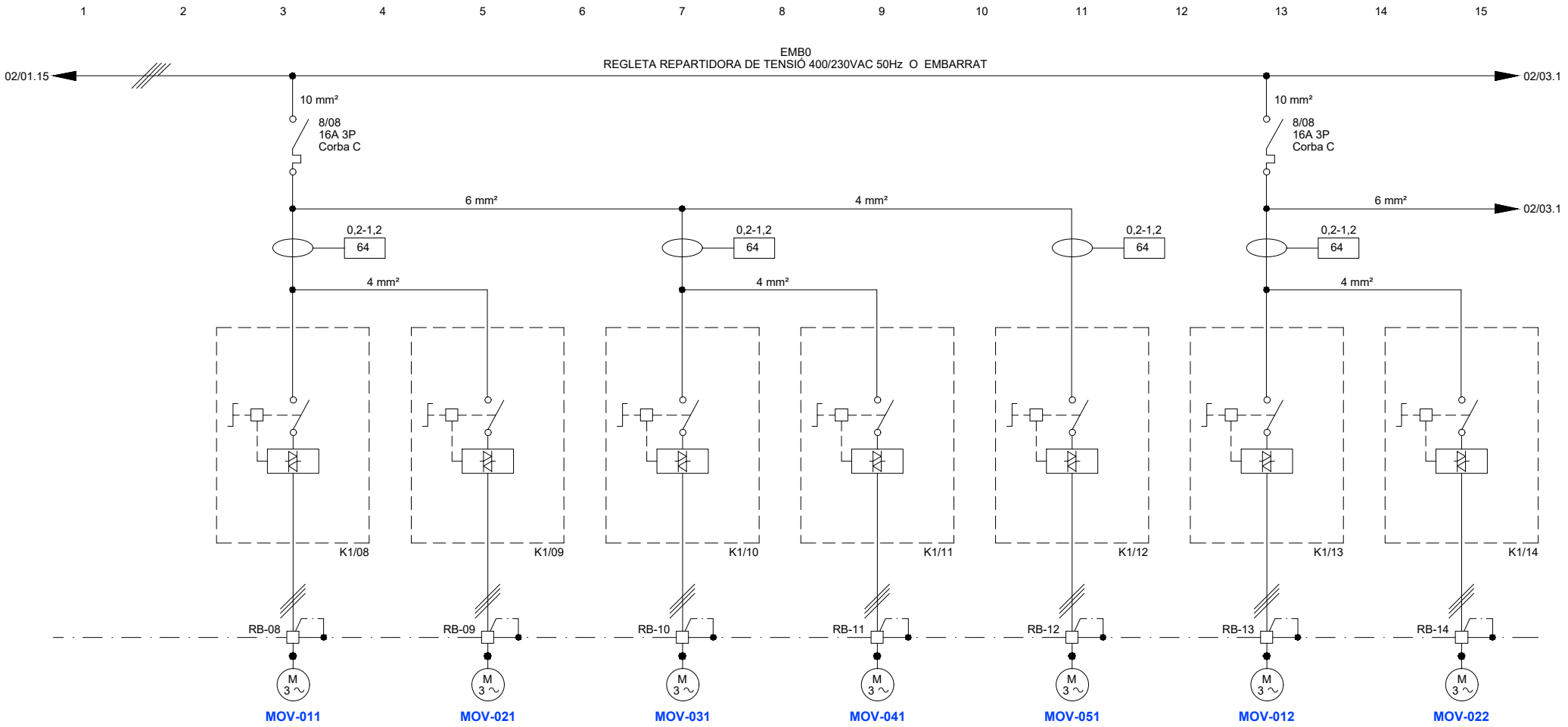
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-01_02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01



DESIGNACIÓ	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-011	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-021	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-031	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-041	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-051	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-012	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-022
POTÈNCIA (KW)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT (A)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
SEC. CABLE Cu (mm²)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)
CIRCUIT núm.	08	09	10	11	12	13	14

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

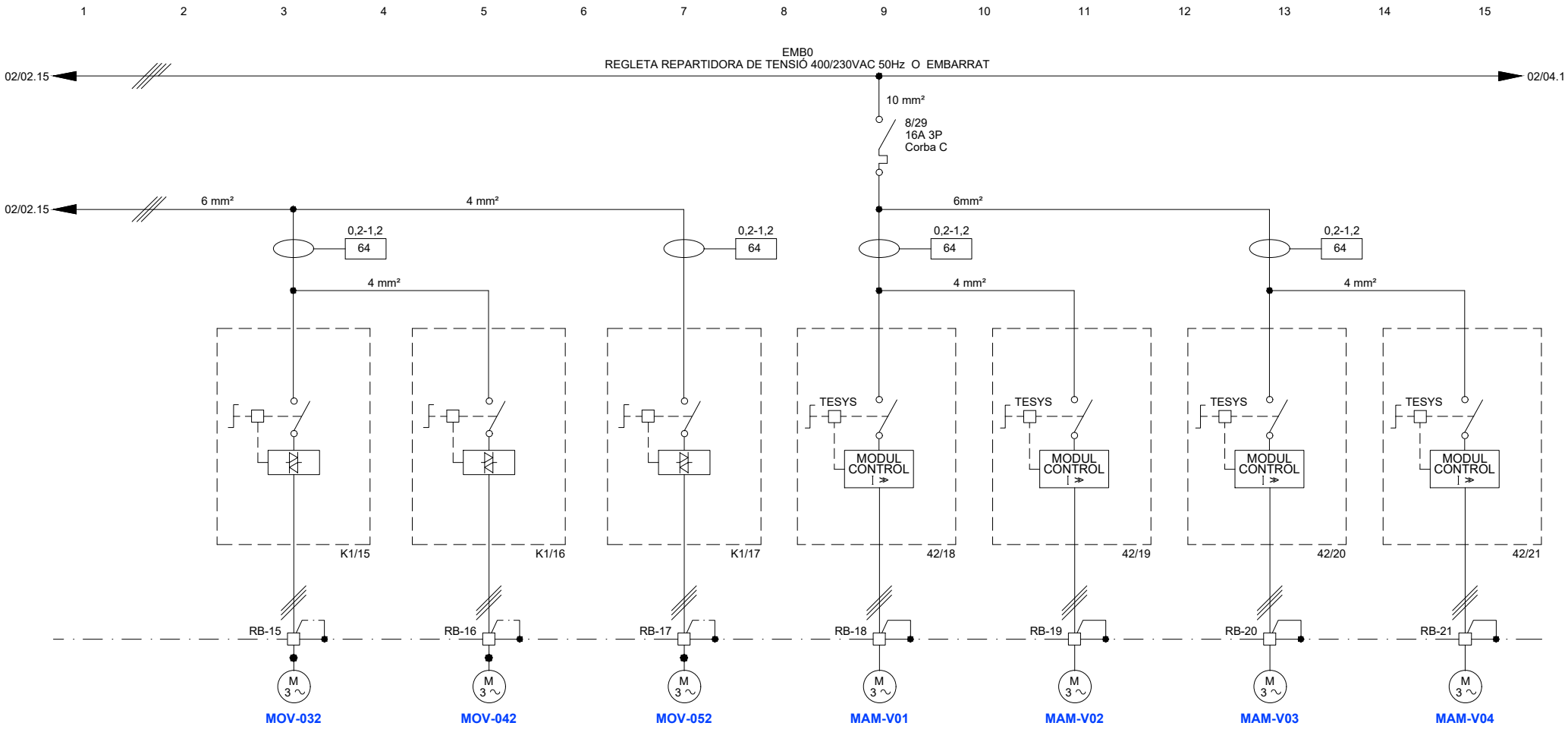
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-01_02-02.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	02



DESIGNACIÓ	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-032	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-042	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-052	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 1	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 2	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 3	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 4
POTÈNCIA (KW)	0,09	0,09	0,09	0,37	0,37	0,09	0,09
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT (A)	0,3	0,3	0,3	1,2	1,2	0,6	0,6
SEC. CABLE Cu (mm²)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	4G2,5 (mulip.)	4G2,5 (mulip.)	4G2,5 (mulip.)	4G2,5 (mulip.)
CIRCUIT núm.	15	16	17	18	19	20	21

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

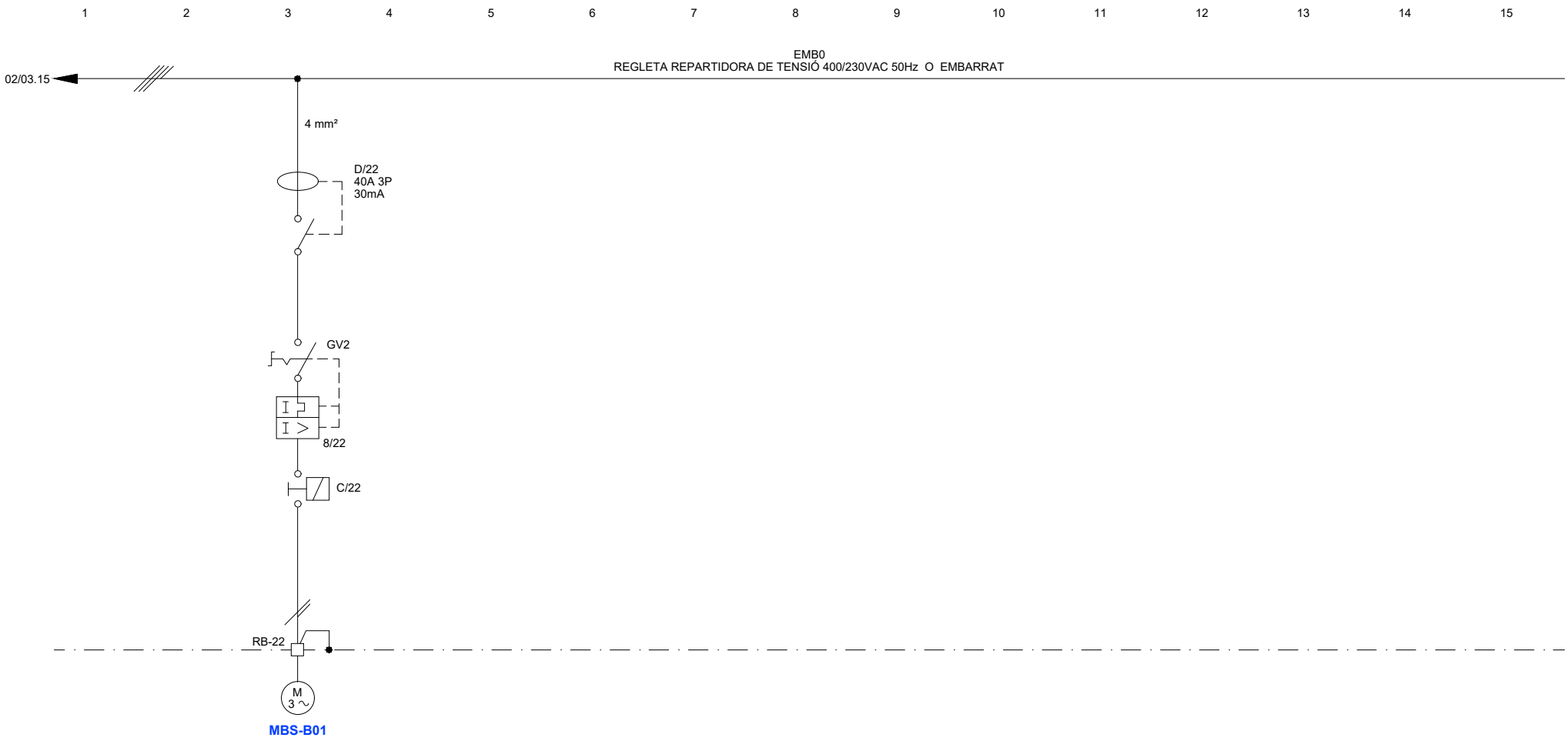
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-01_02-03.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	03



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ BOMBA BUIDATGE D'AIGUA	-	-	-	-	-	-
POTÈNCIA (KW)	0,5	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	230	-	-	-	-	-	-
INTENSITAT (A)	1,8	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	3G2,5 (multip.)	-	-	-	-	-	-
CIRCUIT núm.	22	23	24	25	26	27	28

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECCC 10791

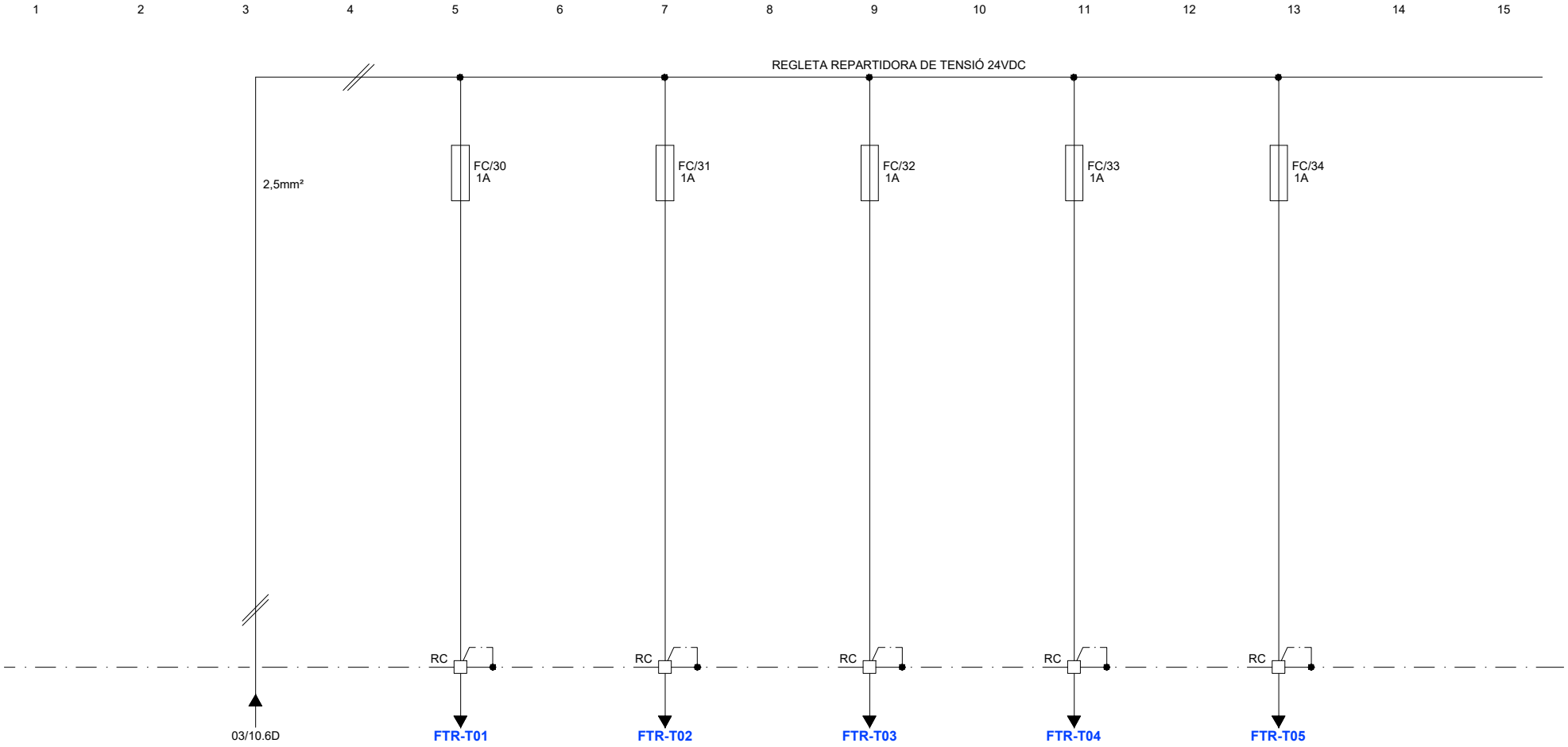
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-01_02-04.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	04



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ 24VDC	MESURADOR DE CABAL FTR-T01	MESURADOR DE CABAL FTR-T02	MESURADOR DE CABAL FTR-T03	MESURADOR DE CABAL FTR-T04	MESURADOR DE CABAL FTR-T05	-
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	-
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	2,5mm² (cablejat intern)	3G1,5	3G1,5	3G1,5	3G1,5	3G1,5	-
CIRCUIT núm.	29	30	31	32	33	34	35

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

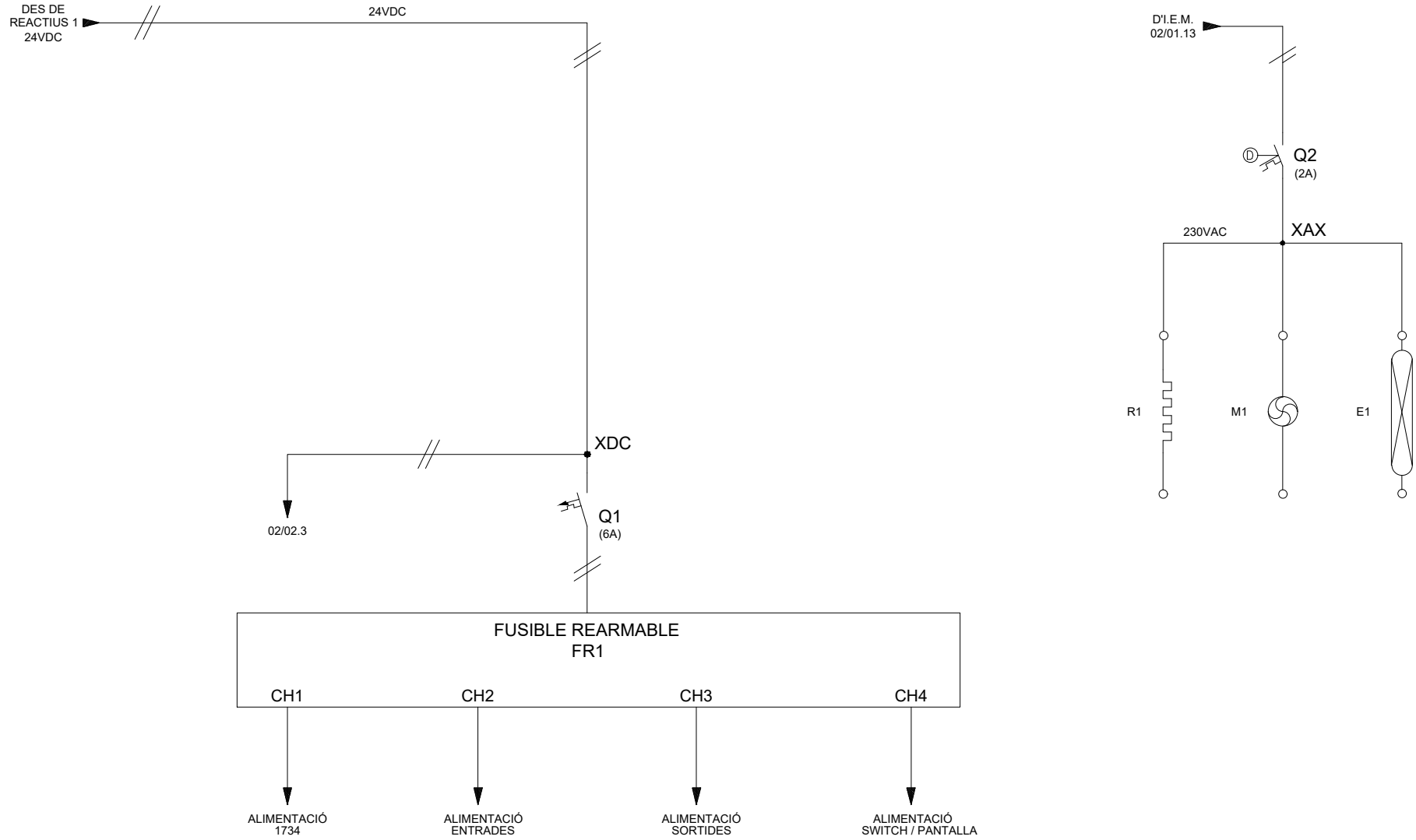
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-01_02-05.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	05

ALIMENTACIÓ 24VDC	INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC GENERAL ARMARI	ALIMENTACIÓ 24VDC	RESISTÈNCIA CALEFACTOR	VENTILACIÓ	IL·LUMINACIÓ INTERIOR
			ALIMENTACIÓ SERVEIS AUXILIARS		



ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-01_02-10.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR DISTRIBUCIO ALIMENTACIONS**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	10

CAT

CAMBRES DE MESCLA

FASE 1

ET030

ESQUEMES D'ARMARI DE PONT GRUA

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-01_00-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**00**	00

01.- ÍNDEX

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujel Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-01_01-00.dwg

TÍTOL: PORTADA

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	00

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

GENERAL

PLÀNOL NÚM. 00

FULL NÚM. 00 PORTADA

ÍNDEX

PLÀNOL NÚM. 01

FULL NÚM. 01 ÍNDEX

ESQUEMA UNIFILAR

PLÀNOL NÚM. 02

FULL NÚM. 01 ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSE 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujel Mestre ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-01_01-01.dwg

TÍTOL: ÍNDEX

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	01

02.- ESQUEMA UNIFILAR

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujet Mestre
ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCP COL. 17.199

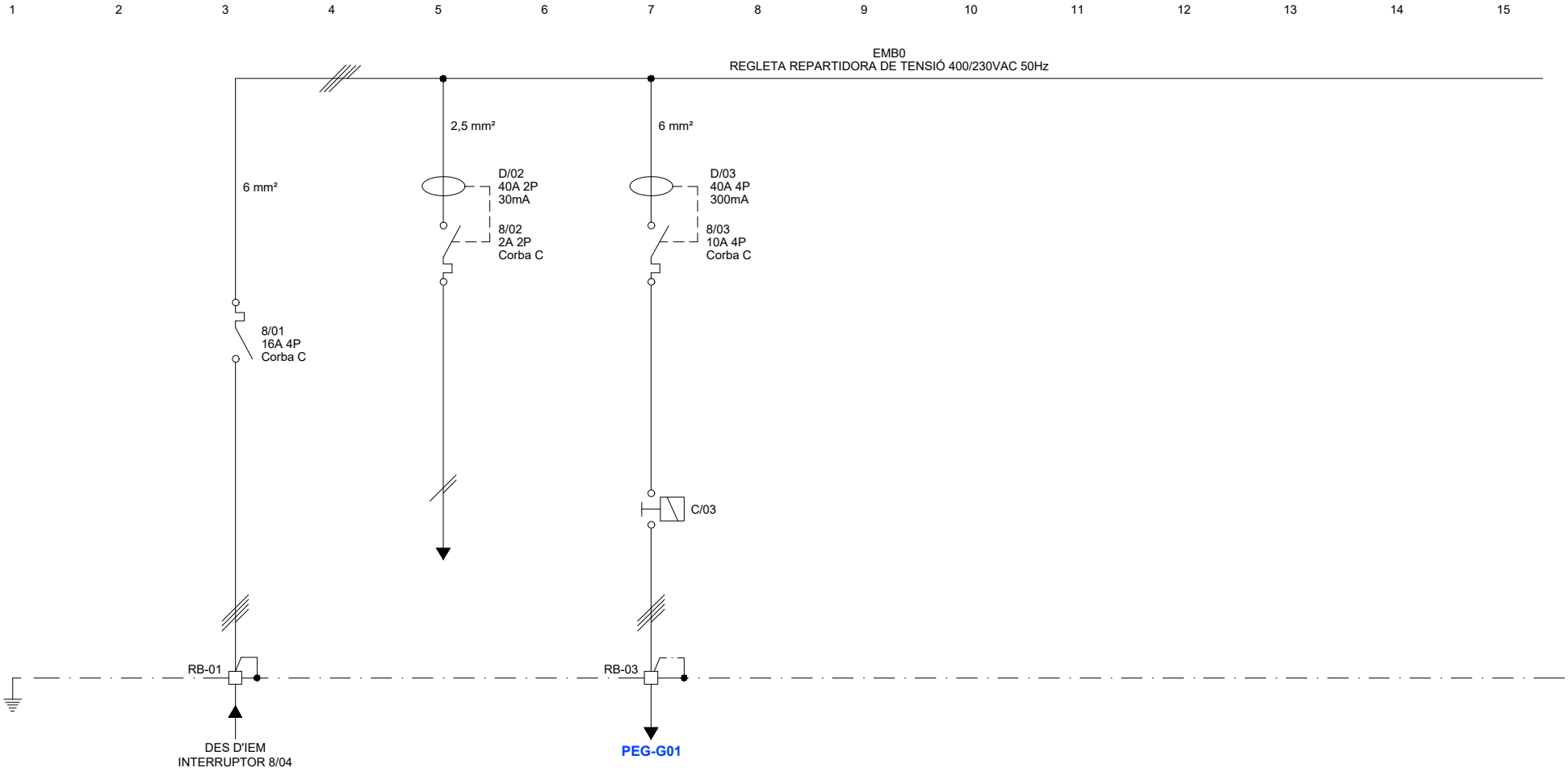
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-01_02-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	00



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ ARMARI PONT GRUA	ALIMENTACIÓ COMMANDAMENT I MANIOBRA 230VAC	ALIMENTACIÓ PONT GRUA	-	-	-	-
POTÈNCIA (KW)	5	0,5	0,64 + 0,64	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	400/230	230	400/230	-	-	-	-
INTENSITAT (A)	10	3,62	2,20	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5G6 (multipolar)	2,5 mm² (cablejat intern)	5G6 (multip.)	-	-	-	-
CIRCUIT núm.	01	02	03	04	05	06	07

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-PEG-01_02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ARMARI DE PONT GRUA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01

CAT

CAMBRES DE MESCLA

FASE 1

ET030

ESQUEMES D'ARMARI D'ENLLUMENAT

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT Josep Xavier Pujol Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT - / - / -	REVISIÓ / DATA / SIGNAT - / - / -	ET030-AEN-01_00-00.dwg	TÍTOL: PORTADA	MAXIMO: ET030	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 00	FULL: 00

01.- ÍNDEX

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujel Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-AEN-01_01-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**01**	00

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

GENERAL

PLÀNOL NÚM. 00

FULL NÚM. 00 PORTADA

ÍNDEX

PLÀNOL NÚM. 01

FULL NÚM. 01 ÍNDEX

ESQUEMA UNIFILAR

PLÀNOL NÚM. 02

FULL NÚM. 01 ESQUEMA UNIFILAR ARMARI ENLLUMENAT

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujel Mestre ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-AEN-01_01-01.dwg

TÍTOL: **ÍNDEX**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**01**	01

02.- ESQUEMA UNIFILAR

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujel Mestre
ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCM COL. 17.199

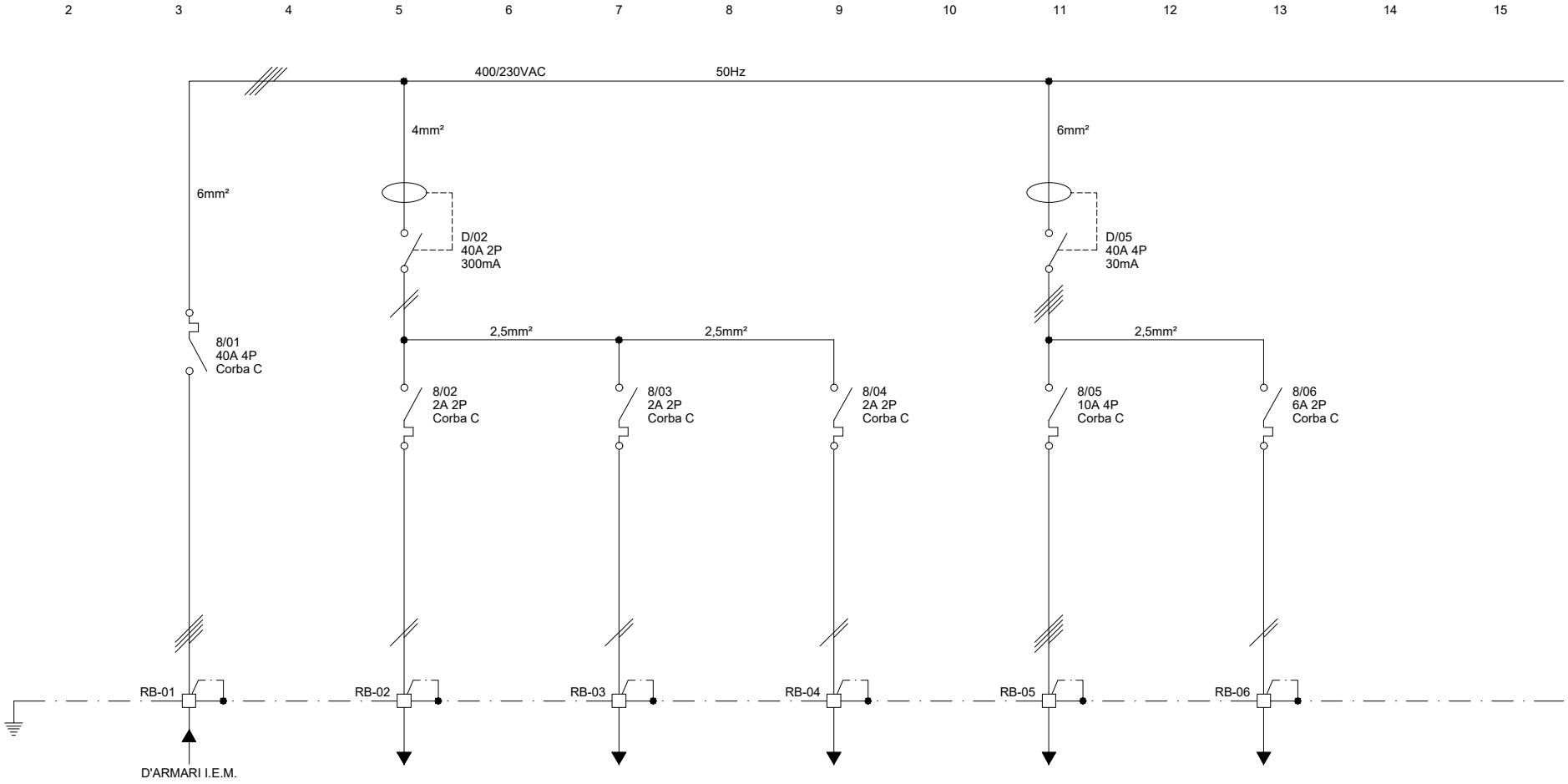
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-AEN-01_02-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	00



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ ARMARI ENLLUMENAT	EMERGÈNCIES	ENLLUMENAT INTERIOR	ENLLUMENAT EXTERIOR	PRESES DE 400/230VAC TRIFÀSIQUES	PRESES DE 230VAC MONOFÀSIQUES	-
POTÈNCIA (KW)	2,4	0,01	0,03	0,12	1,5	0,250	-
TENSIÓ (V)	400/230	230	230	230	400/230	230	-
INTENSITAT (A)	4,34	0,05	0,13	0,55	2,7	1,3	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5G6	3G2,5	3G2,5	3G2,5	5G4	3G2,5	-
CIRCUIT núm.	01	02	03	04	05	06	07

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Puig Mestre ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-AEN-01_02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ARMARI ENLLUMENAT**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01

CAT

CAMBRES DE MESCLA

FASE 2

ET030

ESQUEMES ELÈCTRICS

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Pujol Mestre ECCM 10791

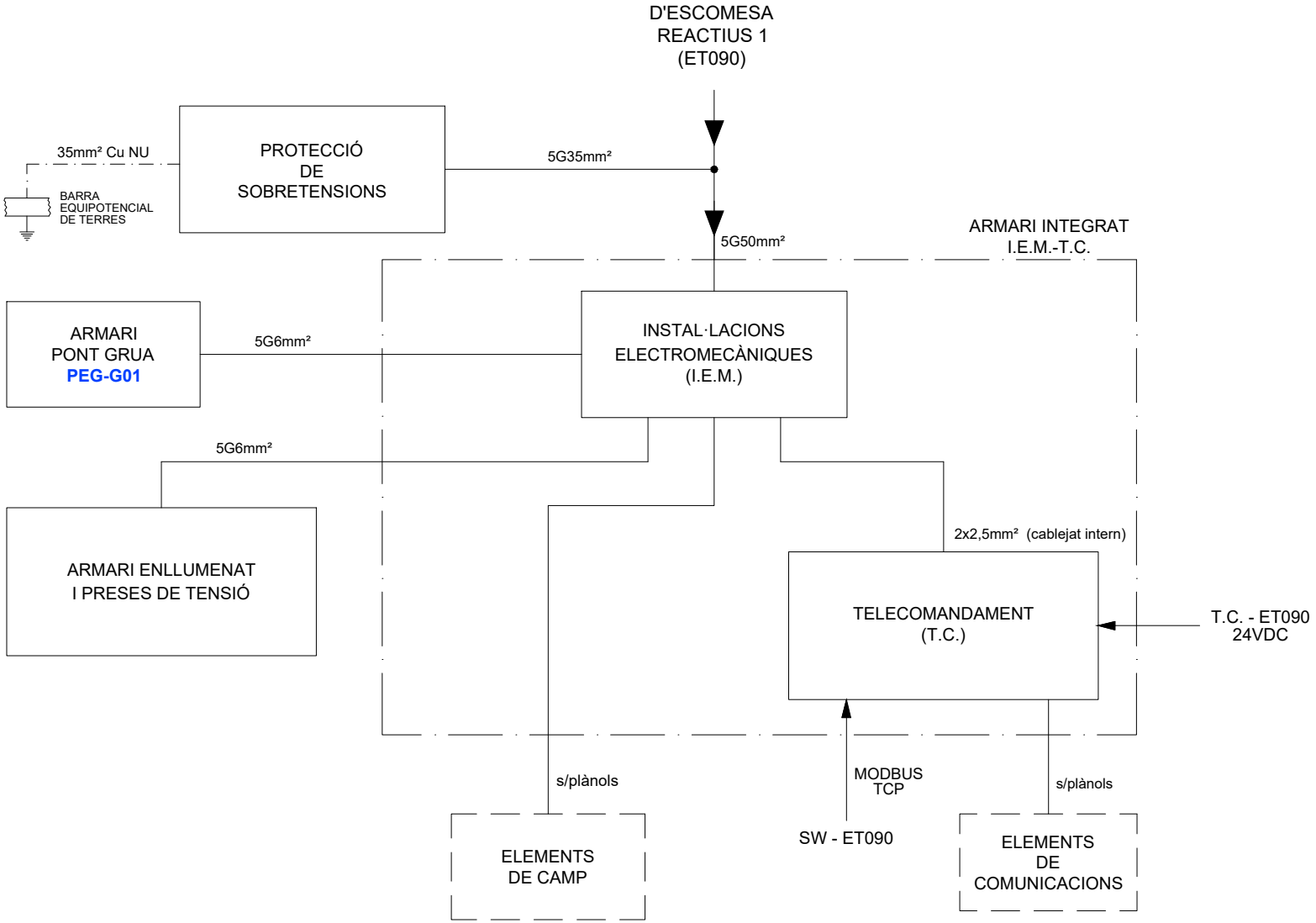
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-02_00-00.dwg

TÍTOL: PORTADA

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	00	00



ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Pujol Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

ET030-ELC-02_00-01.dwg

TÍTOL: **DIAGRAMA DE BLOCS**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**00**	01

01.- ÍNDEX

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep Xavier Bujet Mestre
ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCM COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-02_01-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**01**	00

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

GENERAL

PLÀNOL NÚM. 00

FULL NÚM. 00	PORTADA
FULL NÚM. 01	DIAGRAMA DE BLOCS

ÍNDEX

PLÀNOL NÚM. 01

FULL NÚM. 01	ÍNDEX

ESQUEMA UNIFILAR

PLÀNOL NÚM. 02

FULL NÚM. 01	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 02	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 03	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 04	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES
FULL NÚM. 05	ESQUEMA UNIFILAR ARMARI ALIMENTACIÓ 24VDC
FULL NÚM. 11	ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIONS TELECOMANDAMENT

Consorci d'Aigües de Tarragona
BE83AP
MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA
EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935
DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre ECCM 10791
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-02_01-01.dwg

TÍTOL: ÍNDEX

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	01

02.- ESQUEMA UNIFILAR

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujet Mestre
ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCT COL. 17.199

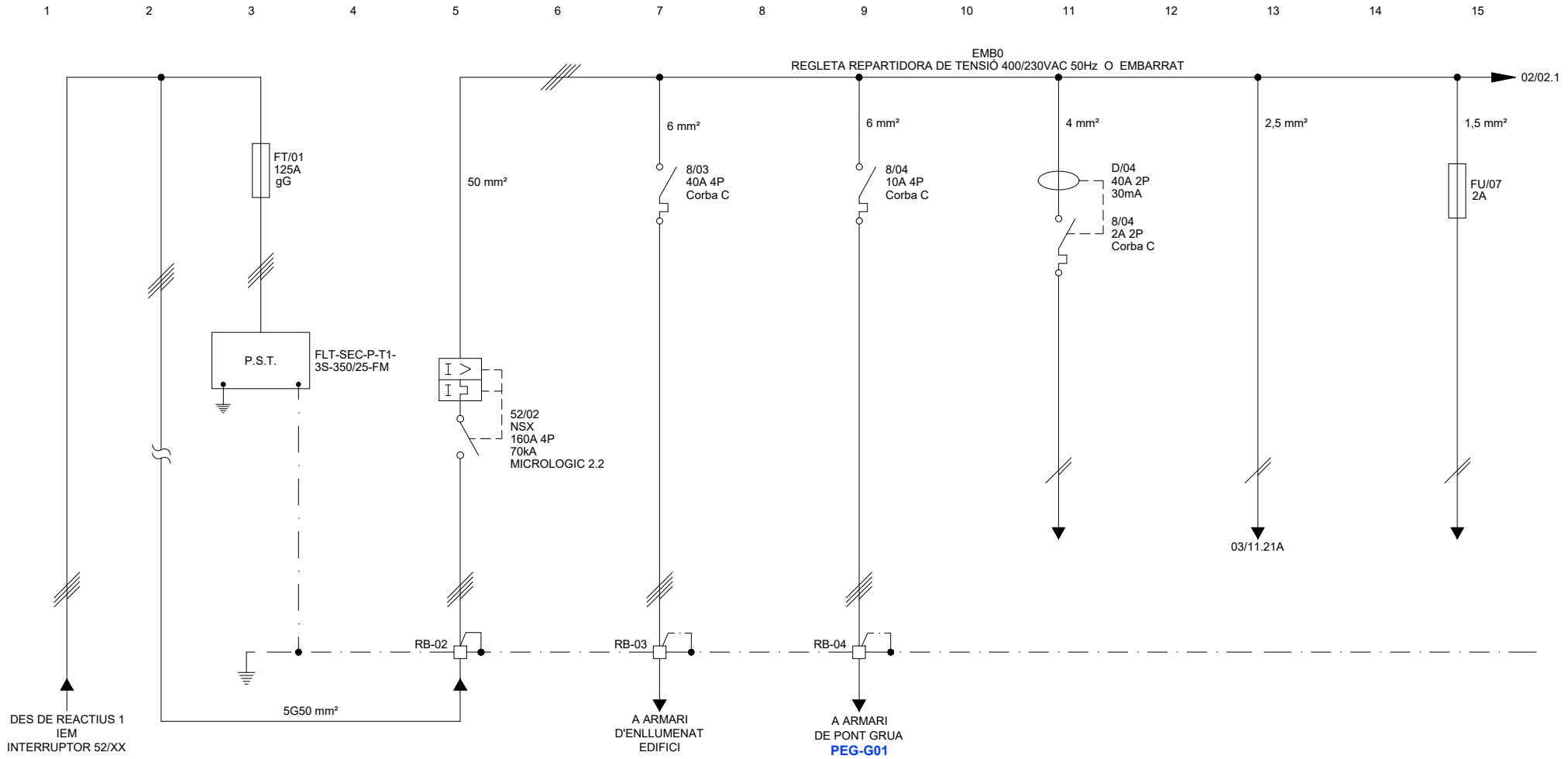
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-02_02-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	00



DESIGNACIÓ	PROTECCIÓ DE SOBRETENSIONS TRANSITORIALS	ALIMENTACIÓ ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES	ALIMENTACIÓ ARMARI ENLLUMENAT	ALIMENTACIÓ ARMARI PONT GRUA	ALIMENTACIÓ COMMANDAMENT I MANIOBRA 230VAC	ALIMENTACIÓ ENLLUMENAT I CALEFACCIÓ ARMARI	ALIMENTACIÓ RELÉS PROTECCIÓ DIFERENCIAL
POTÈNCIA (KW)	-	115	2,4	5	0,5	-	0,250
TENSIÓ (V)	400/230	400/230	400/230	400/230	230	230	230
INTENSITAT (A)	-	209	4,34	10	3,62	-	1,08
SEC. CABLE Cu (mm²)	5G35 (multip.)	5G50 (multipolar)	5G6 (multip.)	5G6 (multip.)	4 mm² (cablejat intern)	2,5 mm² (cablejat intern)	1,5 mm² (cablejat intern)
CIRCUIT núm.	01	02	03	04	05	06	07

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECC 10791

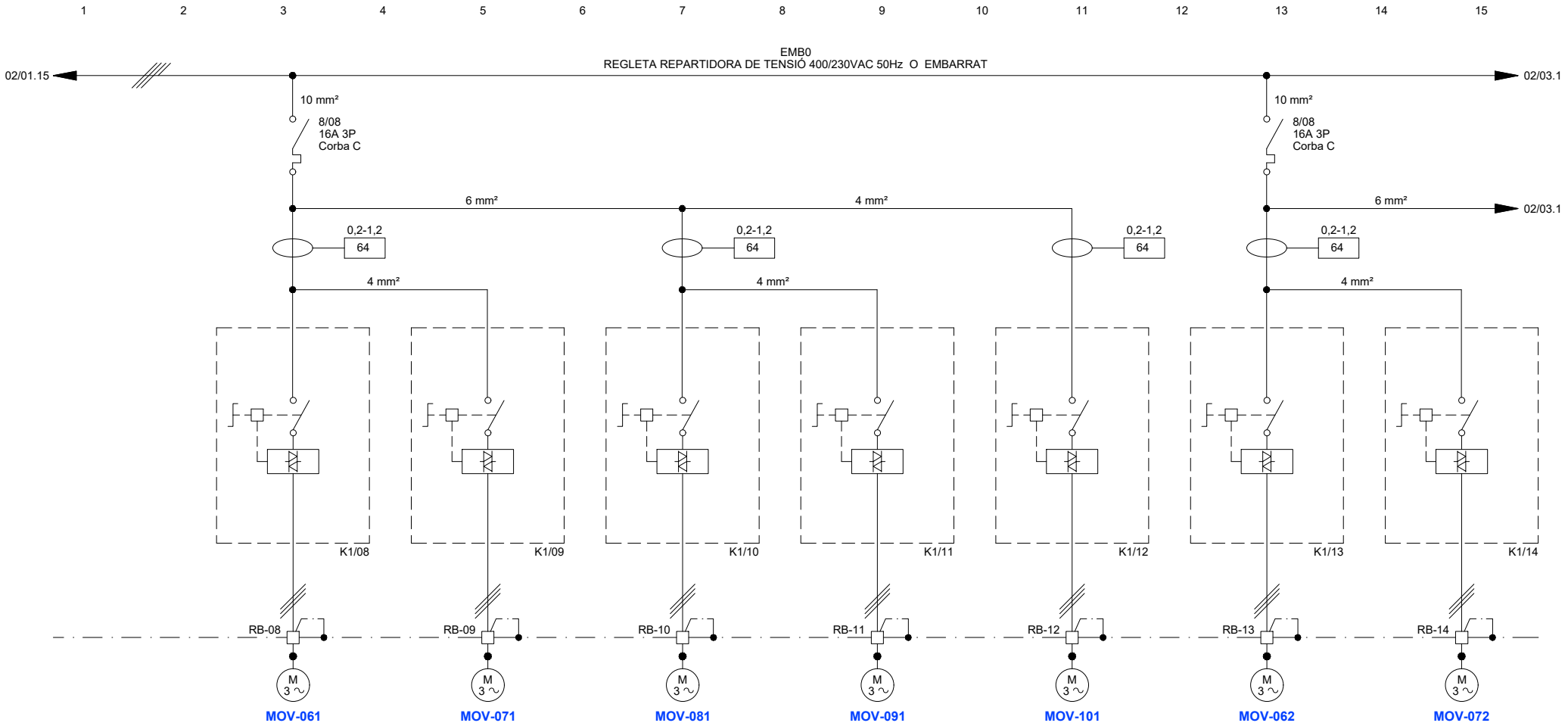
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-02_02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01



DESIGNACIÓ	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-061	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-071	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-081	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-091	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA ENTRADA MOV-101	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-062	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-072
POTÈNCIA (KW)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT (A)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
SEC. CABLE Cu (mm²)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)
CIRCUIT núm.	08	09	10	11	12	13	14

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

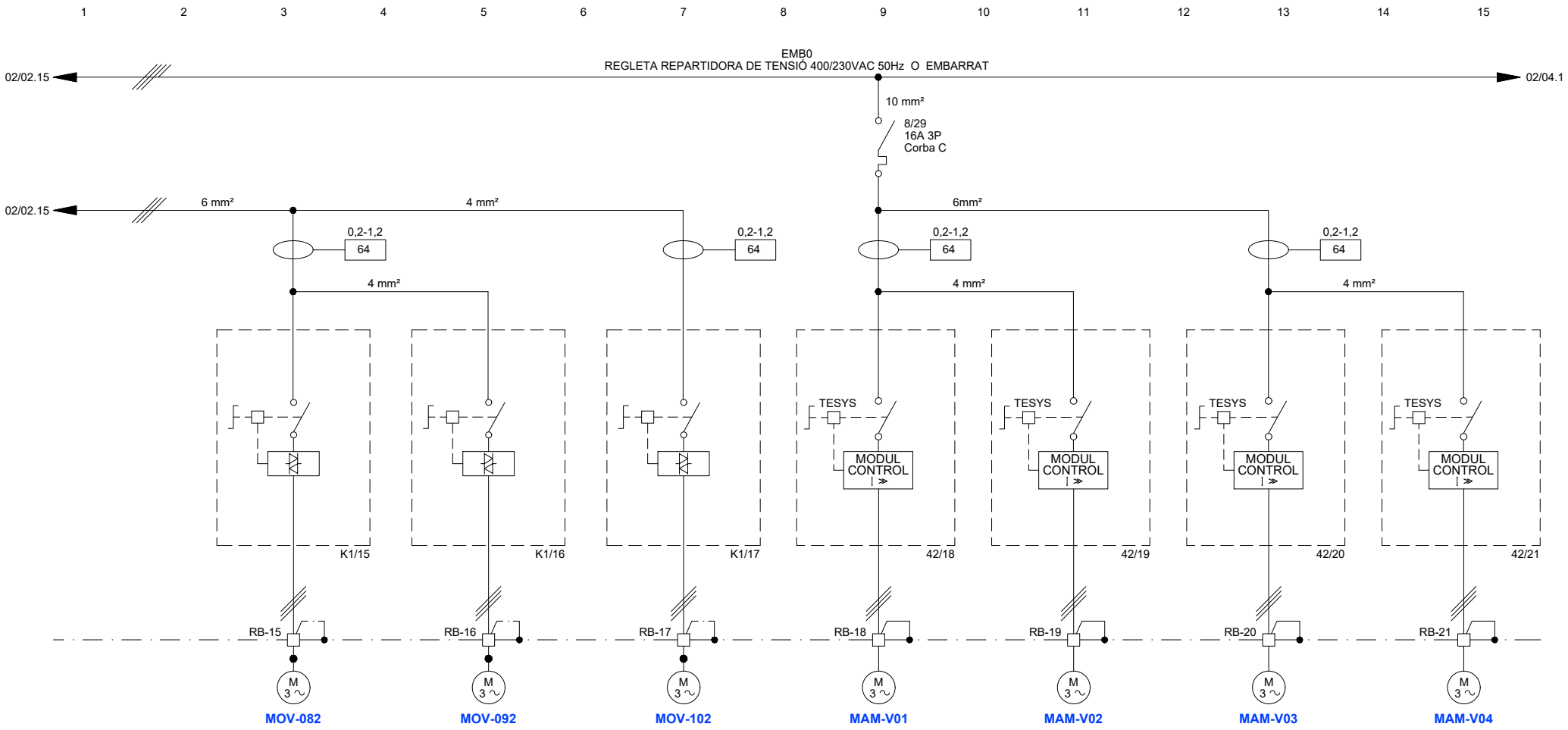
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-02_02-02.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	02



DESIGNACIÓ	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-082	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-092	VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA SORTIDA MOV-102	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 1	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 2	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 3	EXTRACTOR DE VENTILACIÓ NÚM. 4
POTÈNCIA (KW)	0,09	0,09	0,09	0,37	0,37	0,09	0,09
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT (A)	0,3	0,3	0,3	1,2	1,2	0,6	0,6
SEC. CABLE Cu (mm²)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	6G2,5 (multip.)	4G2,5 (mulip.)	4G2,5 (mulip.)	4G2,5 (mulip.)	4G2,5 (mulip.)
CIRCUIT núm.	15	16	17	18	19	20	21

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECG 0791

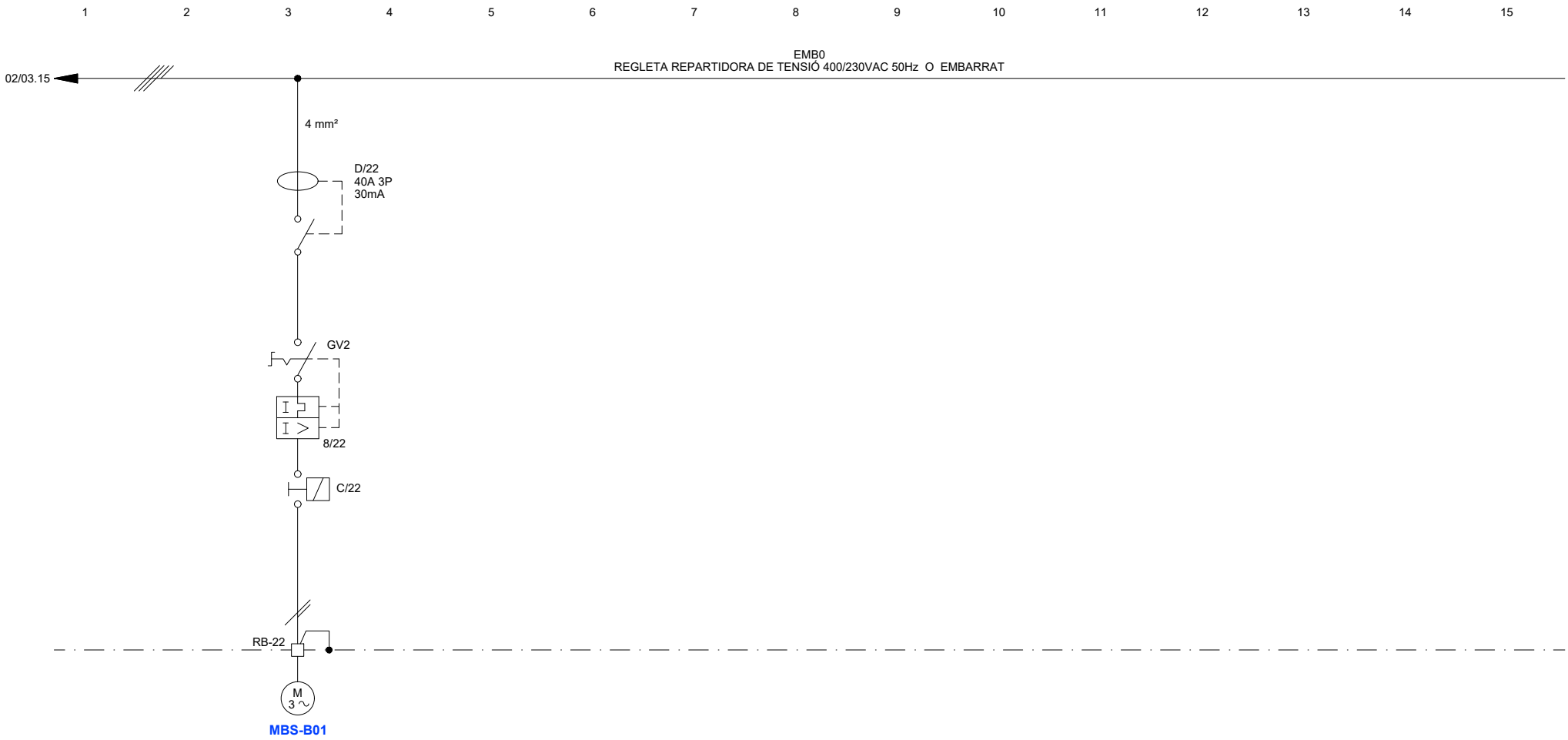
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-02_02-03.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	03



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ BOMBA BUIDATGE D'AIGUA	-	-	-	-	-	-
POTÈNCIA (KW)	0,5	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	230	-	-	-	-	-	-
INTENSITAT (A)	1,8	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	3G2,5 (multip.)	-	-	-	-	-	-
CIRCUIT núm.	22	23	24	25	26	27	28

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

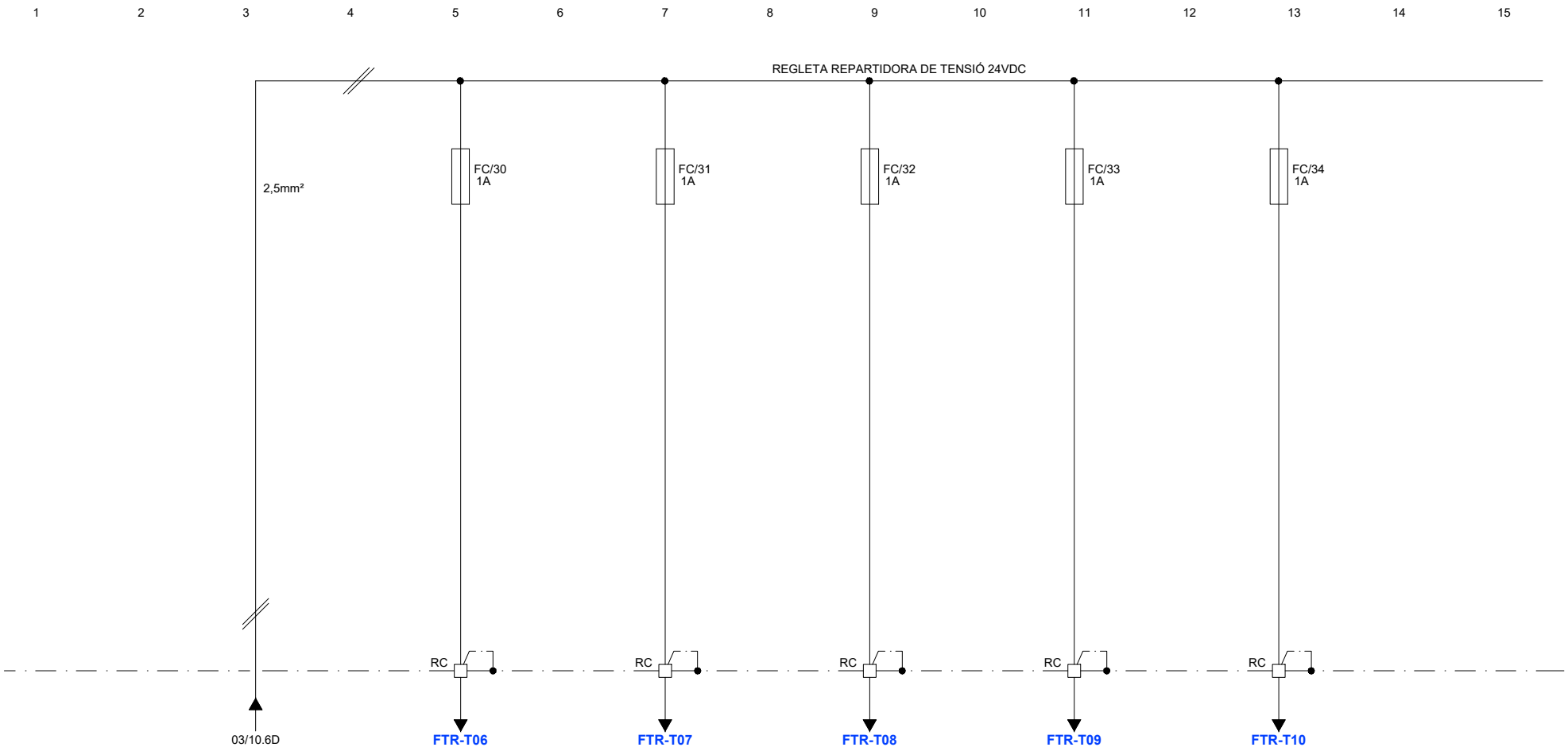
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-02_02-04.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	04



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ 24VDC	MESURADOR DE CABAL FTR-T06	MESURADOR DE CABAL FTR-T07	MESURADOR DE CABAL FTR-T08	MESURADOR DE CABAL FTR-T09	MESURADOR DE CABAL FTR-T10	-
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	-
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	2,5mm² (cablejat intern)	3G1,5	3G1,5	3G1,5	3G1,5	3G1,5	-
CIRCUIT núm.	29	30	31	32	33	34	35

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujer Mestre ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199 INVALL

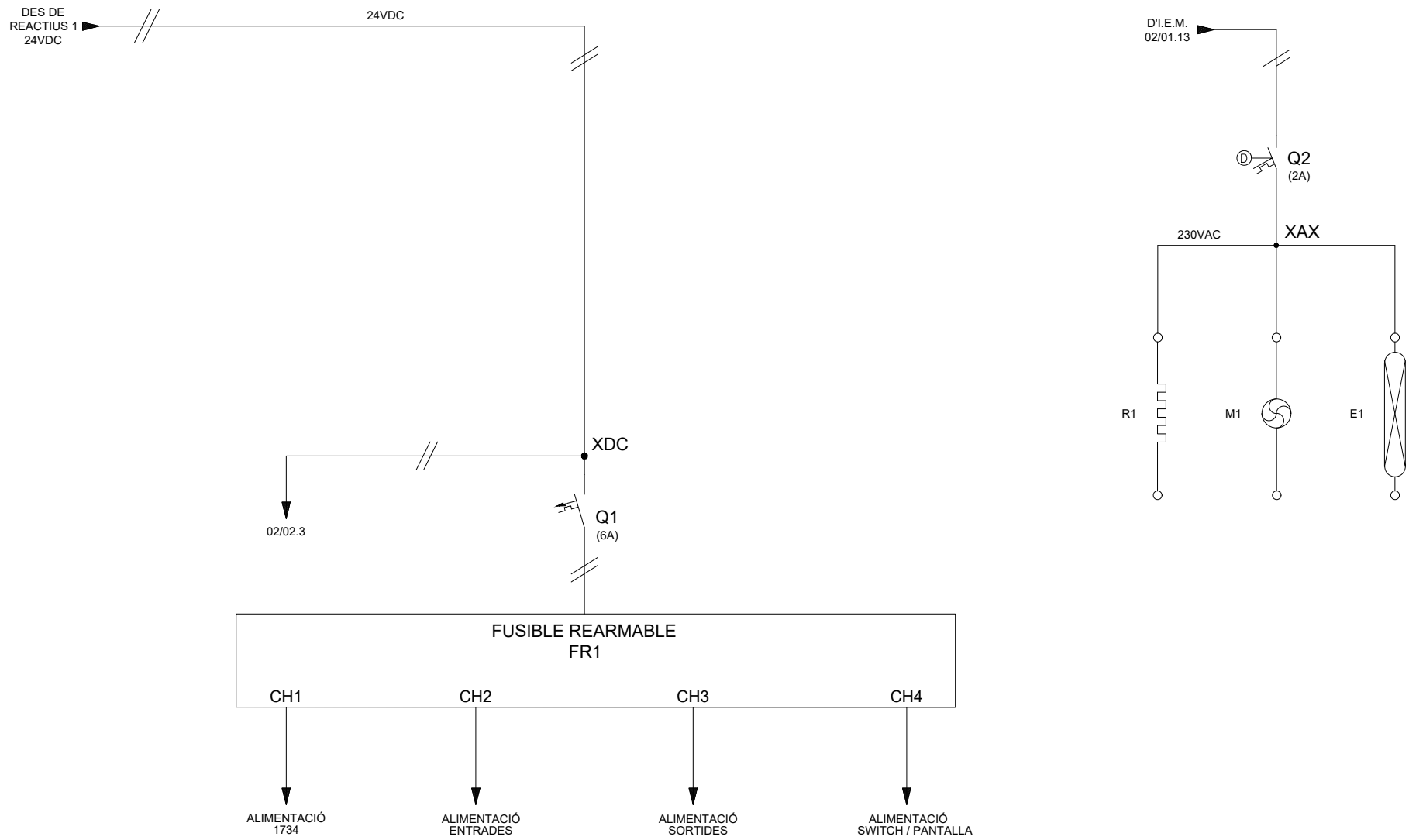
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-ELC-02_02-05.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	05

ALIMENTACIÓ 24VDC	INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC GENERAL ARMARI	ALIMENTACIÓ 24VDC	RESISTÈNCIA CALEFACTOR	VENTILACIÓ	IL·LUMINACIÓ INTERIOR
			ALIMENTACIÓ SERVEIS AUXILIARS		



ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCPC 10791	Rosa Monné Simó ECCPC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-ELC-02_02-10.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR DISTRIBUCIO ALIMENTACIONS**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	10

CAT

CAMBRES DE MESCLA

FASE 2

ET030

ESQUEMES D'ARMARI DE PONT GRUA

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCPCAT 0791	Rosa Monné Simó ECCPCAT COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-02_00-00.dwg

TÍTOL: PORTADA

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	00	00

01.- ÍNDEX

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

GENERAL

PLÀNOL NÚM. 00

FULL NÚM. 00 PORTADA

ÍNDEX

PLÀNOL NÚM. 01

FULL NÚM. 01 ÍNDEX

ESQUEMA UNIFILAR

PLÀNOL NÚM. 02

FULL NÚM. 01 ESQUEMA UNIFILAR ARMARI INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEA 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujel Mestre ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-02_01-01.dwg

TÍTOL: ÍNDEX

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	01

02.- ESQUEMA UNIFILAR

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujet Mestre
ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCP COL. 17.199

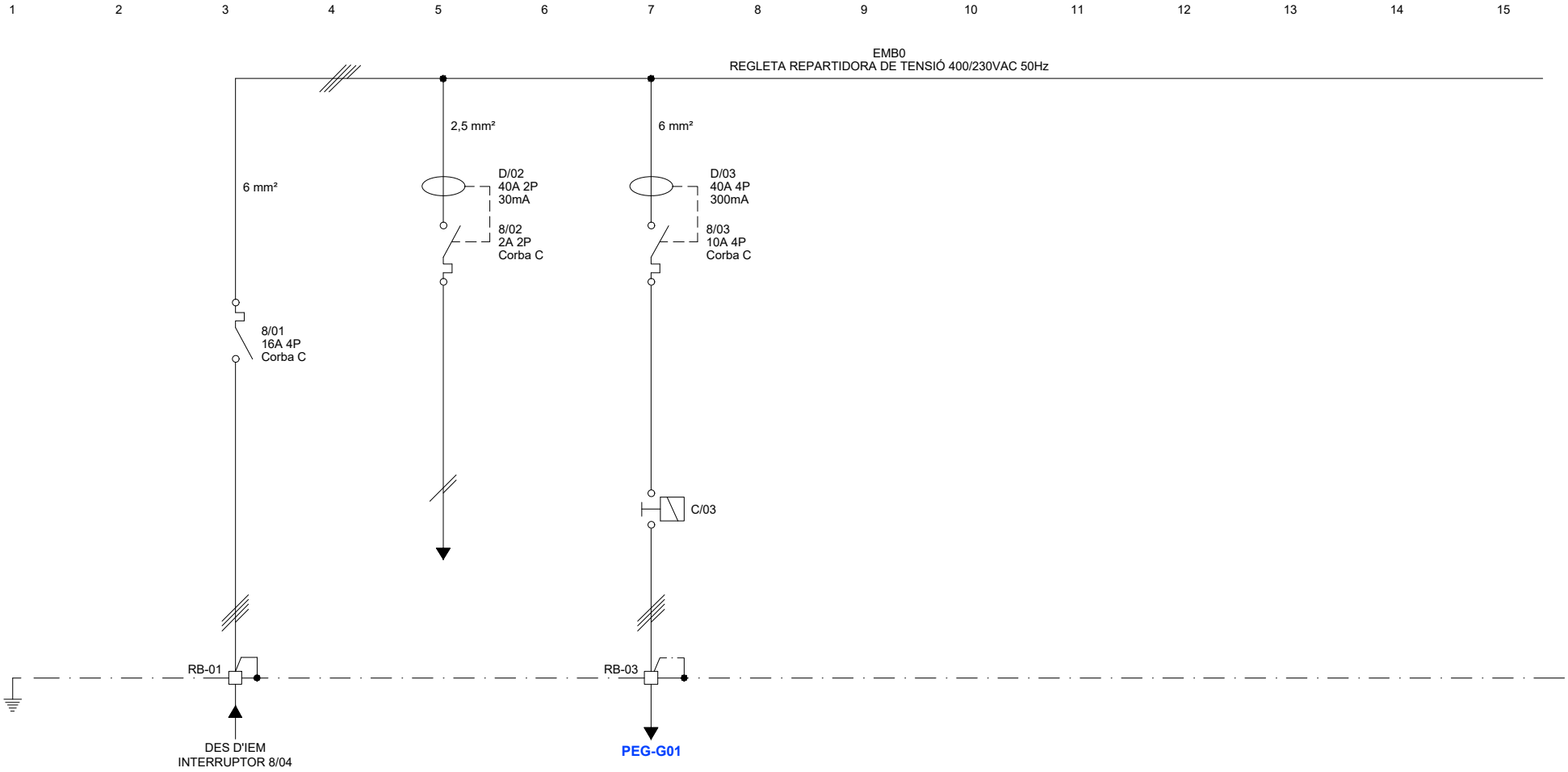
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-PEG-02_02-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	00



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ ARMARI PONT GRUA	ALIMENTACIÓ COMMANDAMENT I MANIOBRA 230VAC	ALIMENTACIÓ PONT GRUA	-	-	-	-
POTÈNCIA (KW)	115	0,5	0,64 + 0,64	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	400/230	230	400/230	-	-	-	-
INTENSITAT (A)	209	3,62	2,20	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5G6 (multipolar)	2,5 mm² (cablejat intern)	5G6 (multip.)	-	-	-	-
CIRCUIT núm.	01	02	03	04	05	06	07

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-PEG-02_02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ARMARI DE PONT GRUA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01

CAT

CAMBRES DE MESCLA

FASE 2

ET030

ESQUEMES D'ARMARI D'ENLLUMENAT

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujol Mestre ECCM 10791	Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-AEN-02_00-00.dwg

TÍTOL: PORTADA

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	00	00

01.- ÍNDEX

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

GENERAL

PLÀNOL NÚM. 00

FULL NÚM. 00 PORTADA

ÍNDEX

PLÀNOL NÚM. 01

FULL NÚM. 01 ÍNDEX

ESQUEMA UNIFILAR

PLÀNOL NÚM. 02

FULL NÚM. 01 ESQUEMA UNIFILAR ARMARI ENLLUMENAT

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEA 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-AEN-02_01-01.dwg

TÍTOL: ÍNDEX

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	01	01

02.- ESQUEMA UNIFILAR

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Bujel Mestre
ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCP COL. 17.199

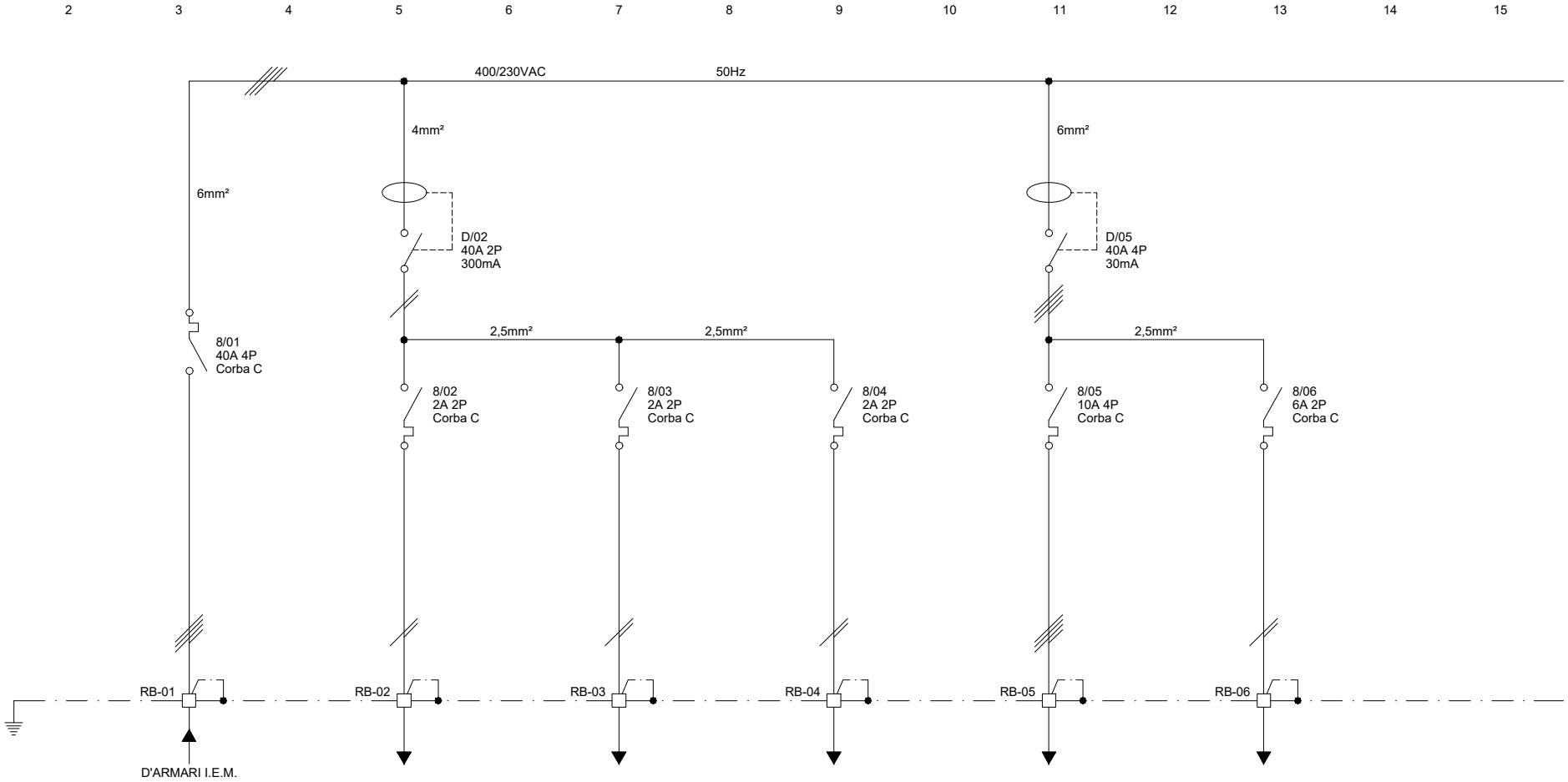
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET030-AEN-02_02-00.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	00



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ ARMARI ENLLUMENAT	EMERGÈNCIES	ENLLUMENAT INTERIOR	ENLLUMENAT EXTERIOR	PRESES DE 400/230VAC TRIFÀSIQUES	PRESES DE 230VAC MONOFÀSIQUES	-
POTÈNCIA (KW)	2,4	0,01	0,03	0,12	1,5	0,250	-
TENSIÓ (V)	400/230	230	230	230	400/230	230	-
INTENSITAT (A)	4,34	0,05	0,13	0,55	2,7	1,3	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5G6	3G2,5	3G2,5	3G2,5	5G4	3G2,5	-
CIRCUIT núm.	01	02	03	04	05	06	07

ET030 - CAMBRES DE MESCLA FASE 2

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Puig Mestre ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET030-AEN-02_02-01.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ARMARI ENLLUMENAT**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET030	Abril 2025	**02**	01

CAT

REACTIUS 1

ET090

ESQUEMES ELÈCTRICS

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEA 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujel Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-00-00.dwg

TÍTOL			
PORTADA			
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	00	00

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CB–1	ARMARI DE DISTRIBUCIÓ	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	3.5x185	R.V–K	0,6/1	ALIMENTACIÓ
CB–2	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	ARMARI TALLER	5x25	R.V–K	0,6/1	”
CB–3	” ” ”	CAIXA PROTECCIONS SOBRETENSIÓ	4x35	R.V–K	0,6/1	”
CB–4	” ” ”	ARMARI CASETA AIGUA CRUA	5G16	R.V–K	0,6/1	”
CB–5	” ” ”	PONT GRUA CLOR	5x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–6	” ” ”	DIPÒSIT FANGS	5x6	R.V–K	0,6/1	”
CB–7	” ” ”	SISTEMA CO2	5x16	R.V–K	0,6/1	”
CB–8	” ” ”	ARMARI FLOCULANT (NOU)	5x10	R.V–K	0,6/1	”
CB–9	” ” ”	CONDENSADOR FIXE	4x6	R.V–K	0,6/1	”
CB–10	” ” ”	ARMARI CONTROL CASETA D'AIGÜES RECUPERADES	3x6	R.V–K	0,6/1	”
CB–11	” ” ”	ARMARI CABALÍMETRES REACTIUS	3x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–13	” ” ”	BOMBA PRESA MOSTRES AIGUA BRUTA	3x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–14	” ” ”	EXTRACTOR Núm.1 REACTIUS	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–15	” ” ”	EXTRACTOR Núm.2 REACTIUS	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–16	” ” ”	EXTRACTOR SALA CLORADORS	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–17	” ” ”	EXTRACTOR Núm.1 MAGATZEM DE CLOR	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–18	” ” ”	EXTRACTOR Núm.2 MAGATZEM DE CLOR	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–19	” ” ”	EXTRACTOR TORRE ABSORCIÓ DE CLOR	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–20	” ” ”	BOMBA RECIRCULACIÓ TORRE ABSORCIÓ DE CLOR	4x2.5	R.V–K	0,6/1	”
CB–21	” ” ”	EVAPORADOR Núm.1	4x6	R.V–K	0,6/1	”
CB–22	” ” ”	EVAPORADOR Núm.2	4x6	R.V–K	0,6/1	”
CB–23	” ” ”	TURBINA DE MESCLES Núm.1	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–24	” ” ”	” ” ” Núm.2	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–25	” ” ”	” ” ” Núm.3	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–26	” ” ”	” ” ” Núm.4	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–27	” ” ”	” ” ” Núm.9	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–28	” ” ”	” ” ” Núm.5	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–29	” ” ”	” ” ” Núm.6	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–30	” ” ”	” ” ” Núm.7	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–31	” ” ”	” ” ” Núm.8	4x4	R.V–K	0,6/1	”
CB–32	” ” ”	” ” ” Núm.10	4x4	R.V–K	0,6/1	”

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujel Mestre ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-01.dwg

TÍTOL: LLISTAT DE CONDUCTORS

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	01

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CB-36	" " "	BOMBA Nº1 PREPARACIÓ FLOCULANT	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT
CB-41	" " "	BOMBA Nº2 PREPARACIÓ FLOCULANT	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT
CB-46	" " "	BOMBA TRANSVASAMENT COAGULANT Núm.1	4x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-47	" " "	BOMBA TRANSVASAMENT COAGULANT Núm.2	4x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-48	" " "	AGITADOR COAGULANT Núm.1	4x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-49	" " "	AGITADOR COAGULANT Núm.2	4x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-50	" " "	BOMBA DOSIF. DE COAGULANT Núm.1	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT
CB-51	" " "	BOMBA DOSIF. DE COAGULANT Núm.2	4x2.5	4V-K	0,6/1	"
						A ELIMINAR
CB-54	" " "	BOMBA PERISTAL. DOSIF. COAGULANT Núm.1	4x2.5	4V-K	0,6/1	"
CB-55	" " "	BOMBA PERISTAL. DOSIF. COAGULANT Núm.2	4x2.5	4V-K	0,6/1	"
CB-56	" " "	AGITADOR FLOCULANT Núm.1	4x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-57	" " "	AGITADOR FLOCULANT Núm.2	4x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-61	" " "	CABALÍMETRE POU EXTERIOR	3x1.5	R.V-K	0,6/1	
CB-62	" " "	BOMBA DOSIF. FLOCULANT Núm.1	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT
CB-63	" " "	BOMBA DOSIF. FLOCULANT Núm.2	4x2.5	4V-K	0,6/1	"
CB-64	" " "	BOMBA DOSIF. FLOCULANT Núm.3	4x2.5	4V-K	0,6/1	"

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujel Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-02.dwg

TÍTOL: LLISTAT DE CONDUCTORS

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	02

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CB-65	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.4	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT A ELIMINAR
CB-66	" " "	COMPORTA D'ARRIBADA Núm.1	6x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-67	" " "	COMPORTA D'ARRIBADA Núm.2	6x2.5	R.V-K	0,6/1	
CB-68	" " "	VENT. FORÇA MOTOR DOSIF. POLIDADMAC 1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	
CB-69	" " "	VENT. FORÇA MOTOR DOSIF. POLIDADMAC 2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	
CB-70	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	VENT. FORÇA. MOTOR DOSIF. CARBÓ Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	VENTILADOR MOTOR
CB-71	" " "	VENT. FORÇA. MOTOR DOSIF. CARBÓ Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-72	" " "	VENT. FORÇ. BOMBA DOSIF. COAGULANT Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	" A ELIMINAR
CB-73	" " "	VENT. FORÇ. BOMBA DOSIF. COAGULANT Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-76	" " "	VEN. FORÇ. BOMBA PERIS. DOSA. COAG. Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-77	" " "	VEN. FORÇ. BOMBA PERIS. DOSA. COAG. Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-78	" " "	VENT. FORÇ. BOMBA DOSIF. FLOCULANT. Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-79	" " "	VENT. FORÇ. BOMBA DOSIF. FLOCULANT. Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	" A ELIMINAR
CB-80	" " "	VENT. FORÇ. BOMBA DOSIF. FLOCULANT. Núm.3	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-81	" " "	VENT. FORÇ. BOMBA DOSIF. FLOCULANT. Núm.4	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-82	" " "	NIVELL MÀXIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ
CB-83	" " "	NIVELL MÍNIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-84	" " "	NIVELL MÀXIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-85	" " "	NIVELL MÍNIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-86	" " "	FUTUR	3x1.5	R.V-K	0,6/1	FUTUR
CB-87	" " "	FUTUR	3x1.5	R.V-K	0,6/1	FUTUR
CB-88	" " "	MESSURADOR NIVELL SITJA CARBÓ Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ
CB-89	" " "	MESSURADOR NIVELL SITJA CARBÓ Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-90	" " "	MESSURADOR NIVELL DIP. COAGULANT Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-91	" " "	MESSURADOR NIVELL DIP. COAGULANT Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-92	" " "	MESSURADOR NIVELL DIP. COAGULANT Núm.3	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-93	" " "	DETEC. FUITES CLOR SALA CLORODORS	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-94	" " "	DETEC. FUITES CLOR MAGATZEM CLOR	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-95	" " "	CLORODORS Núm.1 AIGUA PRECLORACIÓ	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-96	" " "	CLORODORS Núm.2 AIGUA PRECLORACIÓ	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-03.dwg

TÍTOL: **LLISTAT DE CONDUCTORS**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	03

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CB-97	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CLORADORS Núm.1 AIGUA POSCLORACIÓ	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ
CB-98	" " "	CLORADORS Núm.2 AIGUA POSCLORACIÓ	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-99	" " "	VÀLV. REDUCCIÓ DE PRESSIÓ CLOR Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-100	" " "	CONTROL EVAPORADOR Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-101	" " "	CONTROL EVAPORADOR Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-102	" " "	ARMARI TRANSFERE. CONTAINERS	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-103	" " "	MESURADOR CABAL AIGUA PREP. FLOCULANT	3x1	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 230V
CB-104	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-105	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	" A ELIMINAR
CB-106	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.6	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-107	" " "	CABALÍMETRE ENTRADA A PLANTA	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-108	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.9	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-109	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.10	3x1.5	R.V-K	0,6/1	" A ELIMINAR
CB-110	" " "	CABALÍMETRE FLOCULANT (NOU)	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-111	" " "	CABALÍMETRE BOMBES PERISTAL. COAGULANT	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-112	" " "	NIVELL ALT OBRA D'ARRIBADA	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-113	" " "	NIVELL MOLT ALT OBRA D'ARRIBADA	3x1.5	R.V-K	0,6/1	"
CB-114	" " "	MESURADOR NIVELL PREPA. COAGULANT 1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	" CUBA Nº1
CB-115	" " "	MESURADOR NIVELL PREPA. COAGULANT 2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	" CUBA Nº2
CB-116	" " "	RESIS. CALDEIG REGULADOR BUIT 1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ (PRECLORACIÓ)
CB-117	" " "	RESIS. CALDEIG REGULADOR BUIT 2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ (PRECLORACIÓ)
CB-118	" " "	RESIS. CALDEIG REGULADOR BUIT 1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ (PRECLORACIÓ)
CB-119	" " "	RESIS. CALDEIG REGULADOR BUIT 2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ (PRECLORACIÓ)
CB-120	" " "	EXTRACTOR SALA ELÈCTRICA	4x2.5	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ
CB-121	" " "	BOMBA DOSIFICACIÓ POLIDAMAC Nº1	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT ALIM. MOTOR
CB-122	" " "	BOMBA DOSIFICACIÓ POLIDAMAC Nº2	4x2.5	4V-K	0,6/1	APANTALLAT ALIM. MOTOR
CB-123	" " "	CABALÍMETRE D'AIGUA RECUPERADA	3x1.5	RV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 24VDC
CB-124	" " "	CABALÍMETRE SORTIDA FANGS	3x1.5	RV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 24VDC
CB-125	" " "	CABALÍMETRE DOSIFICACIÓ POLIDADMAC	3x1.5	RV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 24VDC
CB-126	" " "	MESURADOR CABAL FLOCULANT DILUIT	3x1	VV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 230V
CB-127	" " "	MESURADOR CABAL FLOCULANT 1ª FASE	3x1	VV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 230V A ELIMINAR
CB-128	" " "	MESURADOR CABAL FLOCULANT 2ª FASE	3x1	VV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 230V
CB-130	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	ARMARI GENERAL TELECOMANDAMENT	1x10	R.V-K	0,6/1	COMÚ 230V A PLC (S1)

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-04.dwg

TÍTOL: **LLISTAT DE CONDUCTORS**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	04

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CC-1	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CONMUTADOR BOMBA AIGUA BRUTA	4x1.5	R.V-K	0,6/1	SITUAT A LABORATORI
CC-2	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.1	4x1.5	R.V-K	0,6/1	SITUAT A PEU MAQUINA CM29
CC-3	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.2	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM30
CC-4	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.3	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM31
CC-5	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.4	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM32
CC-6	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.9	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM33
CC-7	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.5	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM34
CC-8	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.6	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM35
CC-9	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.7	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM36
CC-10	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.8	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM37
CC-11	" " "	POLS. ATURADA D'EMERGENCIA TURBINA Núm.10	4x1.5	R.V-K	0,6/1	" " " " CM38
CC-12	ARMARI PLC (24VDC)	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	2x6	R.V-K	0,6/1	ALIMETACIÓ 24VDC DESDE PLC
						A ELIMINAR
CC-15	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	NIVELL MÀXIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.1	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-16	" " "	NIVELL MÍNIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.1	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-17	" " "	NIVELL MÀXIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.2	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-18	" " "	NIVELL MÍNIM TOLVA CARBÓ ACTIU Núm.2	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-19	" " "	FUTUR	2x1.5	R.V-K	0,6/1	FUTUR
CC-20	" " "	FUTUR	2x1.5	R.V-K	0,6/1	FUTUR
CC-21	" " "	NIVELL MÍNIM CARBÓ ACTIU Núm.1	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-22	" " "	NIVELL MÍNIM CARBÓ ACTIU Núm.2	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-23	" " "	NIVELLS CUBA COAGULANT Núm.1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELLS
CC-24	" " "	NIVELLS CUBA COAGULANT Núm.2	3x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELLS
CC-25	" " "	NIVELLS CUBA POLIELECTROLIT Núm.1	4x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELLS
CC-30	" " "	NIVELL MÍNIM CUBA SOSA	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-31	" " "	NIVELL ALT OBRA D'ARRIBADA	3x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL
CC-32	" " "	NIVELL MOLT ALT OBRA D'ARRIBADA	3x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE NIVELL

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-05.dwg

TÍTOL: LLISTAT DE CONDUCTORS

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	05

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CC-33	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE DOSIF. POLIDADMAC	2x1	4V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-34	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE DOSIF. POLIDADMAC	5x1	R.V-K	0,6/1	IMPULSOS/ALARMES
CC-35	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	NIVELL DIP. FLOCULANT NÚM. 2	2x1.5	R.V-K	0,6/1	IMP. DESDE PLC
CC-36	" " "	MES. NIVELL SITJA CARBÓ ACTIU Núm.1	3x1.5	4V-K	0,6/1	A CONVERTIDOR D/A
CC-37	" " "	MES. NIVELL SITJA CARBÓ ACTIU Núm.2	2x1.5	R.V-K	0,6/1	IMP. DESDE PLC
CC-38	" " "	MES. NIVELL SITJA CARBÓ ACTIU Núm.2	3x1.5	4V-K	0,6/1	A CONVERTIDOR D/A
CC-39	" " "	MES. NIVELL DIPÒSIT SULFAT Núm.1	2x1.5	4V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 NIVELL
CC-40	" " "	MES. NIVELL DIPÒSIT SULFAT Núm.2	2x1.5	4V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 NIVELL
CC-41	" " "	MES. NIVELL DIPÒSIT SULFAT Núm.3	2x1.5	4V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 NIVELL
CC-42	" " "	DETEC. FUGUES CLOR SALA CLOROMETRE	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE FUGA CLOR
CC-43	" " "	DETEC. FUGUES CLOR MAGATZEM CLOR	2x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE FUGA CLOR
CC-44	" " "	MES. NIVELL PREPA. COAGULANT CUBA 1	2x1.5	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 NIVELL
CC-45	" " "	MES. NIVELL PREPA. COAGULANT CUBA 2	2x1.5	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 NIVELL
CC-46	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	PRESS. COL.LECTOR CLOR LÍQUID	3x1.5	R.V-K	0,6/1	CONTACTE PRESSIÓ
CC-47	" " "	VÀLV. REDUCTORA PRESSIÓ CLOR Núm.1	4x1.5	R.V-K	0,6/1	ESTAT VÀLV. OB/TA
CC-48	" " "	CONTROL EVAPORADOR Núm.1	10x1.5	R.V-K	0,6/1	SENYALS EVAPORADOR
CC-49	" " "	CONTROL EVAPORADOR Núm.2	10x1.5	R.V-K	0,6/1	SENYALS EVAPORADOR
CC-50	" " "	ARM. TRANSFERÈNCIES CONTAINERS	3x1.5	R.V-K	0,6/1	SENYAL PRESSIÓ
CC-51	" " "	ARM. TRANSFERÈNCIES CONTAINERS	3x1.5	R.V-K	0,6/1	BATERIA 1 ó 2
CC-52	" " "	ARM. TRANSFERÈNCIES CONTAINERS	3x1.5	R.V-K	0,6/1	ESTAT BATERIES
CC-53	" " "	NIVELL DIP. FLOCULANT NÚM. 1	3x1.5	R.V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 NIVELL
CC-54	" " "	ELEC. VÀLV. AIGUA CUBA POLIELECTROLIT	3x1.5	R.V-K	0,6/1	TENSIÓ 24VAC
CC-55	" " "	VÀLV. REDUCTORA PRESSIÓ CLOR Núm.2	4x1.5	R.V-K	0,6/1	ESTAT VÀLV. OB/TA
CC-56	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE D'AIGUA RECUPERADA	2x1	4V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-57	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE D'AIGUA RECUPERADA	5x1	RV-K	0,6/1	IMPULSOS/ALARMES
CC-58	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE SORTIDA FANGS	2x1	4V-K	0,6/1	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-59	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE SORTIDA FANGS	5x1	RV-K	0,6/1	IMPULSOS/ALARMES
CC-60	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.1	3x1.5	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-61	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.2	3x1.5	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-62	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.6	3x1.5	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-63	" " "	CABALÍMETRE ENTRADA PLANTA	3x1.5	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-64	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.9	3x1	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-65	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.9	5x1	V.V-K	0,6/1	IMP. ALARMES
CC-66	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.10	3x1	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-67	" " "	CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.10	5x1	V.V-K	0,6/1	IMP. ALARMES

A ELIMINAR

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-06.dwg

TÍTOL: LLISTAT DE CONDUCTORS

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	06

DESIGNACIONS CABLE	TRAÇADA DEL CABLE		Nº CONDUCTORS I SECCIÓ	TIPUS	AILLANT K.V.	OBSERVACIONS
	DESDE	A				
CC-68	" " "	CABALÍMETRE POLIELECTROLIT (NOU)	3x1	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-69	" " "	CABALÍMETRE POLIELECTROLIT (NOU)	3x1	V.V-K	0,6/1	IMP. CABAL 24V
CC-70	" " "	CABALÍMETRE BOMBES PERISTALT. COAGULANT	3x1	4V-K	0,5	SENYAL 4÷20 CABAL
CC-71	" " "	CABALÍMETRE BOMBES PERISTALT. COAGULANT	3x1	V.V-K	0,6/1	IMP. CABAL 24V
CC-72	" " "	SONDA PT-100 SALA ELÈCTRICA	3x1	4V-K	0,5	TEMPERATURA SALA
CC-73	" " "	ELEC. VÀLV. CAP A TRACTAM. AIGÜES RECUPERADES	3x1	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 24VAC
CC-74	" " "	ELEC. VÀLV. CAP A OBRA D'ARRIBADA AIGÜES RECUP.	3x1	R.V-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 24VAC
CC-76	CAIXA INTERMITJA COMPORTES	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	16x1	V.V-K	0,6/1	SENYAL DESDE COMPORTES
CC-77	ARMARI GENERAL REACTIUS 1	CAIXA COMAN. LOCAL EXTRAC. SALA CLORADORS	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-22
CC-78	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL EXTRAC. Nº1 MAGAT. CLOR	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-23
CC-79	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL EXTRAC. Nº2 MAGAT. CLOR	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-24
CC-80	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL BOMBA RECIRC. TORRE ABS.	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-26
CC-81	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL VÀLV. REDUCTORA PRESSIÓ CLOR	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-27/1
CC-82	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL BOMBA TRANSV. COAGULANT Nº1	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-54
CC-83	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL BOMBA TRANSV. COAGULANT Nº2	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-55
CC-84	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL EVAPORADOR Nº1	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-27
CC-85	" " "	CAIXA COMAN. LOCAL EVAPORADOR Nº2	4x1.5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-28
CC-86	" " "	NIVELLS CUBA FLOCULANT Nº2	5x1,5	RV-K	0,6/1	CONTACTE NIVELLS
CC-87	" " "	VALV. REGULADORA DE CABAL	3x1	4V-K	0,5	PREPARACIÓ FLOCULANT
CC-88	" " "	VALV. REGULADORA DE CABAL	3x1	4V-K	0,5	PREPARACIÓ FLOCULANT
CC-89	" " "	VALV. REGULADORA DE CABAL	3x1	VV-K	0,6/1	ALIMENTACIÓ 24VDC
CC-90	" " "	MESURADOR DE CABAL AIGUA PREP. FLOCULANT	2x1	4V-K	0,5	APANTALLAT (4÷20mA)
CC-91	" " "	MESURADOR DE CABAL AIGUA PREP. FLOCULANT	5x1	VV-K	0,6/1	SENYALS
CC-92	" " "	MESURADOR DE CABAL COAGULANT DILUIT	2x1	4V-K	0,5	APANTALLAT (4÷20mA)
CC-93	" " "	MESURADOR DE CABAL COAGULANT DILUIT	5x1	VV-K	0,6/1	SENYALS
CC-94	" " "	MESURADOR DE CABAL FLOCULANT 1ª FASE	2x1	4V-K	0,5	APANTALLAT (4÷20mA)
CC-95	" " "	MESURADOR DE CABAL FLOCULANT 1ª FASE	5x1	VV-K	0,6/1	SENYALS
CC-96	" " "	MESURADOR DE CABAL FLOCULANT 2ª FASE	2x1	4V-K	0,5	APANTALLAT (4÷20mA)
CC-97	" " "	MESURADOR DE CABAL FLOCULANT 2ª FASE	5x1	VV-K	0,6/1	SENYALS
CC-98	" " "	DIPÒSITS DE FLOCULANT (EXTERIOR)	5x1	VV-K	0,6/1	FUTUR
CC-99	" " "	CAIXA COMMANDAMENT LOCAL	4x1,5	RV-K	0,6/1	MARXA LOCAL CM-18
CC-100	" " "	MESURADOR DE CABAL D'ENTRADA DIP. AIGUA CRUA	3x1	VV-K	0,5	ALIMENTACIÓ 24VDC
CC-101	" " "	MESURADOR DE CABAL D'ENTRADA DIP. AIGUA CRUA	3x1	4V-K	0,3/0,5	APANTALLAT (4÷20mA)
CC-102	" " "	MESURADOR DE CABAL D'ENTRADA DIP. AIGUA CRUA	5x1	VV-K	0,5	SENYALS
CC-103	" " "	MESURADOR DE CABAL D'AIGUA	3x2,5	VV-K	0,5	SENYALS

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCG COL. 10791

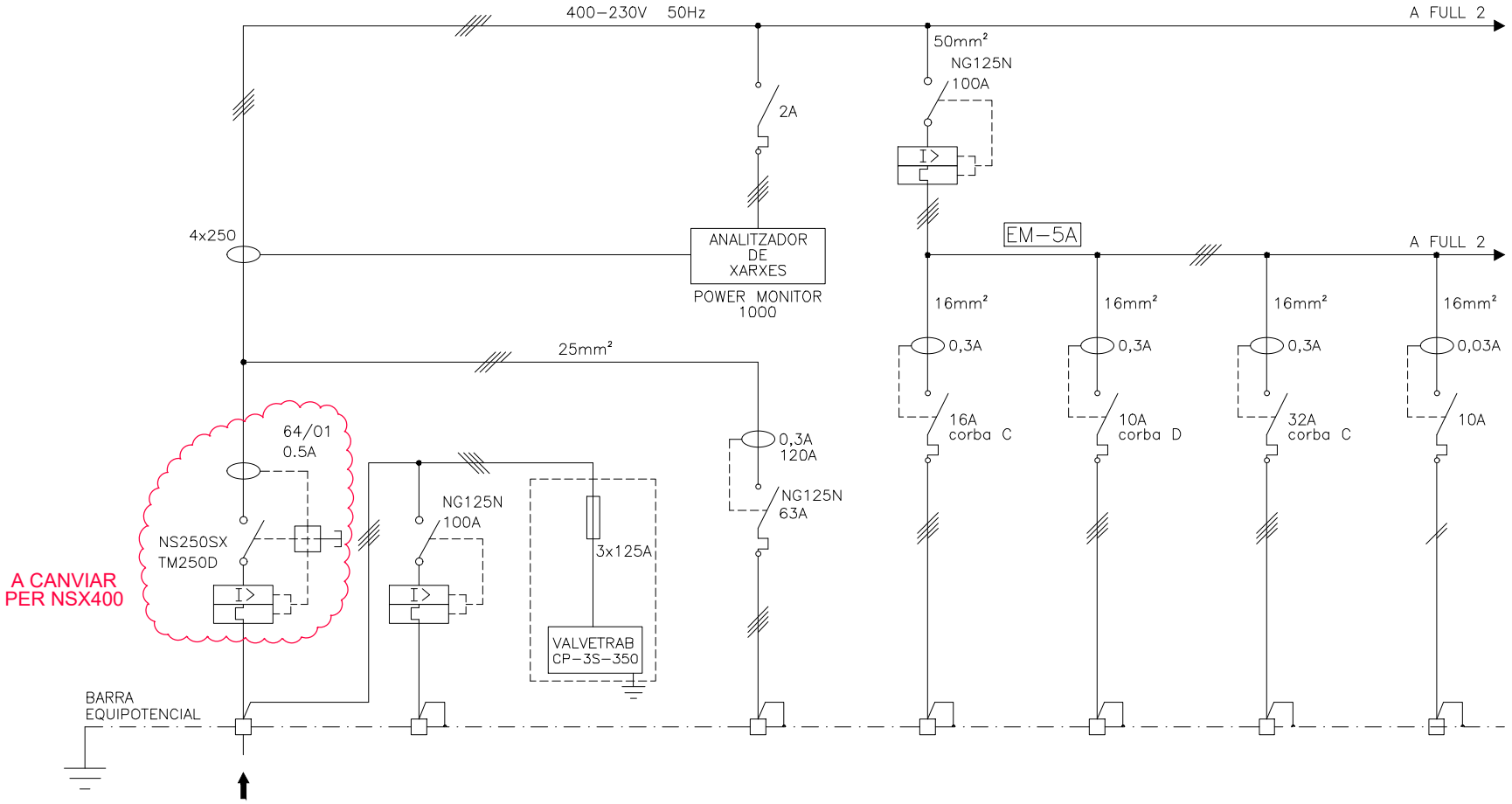
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCG COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-02-07.dwg

TÍTOL: LLISTAT DE CONDUCTORS

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	02	07



ESTAT ACTUAL

DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ GENERAL D'ARMARI	ALIMENTACIÓ TALLER	PROTECCIÓ DE SOBRETENSIONS	SORTIDA PER OBRES	ALIMENTACIÓ CASETA AIGUA CRUA	ALIMENTACIÓ ARMARI PONT GRUA CLOR	ALIMENTACIÓ DIPÒSIT FANGS	ALIMENTACIÓ CASETA RECUPERACIÓ D'AIGÜES T.A.R.
POTENCIA Kw (CALC)								
TENSIÓ (V)	400/230	400/230	400/230	400/230	400/230	400/230	400/230	230
INTENSITAT CALC.								
S.CABLE mm² Cu	3.5x185+T	5x25	4x35		5G16	5x1.5	5x6	3x6
CIRCUIT Núm.	01	02	03	04	05	06	07	07A

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujé Mestre, ECCC 10791

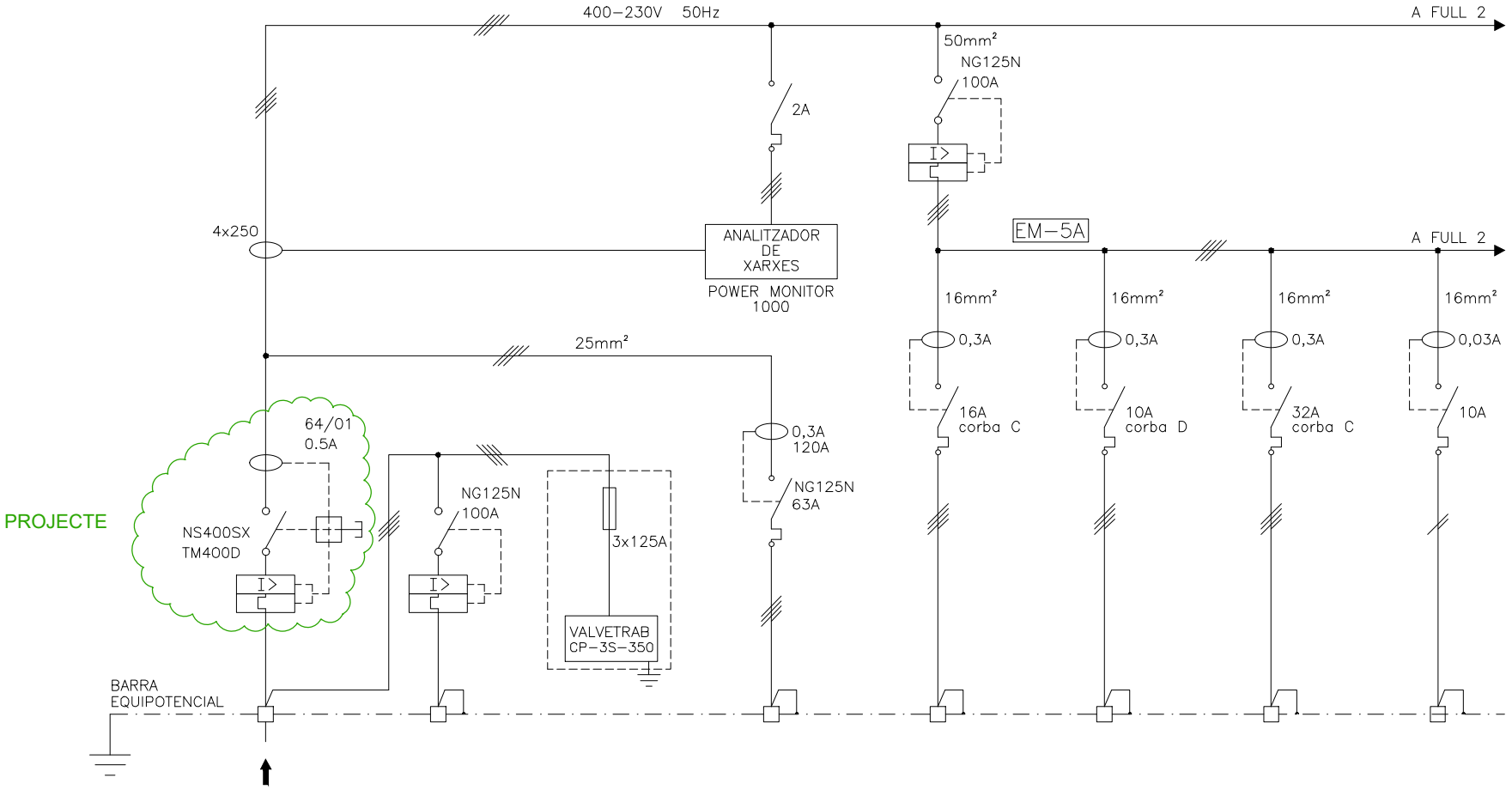
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-01actual.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	01



PROJECTE

ESTAT PROJECTAT

DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ GENERAL D'ARMARI	ALIMENTACIÓ TALLER	PROTECCIÓ DE SOBRETENSIONS	SORTIDA PER OBRES	ALIMENTACIÓ CASETA AIGUA CRUA	ALIMENTACIÓ ARMARI PONT GRUA CLOR	ALIMENTACIÓ DIPÒSIT FANGS	ALIMENTACIÓ CASETA RECUPERACIÓ D'AIGÜES T.A.R.
POTENCIA Kw (CALC)								
TENSIÓ (V)	400/230	400/230	400/230	400/230	400/230	400/230	400/230	230
INTENSITAT CALC.								
S.CABLE mm² Cu	3.5x185+T	5x25	4x35		5G16	5x1.5	5x6	3x6
CIRCUIT Núm.	01	02	03	04	05	06	07	07A

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujol Mestre, ECCC 10791

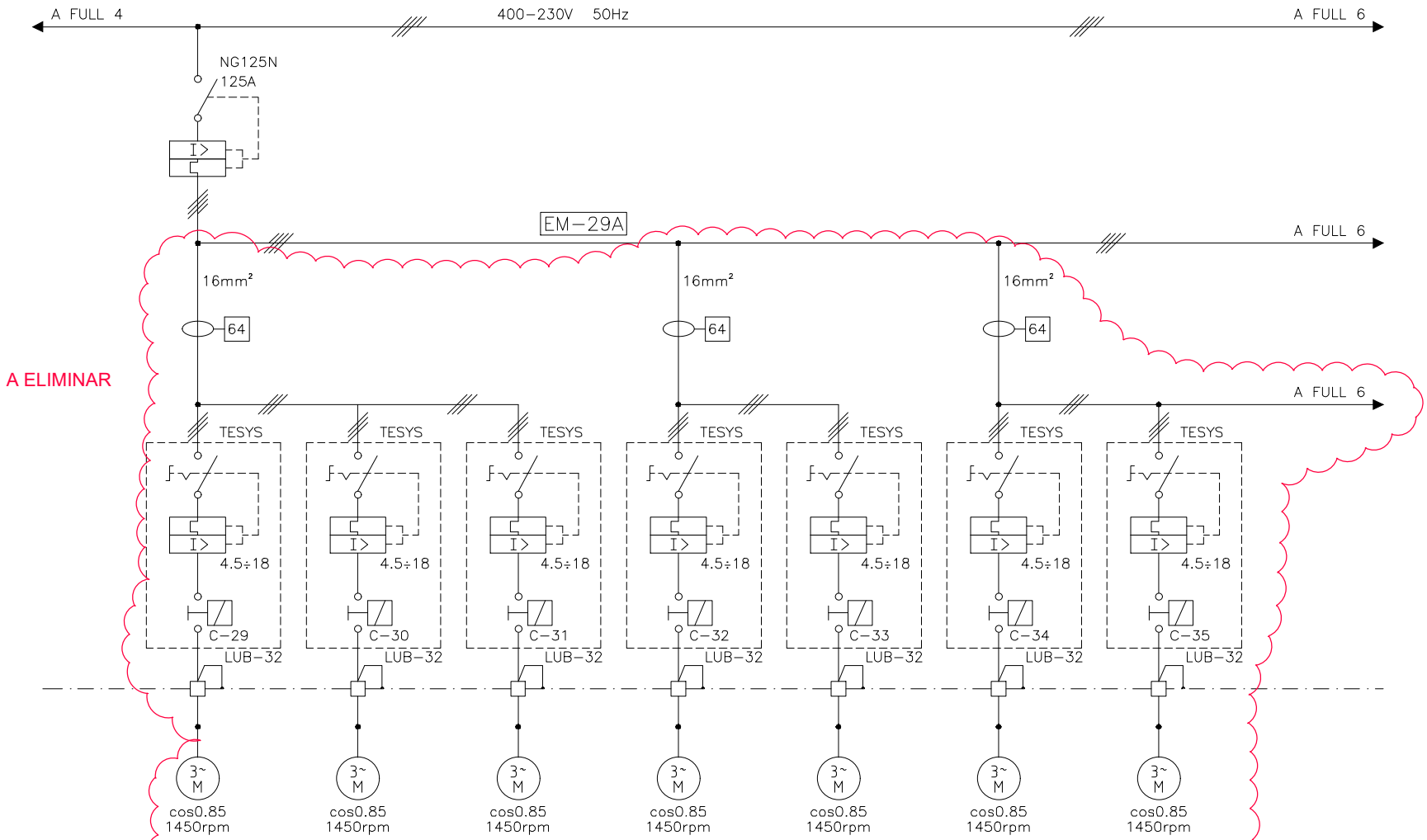
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-01projectat.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	01



DESIGNACIÓ	TURBINA DE MESCLES Núm.1	TURBINA DE MESCLES Núm.2	TURBINA DE MESCLES Núm.3	TURBINA DE MESCLES Núm.4	TURBINA DE MESCLES Núm.9	TURBINA DE MESCLES Núm.5	TURBINA DE MESCLES Núm.6
POTENCIA Kw (CALC)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT CALC.	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
S.CABLE mm² Cu	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4
CIRCUIT Núm.	29	30	31	32	33	34	35

ESTAT ACTUAL

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

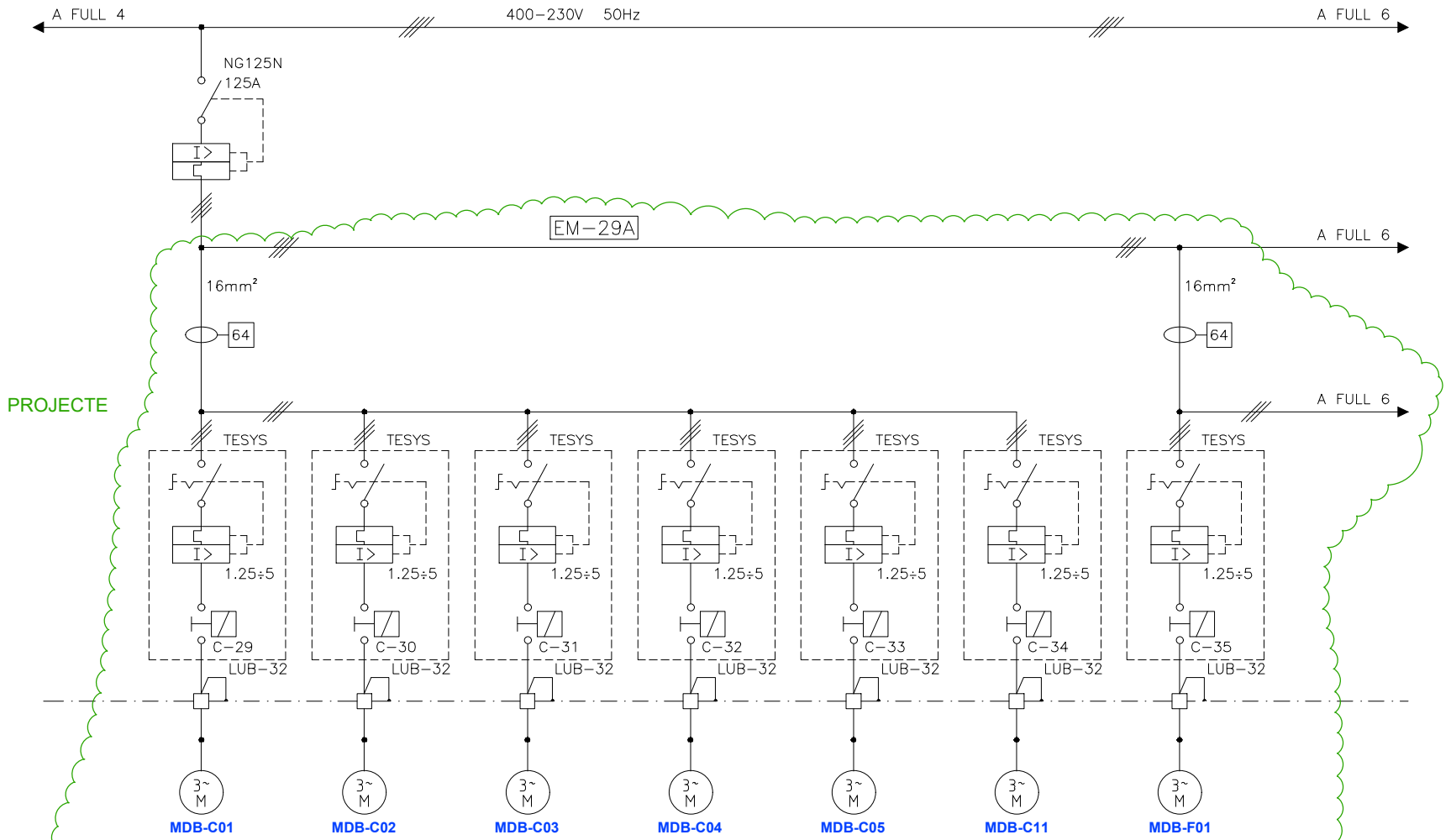
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-05actual.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	05



DESIGNACIÓ	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.1	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.2	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.3	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.4	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.5	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.11	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.1
POTENCIA Kw (CALC)	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT CALC.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
S.CABLE mm² Cu	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5
CIRCUIT Núm.	29	30	31	32	33	34	35

ESTAT PROJECTAT

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECG 10791

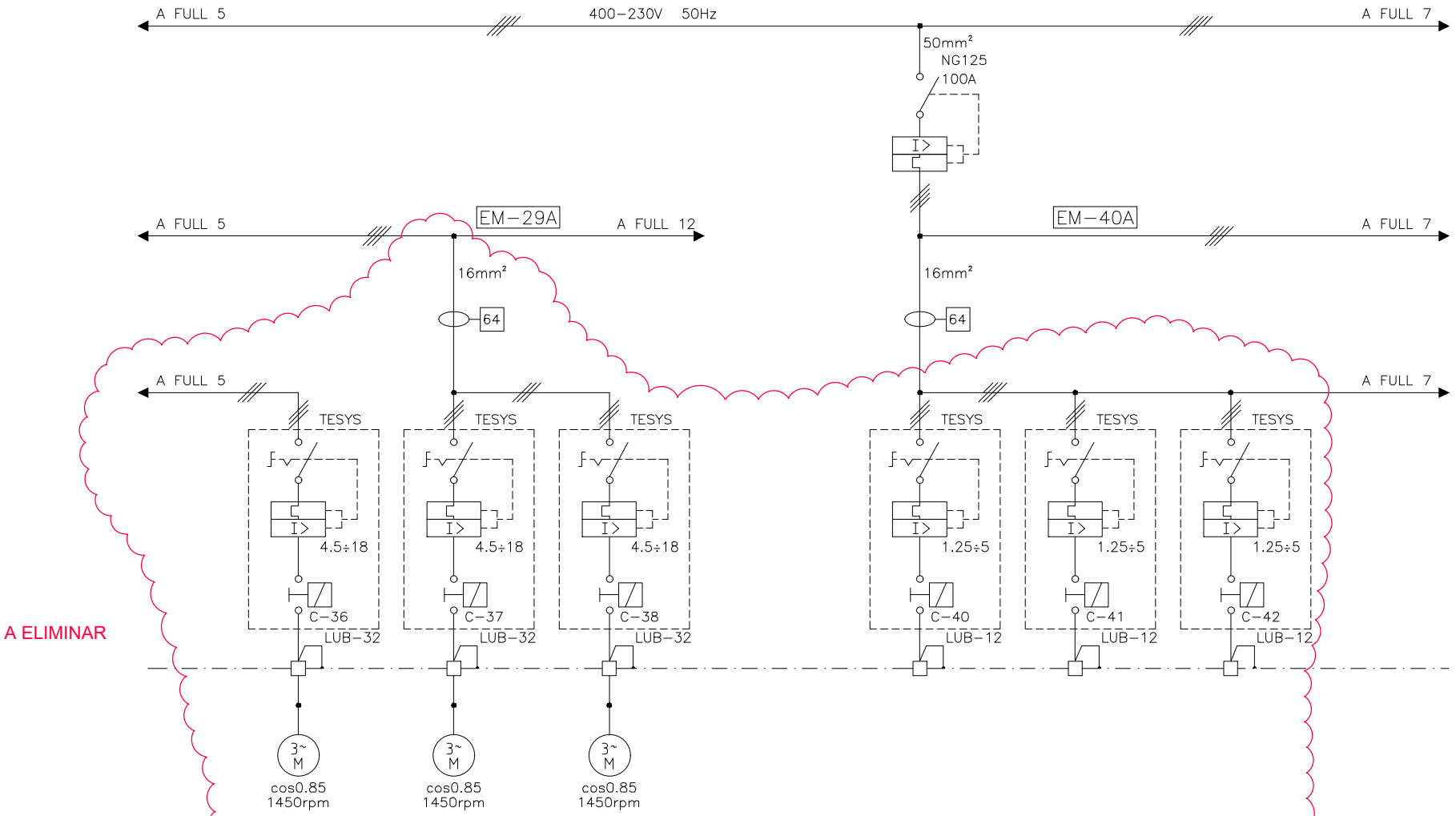
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-05projectat.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	05



A ELIMINAR

DESIGNACIÓ	TURBINA DE MESCLES Núm.7	TURBINA DE MESCLES Núm.8	TURBINA DE MESCLES Núm.10		RESERVA	RESERVA	RESERVA
POTENCIA Kw (CALC)	5.5	5.5	5.5				
TENSIÓ (V)	400	400	400				
INTENSITAT CALC.	11.4	11.4	11.4				
S.CABLE mm² Cu	4x4	4x4	4x4				
CIRCUIT Núm.	36	37	38	39	40	41	42

ESTAT ACTUAL

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

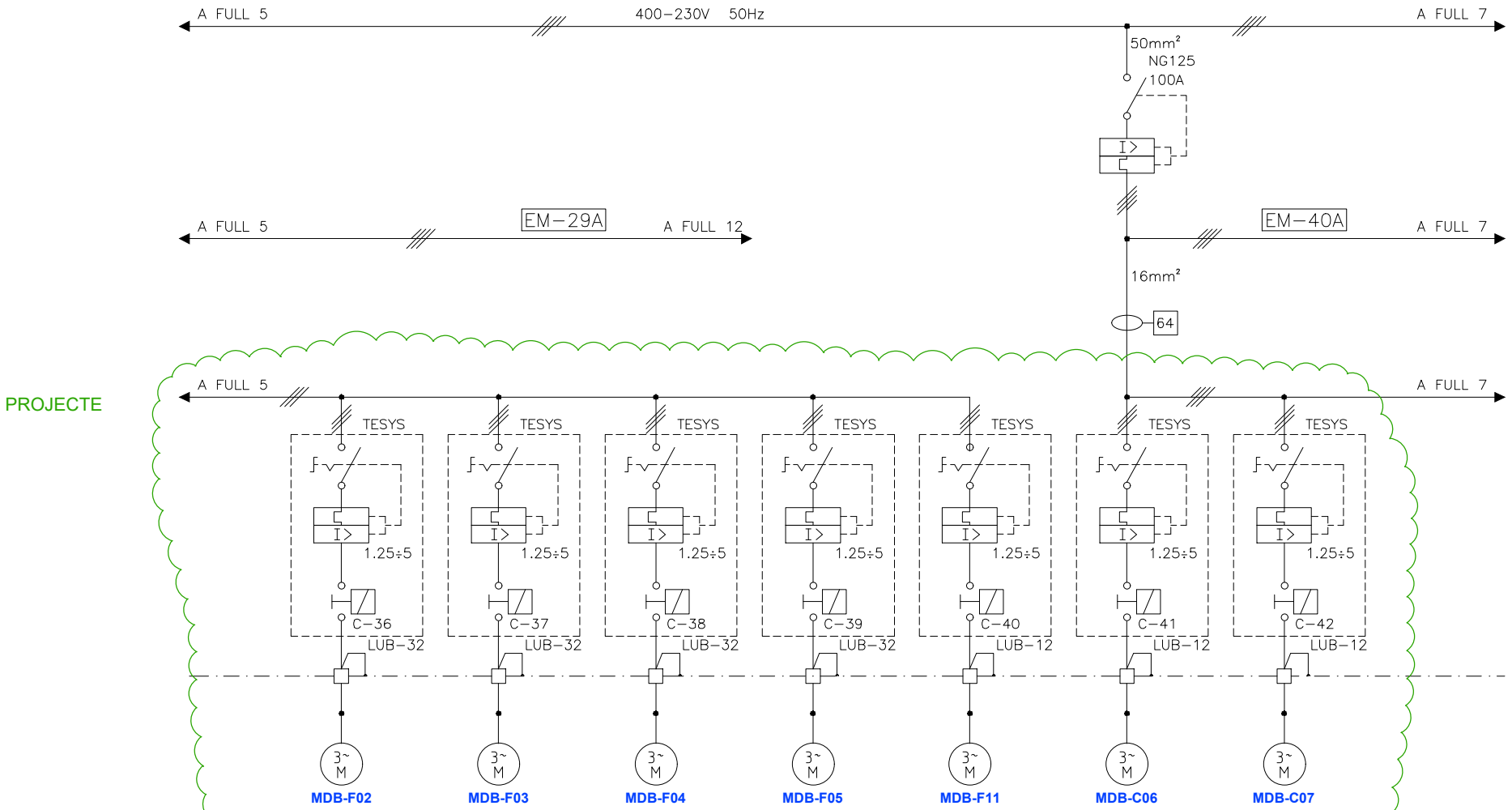
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-06actual.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	06

PROJECTE



DESIGNACIÓ	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.2	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.3	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.4	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.5	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.11	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.6	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.7
POTENCIA Kw (CALC)	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT CALC.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
S.CABLE mm² Cu	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5
CIRCUIT Núm.	36	37	38	39	40	41	42

ESTAT PROJECTAT

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

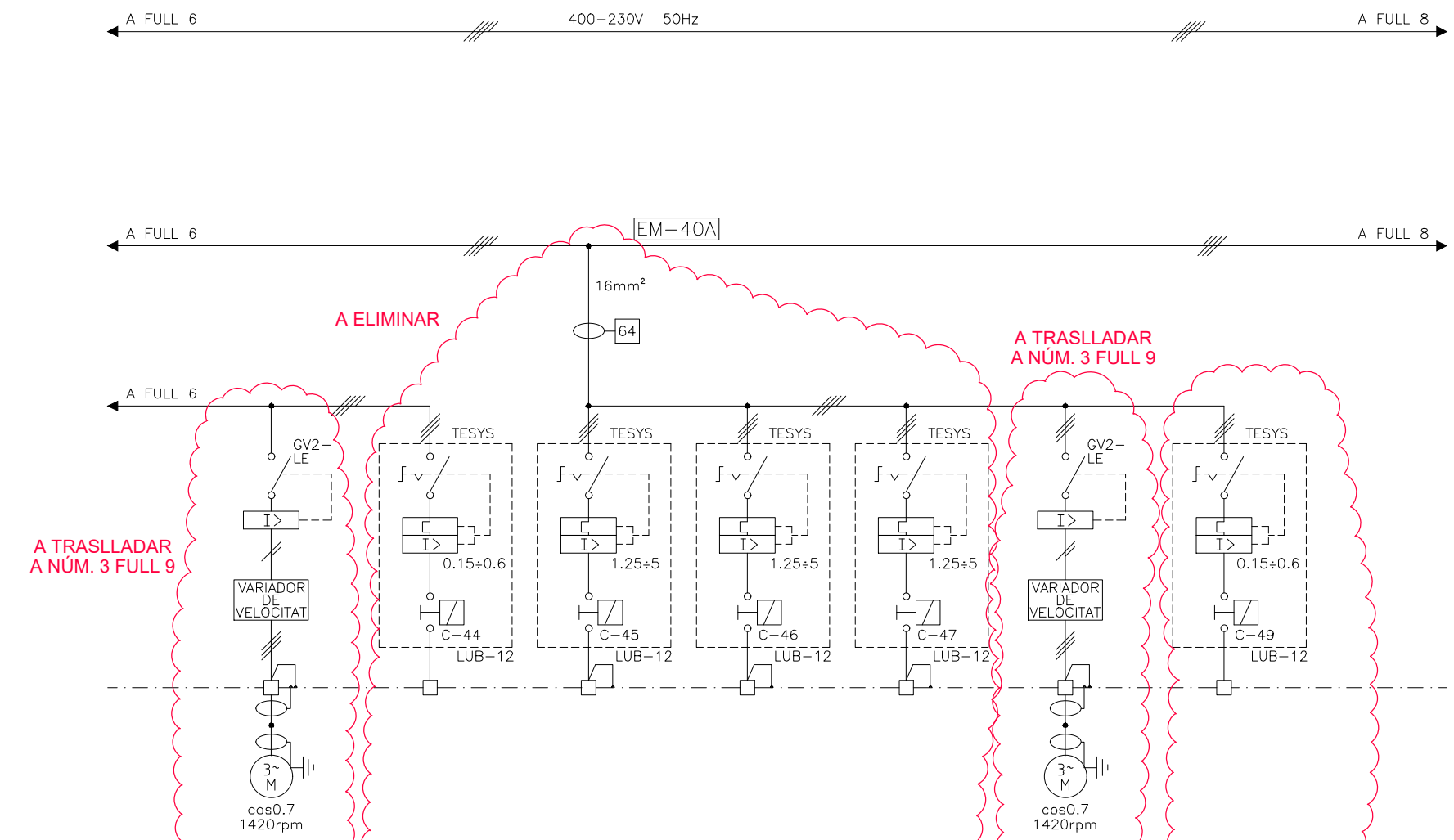
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-06projectat.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	06



DESIGNACIÓ	BOMBA Nº1 PREPARACIÓ FLOCULANT	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	BOMBA Nº2 PREPARACIÓ FLOCULANT	RESERVA
POTENCIA Kw (CALC)	1.1					1.1	
TENSIÓ (V)	230					230	
INTENSITAT CALC.	2.8					2.8	
S.CABLE mm² Cu	4x2.5					4x2.5	
CIRCUIT Núm.	43	44	45	46	47	48	49

ESTAT ACTUAL

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

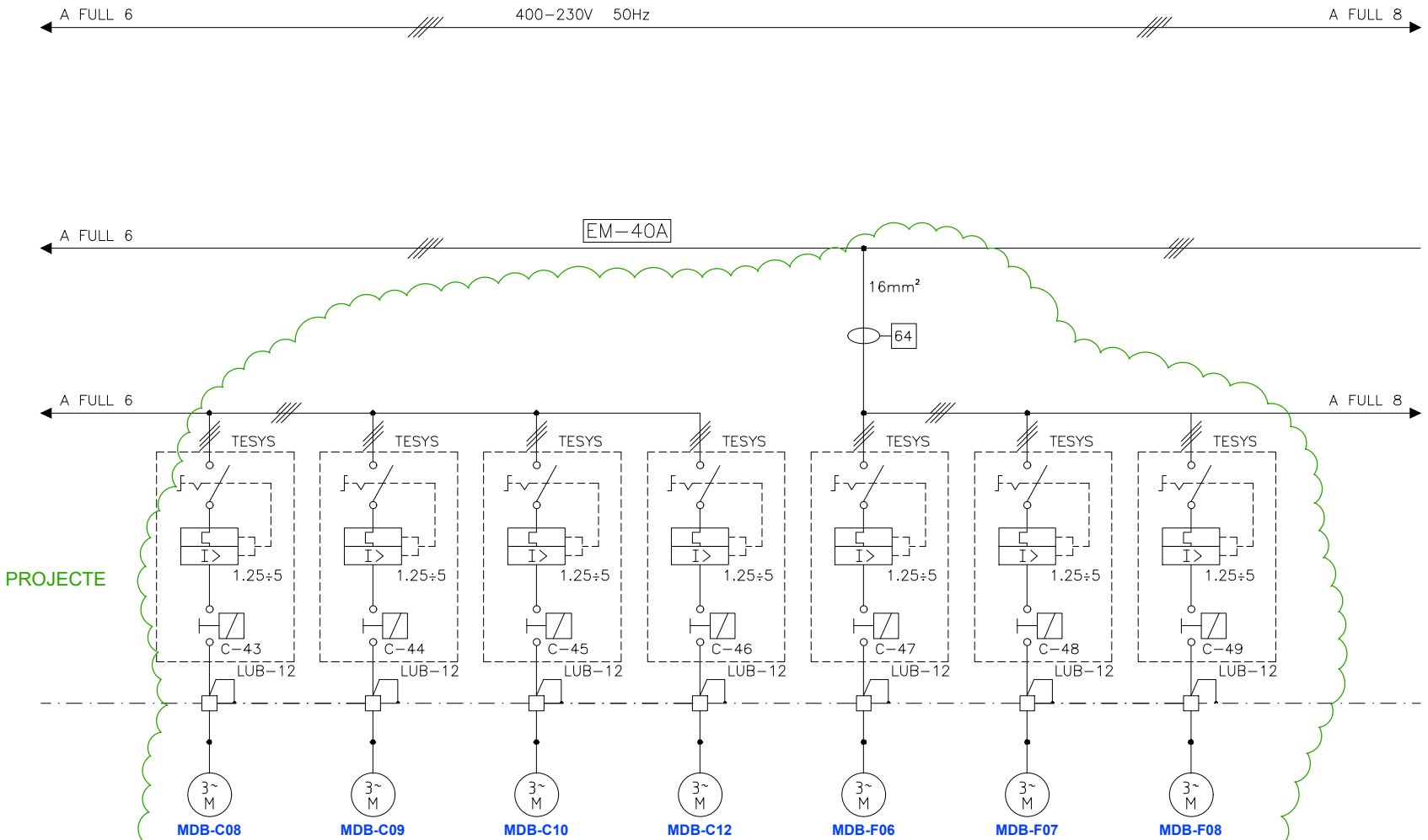
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-07actual.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	07



PROJECTE

DESIGNACIÓ	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.8	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.9	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.10	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.12	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.6	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.7	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.8
POTENCIA Kw (CALC)	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
TENSIÓ (V)	400	400	400	400	400	400	400
INTENSITAT CALC.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
S.CABLE mm² Cu	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5
CIRCUIT Núm.	43	44	45	46	47	48	49

ESTAT PROJECTAT

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

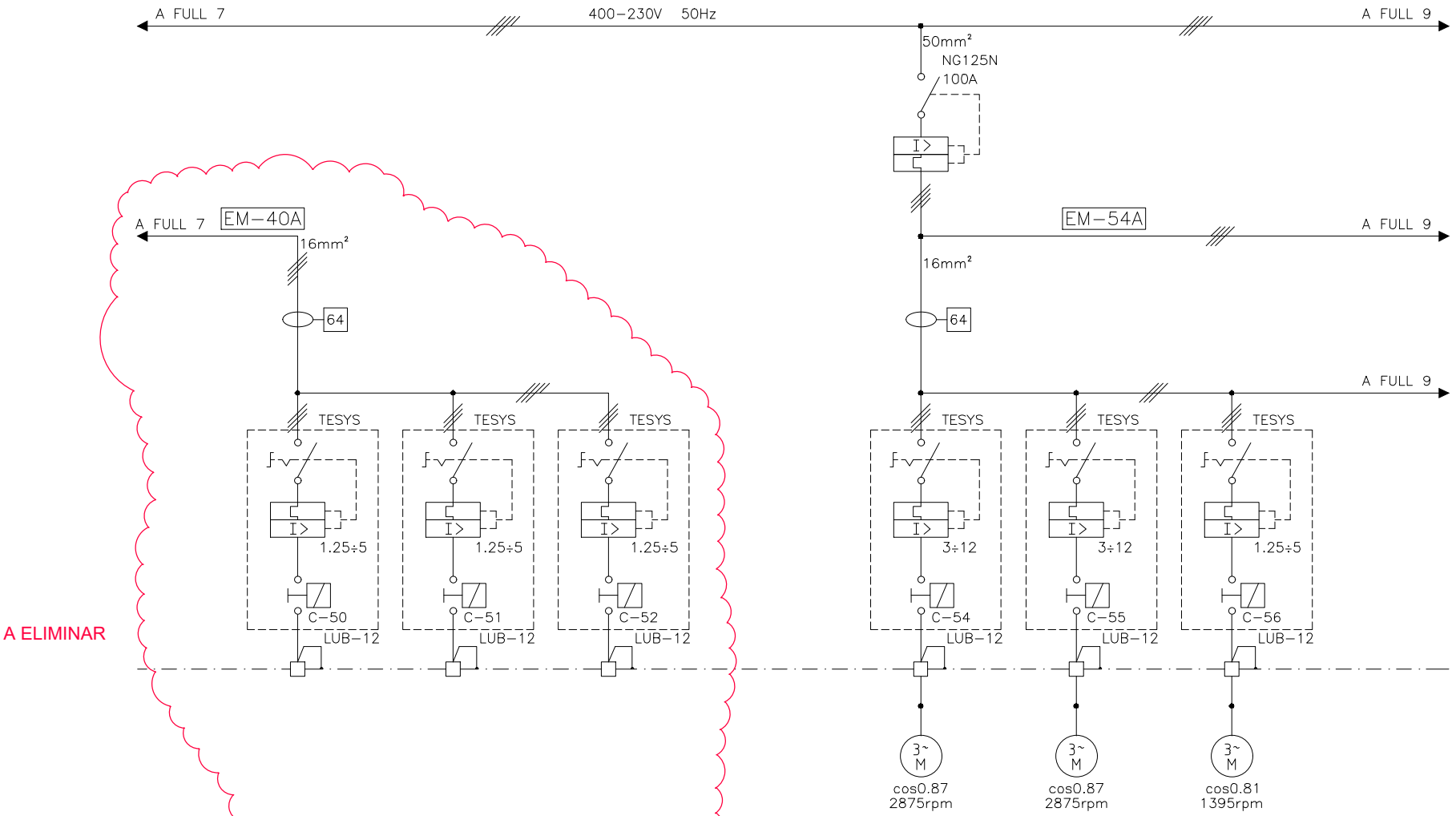
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-07projectat.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	07



A ELIMINAR

DESIGNACIÓ	RESERVA	RESERVA	RESERVA		BOMBA TRANSVASAMENT COAGULANT Núm.1	BOMBA TRANSVASAMENT COAGULANT Núm.2	AGITADOR COAGULANT Núm.1
POTENCIA Kw (CALC)					2.6	2.6	0.75
TENSIÓ (V)					400	400	400
INTENSITAT CALC.					5.6	5.6	2
S.CABLE mm² Cu					4x2.5	4x2.5	4x2.5
CIRCUIT Núm.	50	51	52	53	54	55	56

ESTAT ACTUAL

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

INVALL

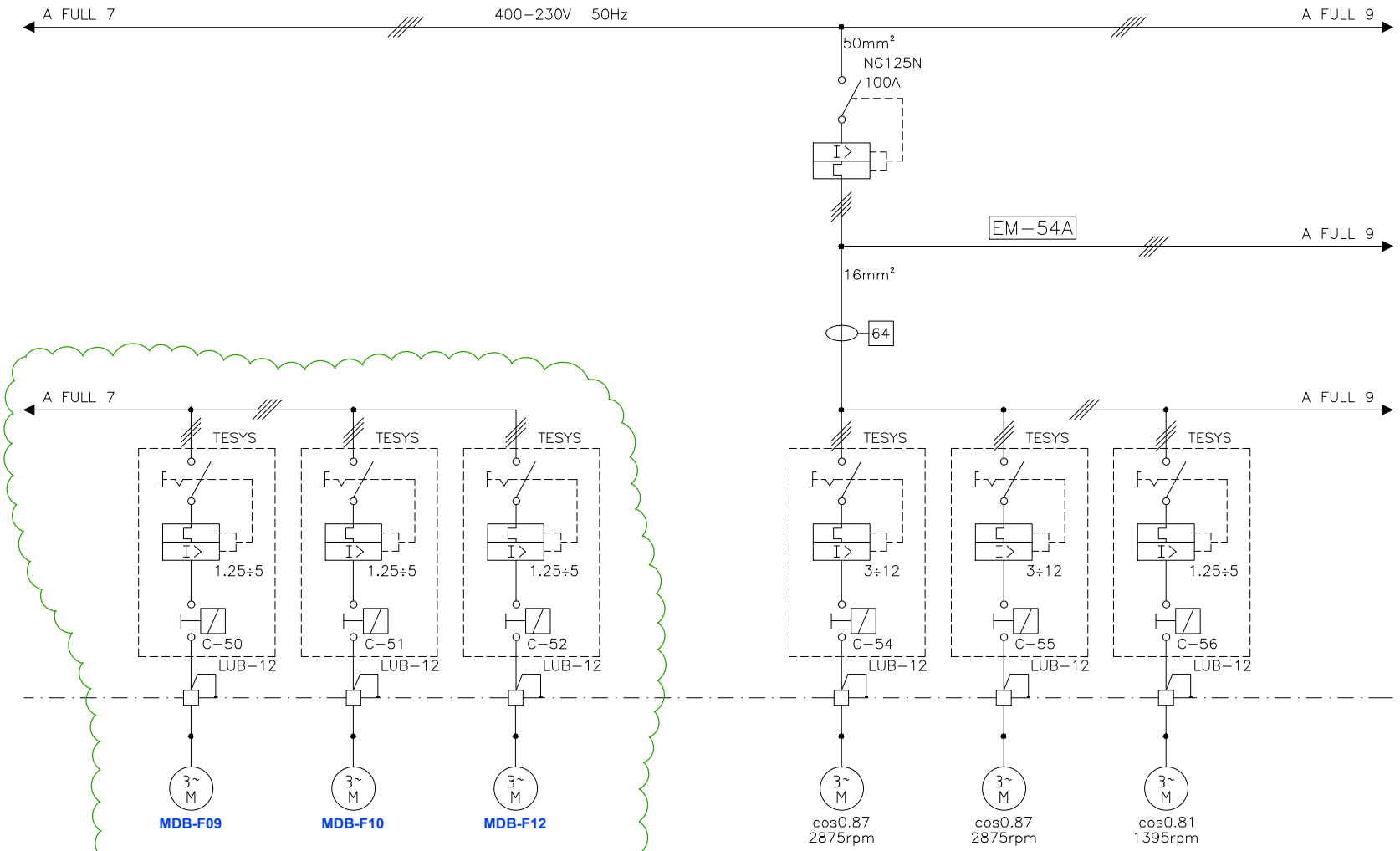
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-08actual.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	08

PROJECTE



DESIGNACIÓ	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.9	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.10	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm.12		BOMBA TRANSVASAMENT COAGULANT Núm.1	BOMBA TRANSVASAMENT COAGULANT Núm.2	AGITADOR COAGULANT Núm.1
POTENCIA Kw (CALC)	0,37	0,37	0,37		2.6	2.6	0.75
TENSIÓ (V)	400	400	400		400	400	400
INTENSITAT CALC.	0,7	0,7	0,7		5.6	5.6	2
S.CABLE mm² Cu	4G1,5	4G1,5	4G1,5		4x2.5	4x2.5	4x2.5
CIRCUIT Núm.	50	51	52	53	54	55	56

ESTAT PROJECTAT

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

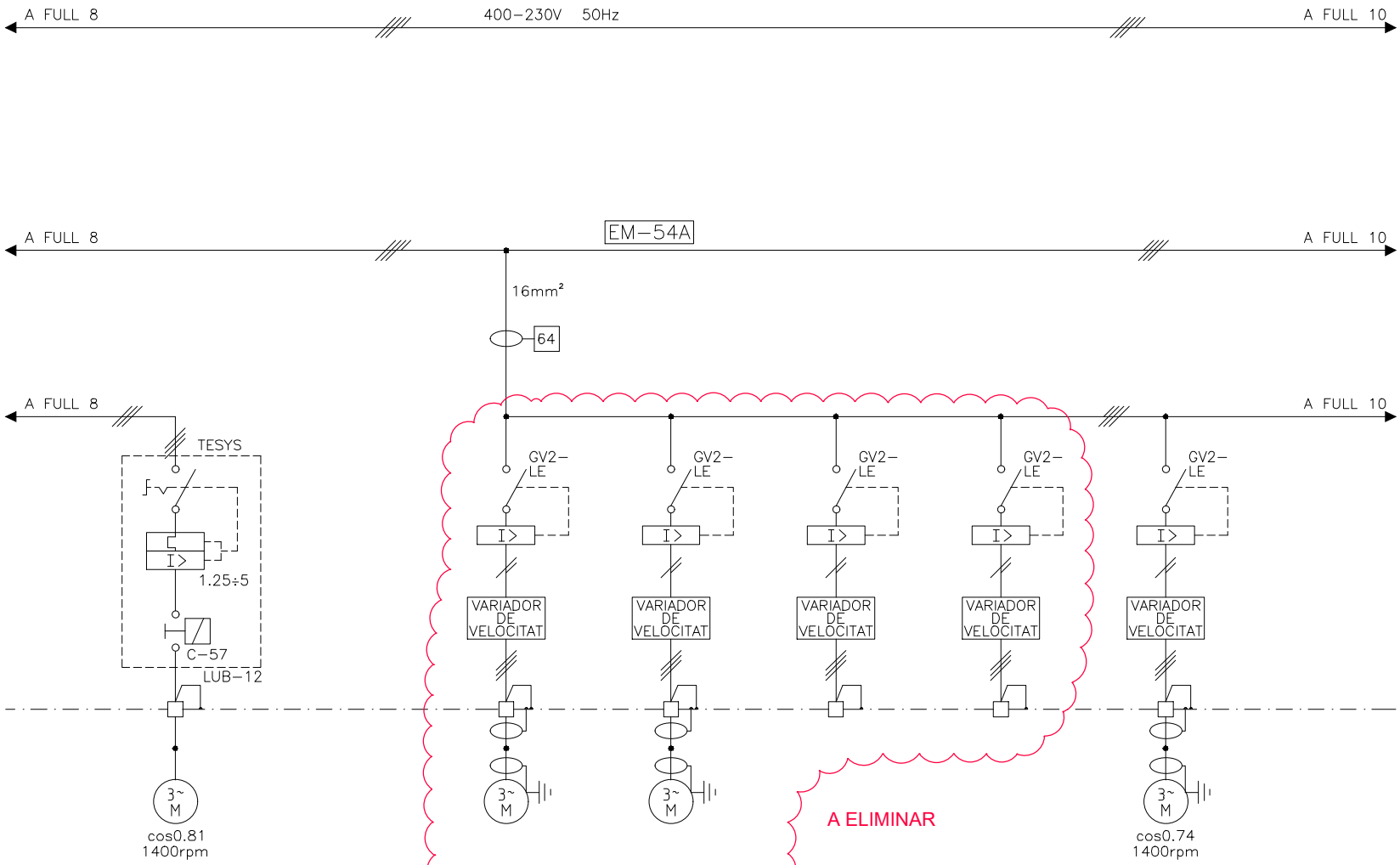
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-08projectat.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	08



DESIGNACIÓ	AGITADOR COAGULANT Núm.2		BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.1	BOMBA DOSIFICADORA COAGULANT Núm.2	RESERVA	RESERVA	BOMBA PERISTALTOCA DOS. COAGULANT Núm.1
POTENCIA Kw (CALC)	0.75		1.1	1.1			0.55
TENSIÓ (V)	400		230	230			230
INTENSITAT CALC.	2		3	3			1.62
S.CABLE mm² Cu	4x2.5		4x2.5	4x2.5			4x2.5
CIRCUIT Núm.	57	58	59	60	61	62	63

ESTAT ACTUAL

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

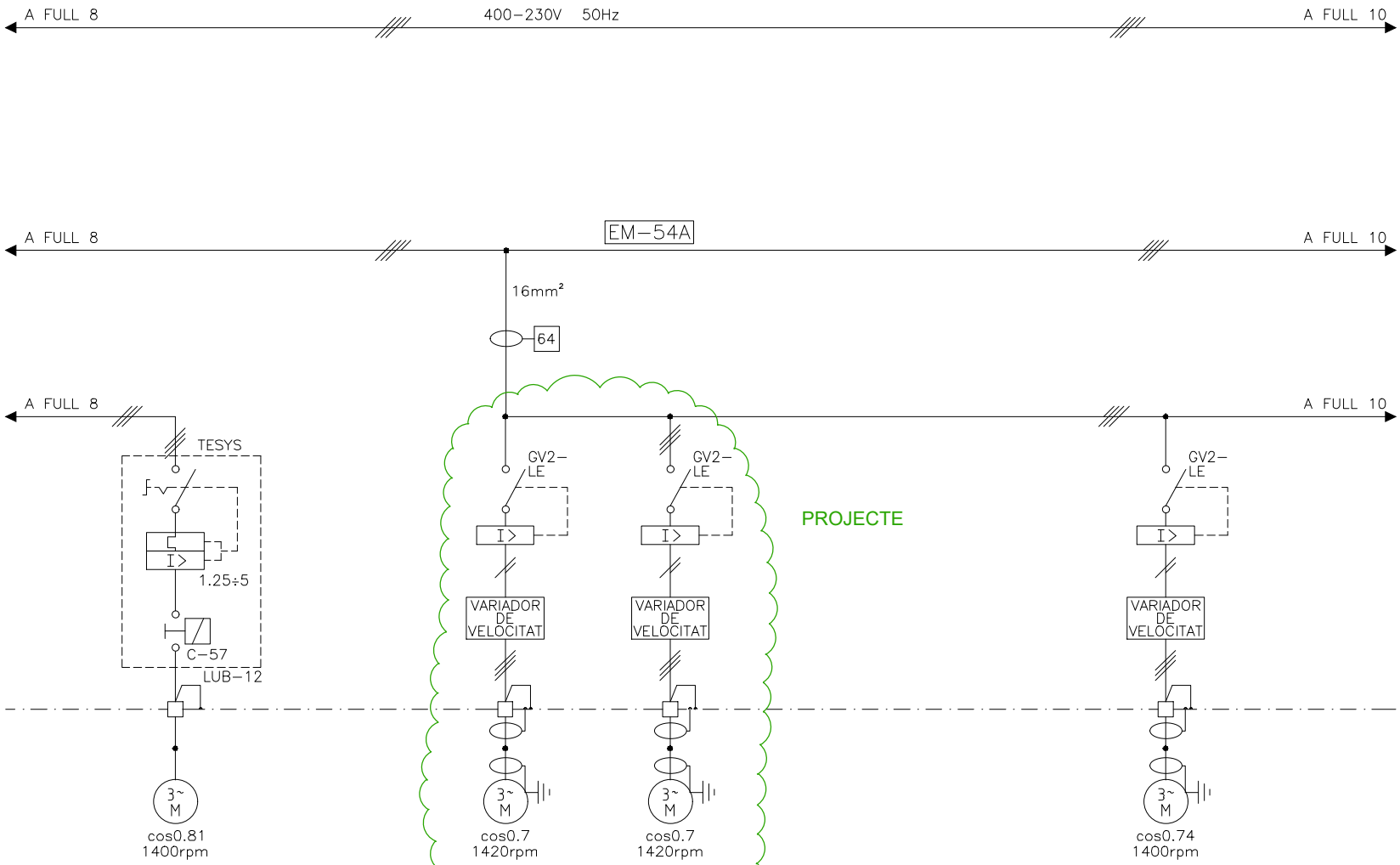
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-09actual.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	09



DESIGNACIÓ	AGITADOR COAGULANT Núm.2		BOMBA N°1 PREPARACIÓ FLOCULANT	BOMBA N°2 PREPARACIÓ FLOCULANT			BOMBA PERISTALTOCA DOS. COAGULANT Núm.1
POTENCIA Kw (CALC)	0.75		1.1	1.1			0.55
TENSIÓ (V)	400		230	230			230
INTENSITAT CALC.	2		2.8	2.8			1.62
S.CABLE mm² Cu	4x2.5		4x2.5	4x2.5			4x2.5
CIRCUIT Núm.	57	58	59	60	61	62	63

ESTAT PROJECTAT

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

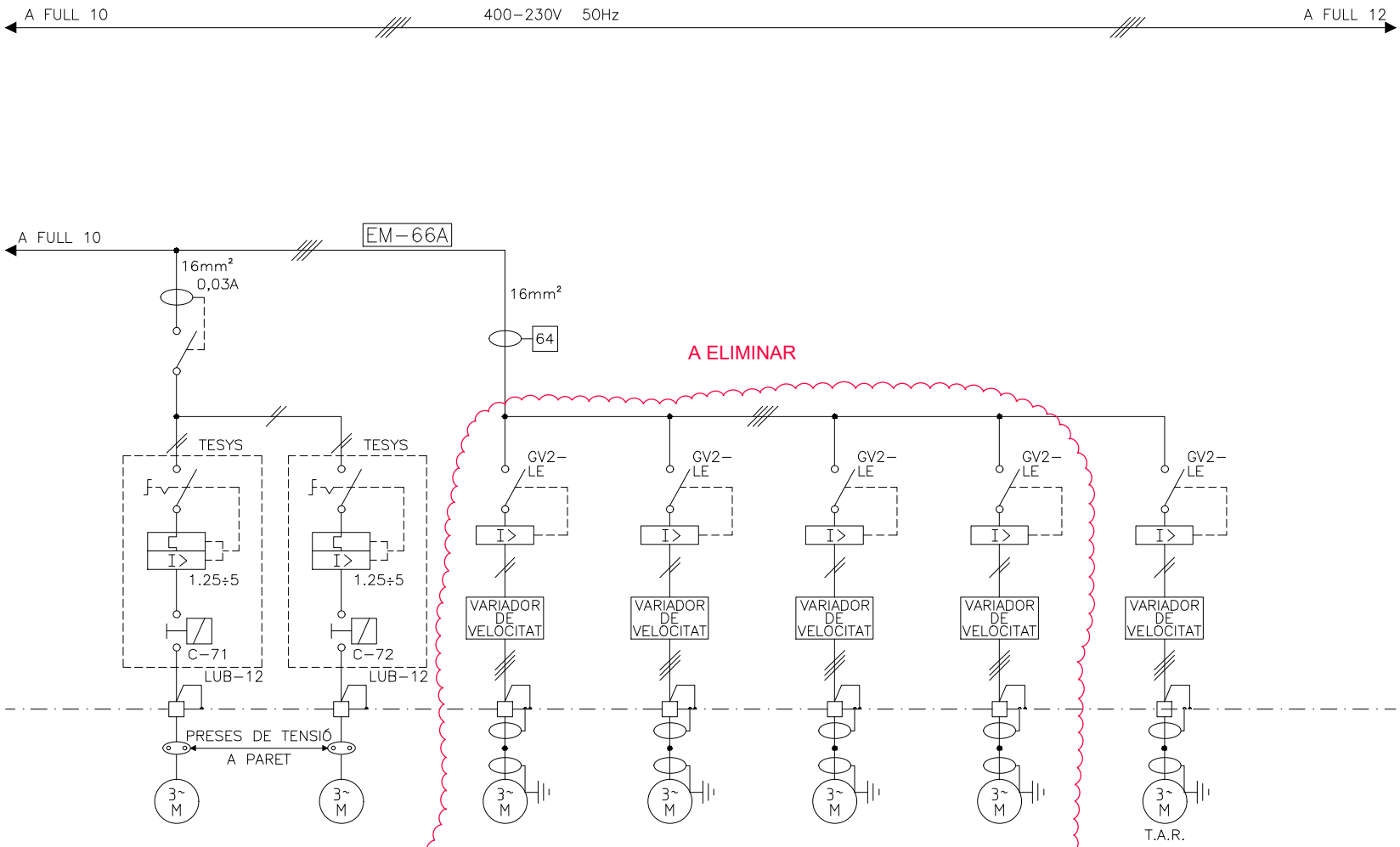
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-09projectat.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	09



DESIGNACIÓ	BOMBA PREPARACIÓ Nº1 FLOCULANT LÍQUID	BOMBA PREPARACIÓ Nº2 FLOCULANT LÍQUID	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm. 1	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm. 2	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm. 3	BOMBA DOSIFICADORA FLOCULANT Núm. 4	BOMBA DOSIFICADORA POLIDADMAC Nº2
POTENCIA Kw (CALC)	0.4	0.4	1.1	1.1	1.1	1.1	0.4
TENSIÓ (V)	230	230	230	230	230	230	230
INTENSITAT CALC.	2.4	2.4	3	3	3	3	2.3
S.CABLE mm² Cu	3x2.5	3x2.5	4x2.5	4x2.5	4x2.5	4x2.5	4x2.5
CIRCUIT Núm.	71	72	73	74	75	76	77

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECG 0791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199

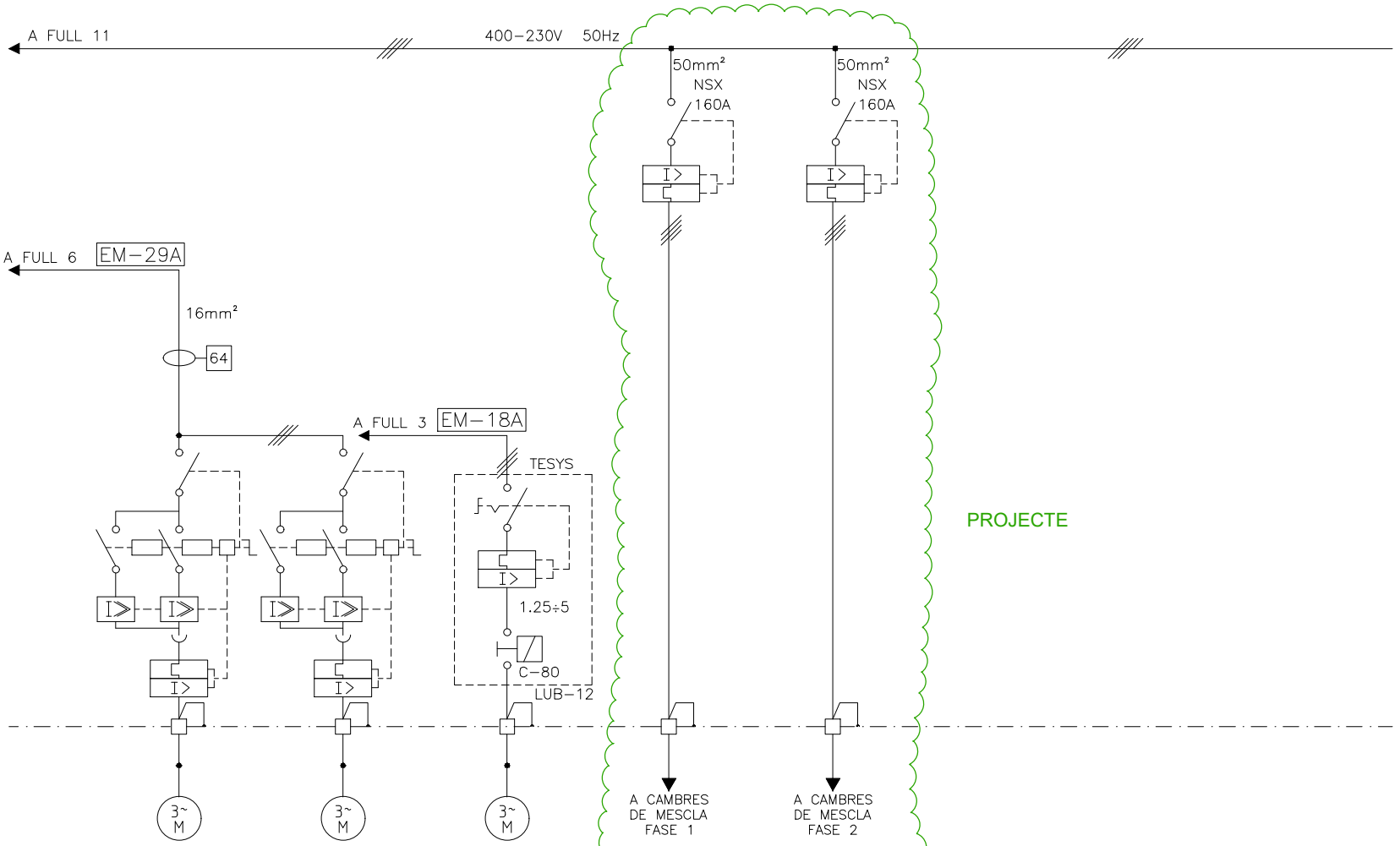
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-11.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	11



DESIGNACIÓ	COMPORTA A CAMBRA D'ARRIBADA Núm.1	COMPORTA A CAMBRA D'ARRIBADA Núm.2	EXTRACTOR SALA ELÈCTRICA	ALIMENTACIÓ ARMARI CAMBRES DE MESCLA FASE 1	ALIMENTACIÓ ARMARI CAMBRES DE MESCLA FASE 2		
POTENCIA Kw (CALC)				115	115		
TENSIÓ (V)	400	400	400	400/230	400/230		
INTENSITAT CALC.				209	209		
S.CABLE mm² Cu	4x2.5	4x2.5	4x2.5	5G50	5G50		
CIRCUIT Núm.	78	79	80	81	82	83	84

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

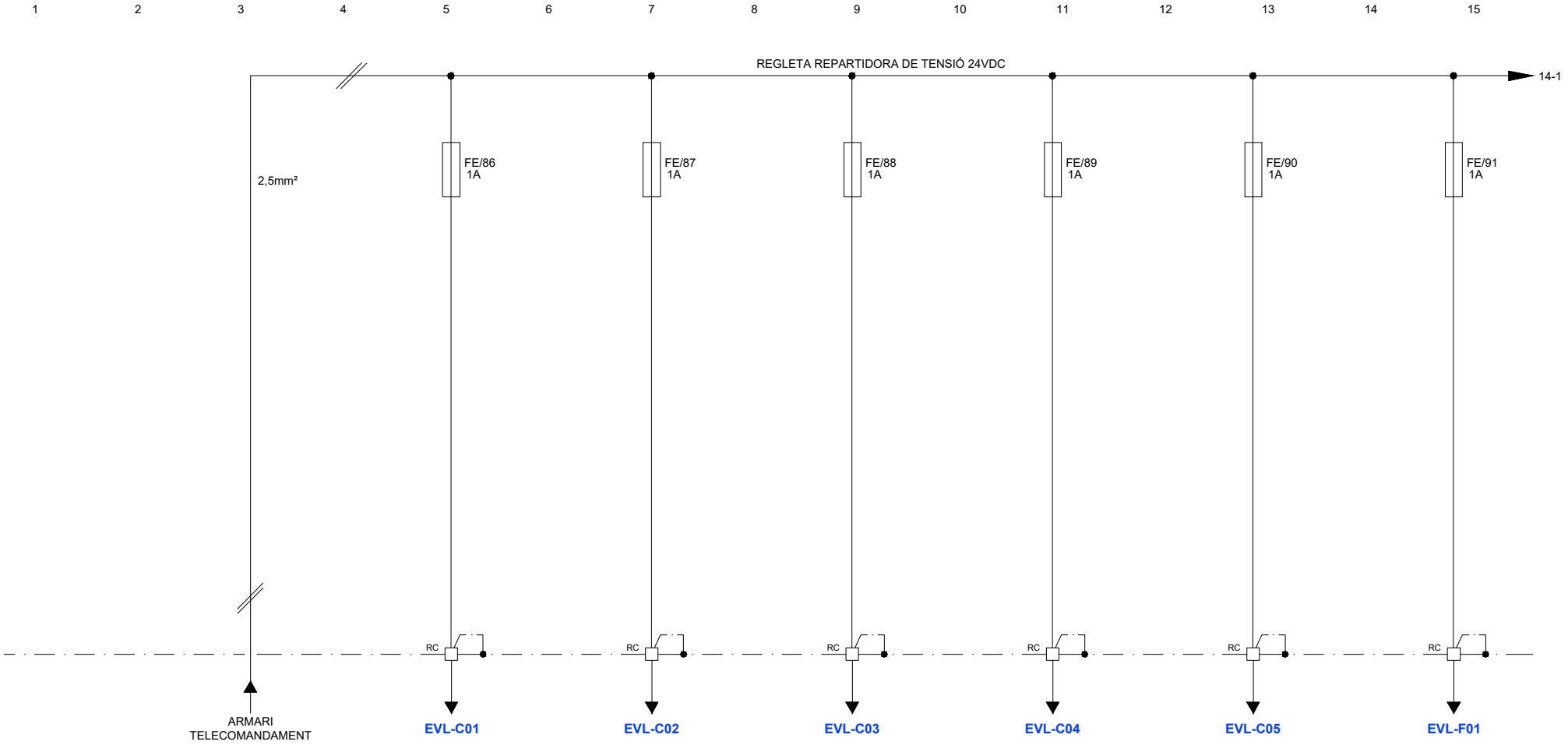
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-12.dwg

TÍTOL: ESQUEMA UNIFILAR

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	03	12



DESIGNACIÓ	ALIMENTACIÓ 24VDC	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 1 EVL-C01	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 1 EVL-C02	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 1 EVL-C03	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 1 EVL-C04	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 1 EVL-C05	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F01
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	2,5mm² (cablejat intern)	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5
CIRCUIT núm.	85	86	87	88	89	90	91

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FfloculACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Puig Mestre, ECCC 10791

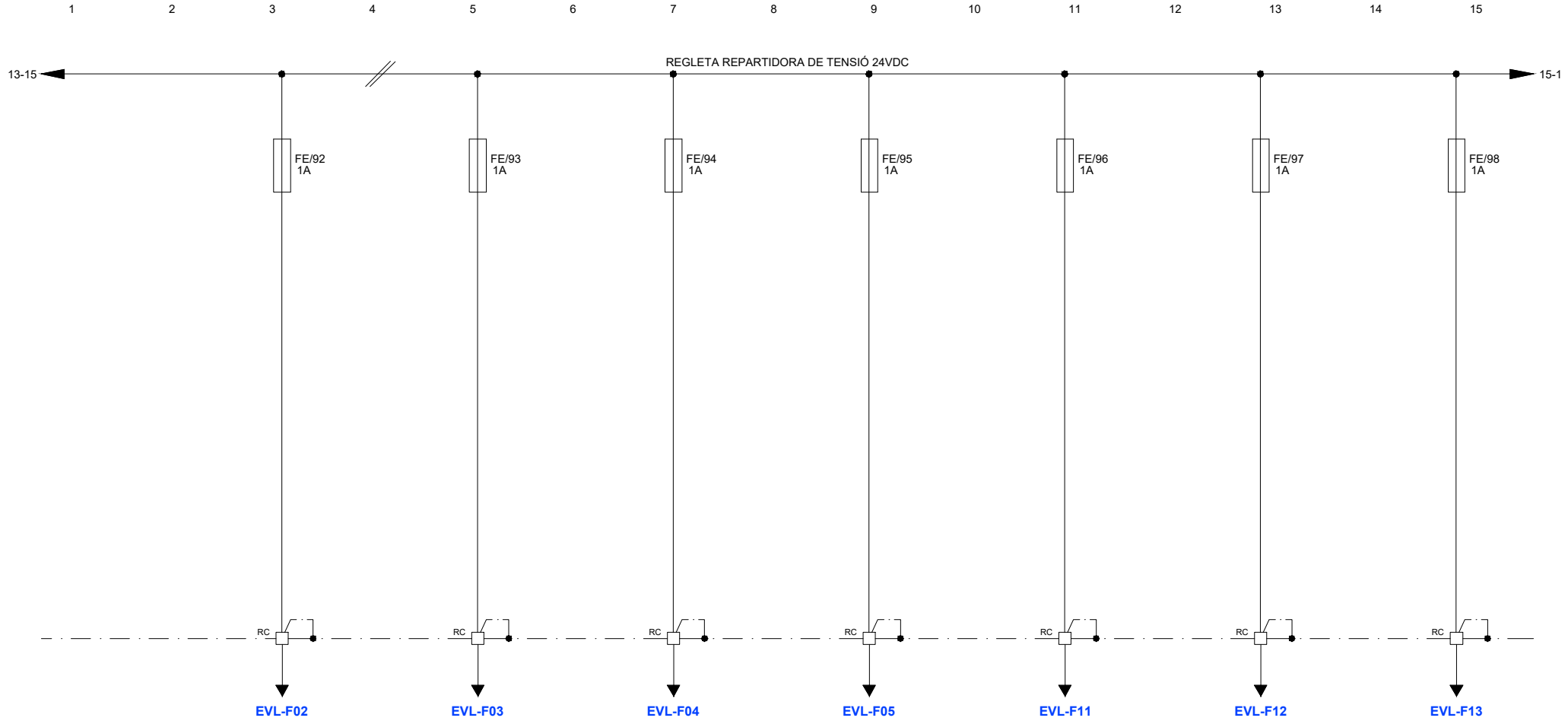
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-13.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	**02**	13



DESIGNACIÓ	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F02	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F03	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F04	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F05	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F11	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F12	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F13
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5
CIRCUIT núm.	92	93	94	95	96	97	98

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre ECG 0791

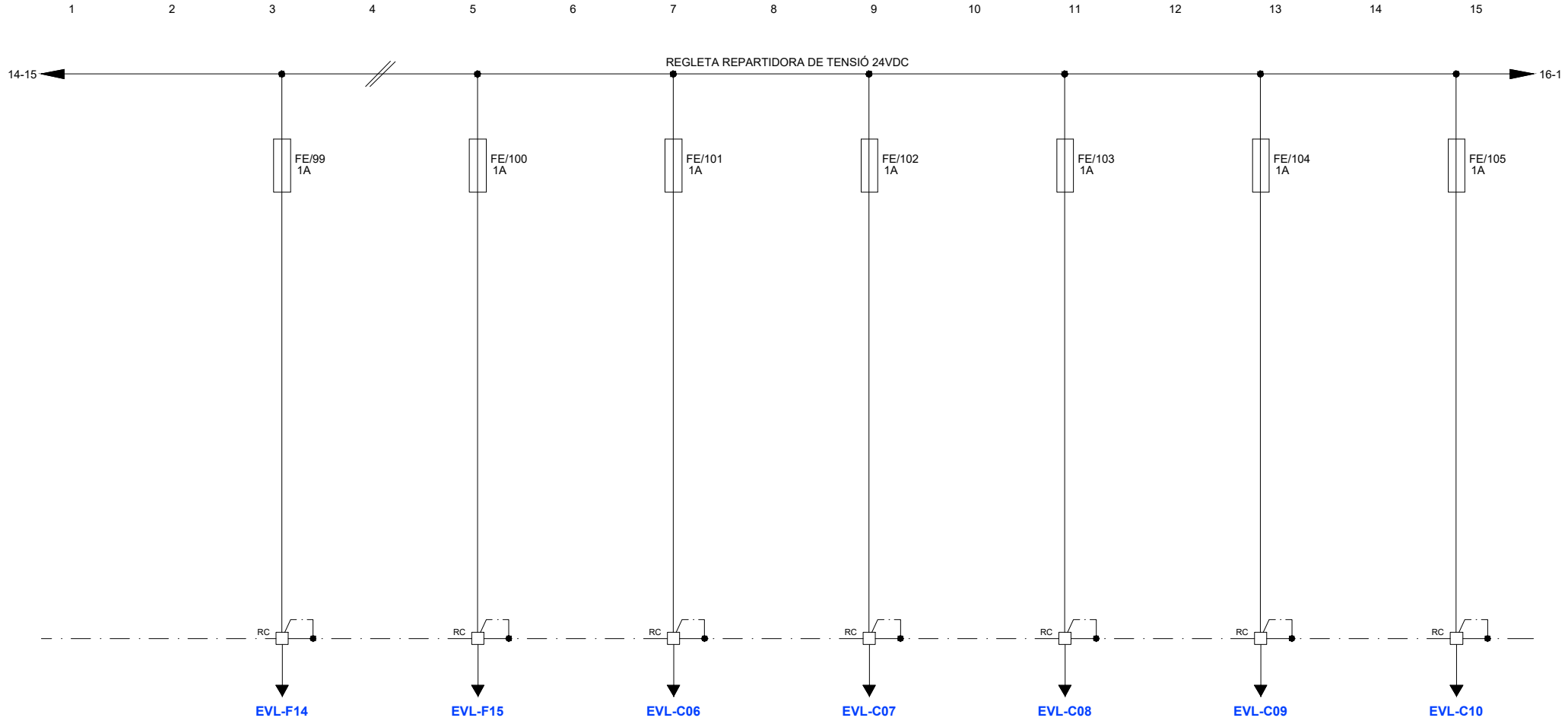
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-14.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	**03**	14



DESIGNACIÓ	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F14	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 1 EVL-F15	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 2 EVL-C06	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 2 EVL-C07	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 2 EVL-C08	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 2 EVL-C09	ELECTROVÀLVULA COAGULANT FASE 2 EVL-C10
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5
CIRCUIT núm.	99	100	101	102	103	104	105

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Puig Mestre, ECCC 10791

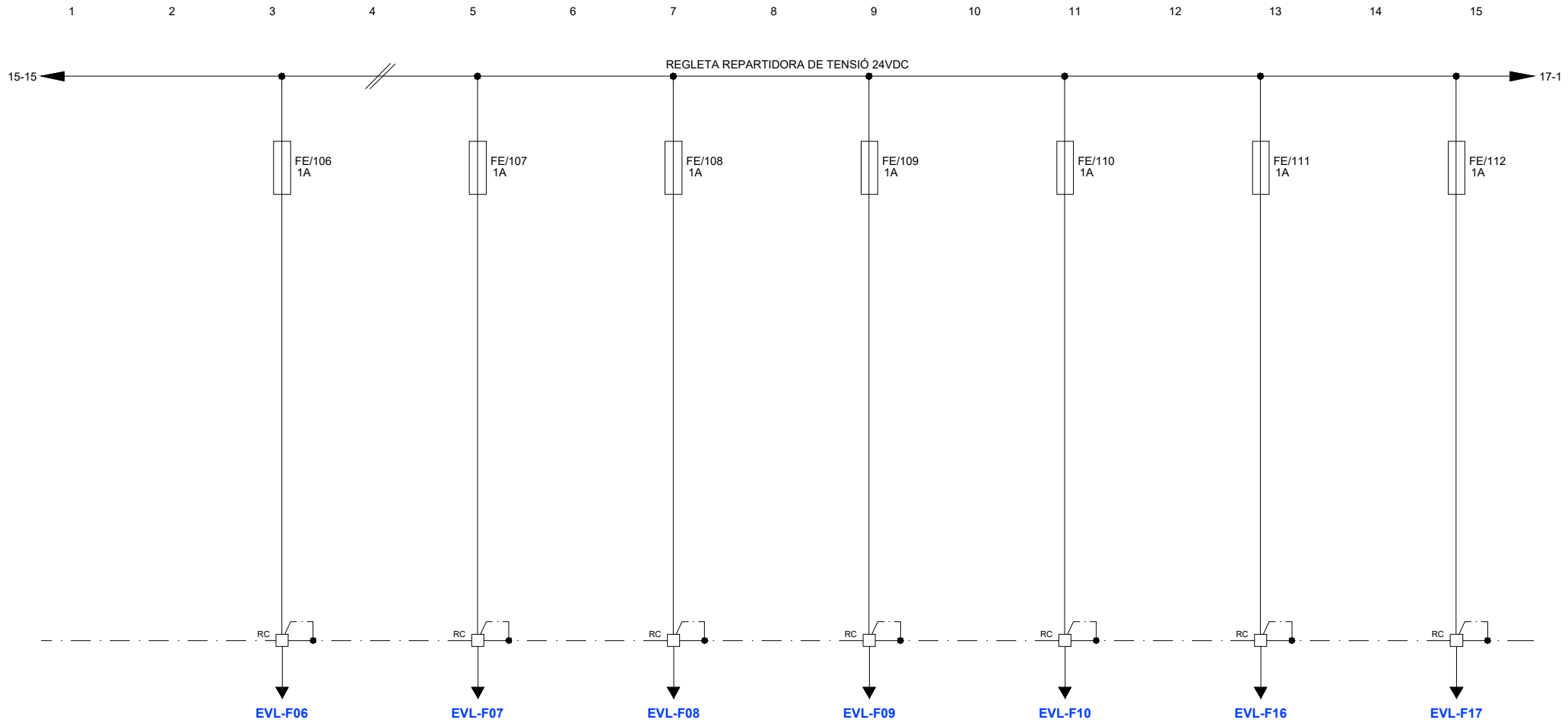
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-03-15.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	**03**	15



DESIGNACIÓ	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F06	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F07	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F08	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F09	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F10	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F16	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F17
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5
CIRCUIT núm.	106	107	108	109	110	111	112

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Puig Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

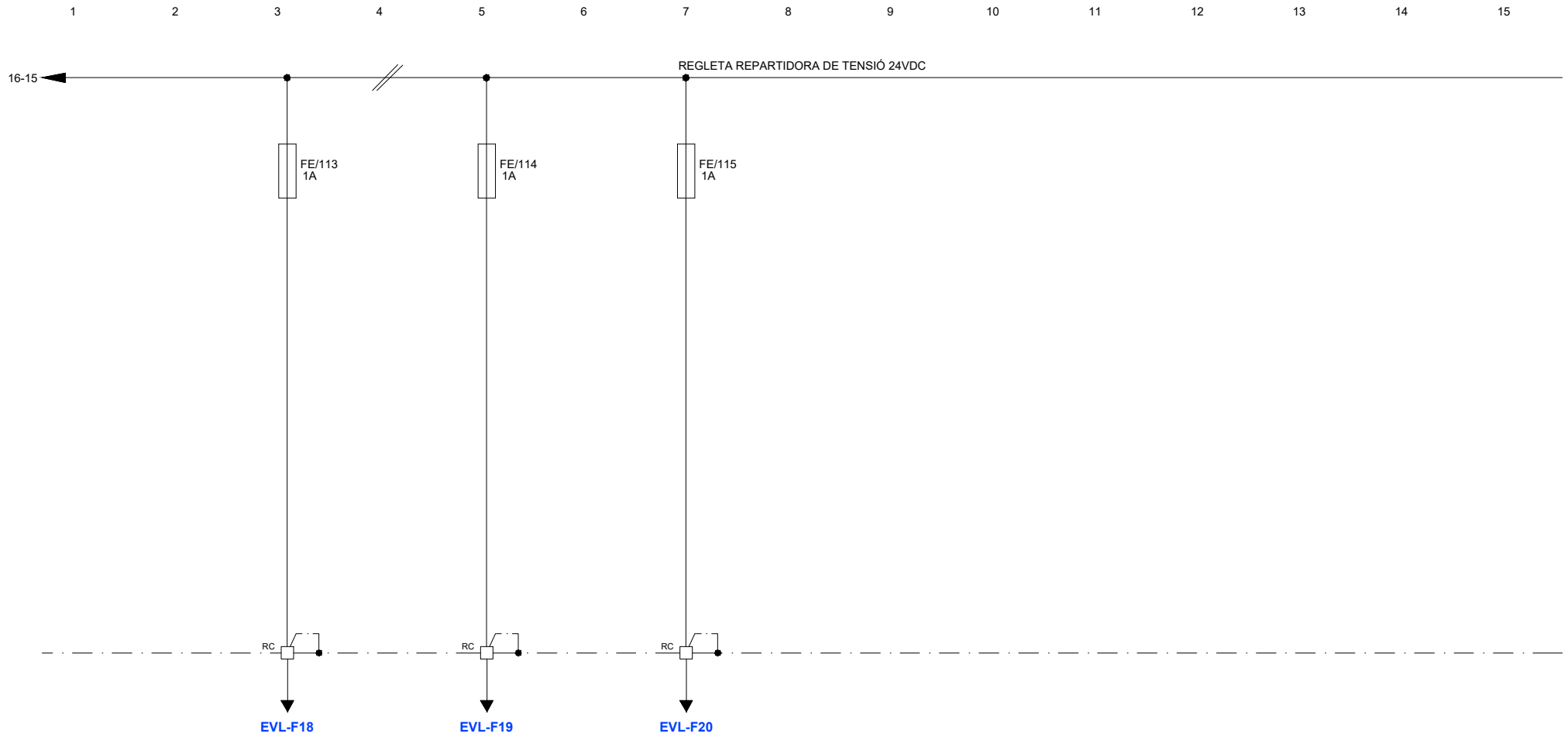
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-03-16.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	**03**	16



DESIGNACIÓ	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F18	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F19	ELECTROVÀLVULA FLOCULANT FASE 2 EVL-F20	-	-	-	-
POTÈNCIA (KW)	-	-	-	-	-	-	-
TENSIÓ (V)	24VDC	24VDC	24VDC	-	-	-	-
INTENSITAT (A)	-	-	-	-	-	-	-
SEC. CABLE Cu (mm²)	5x1,5	5x1,5	5x1,5	-	-	-	-
CIRCUIT núm.	113	114	115	116	117	118	119

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre ECG 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

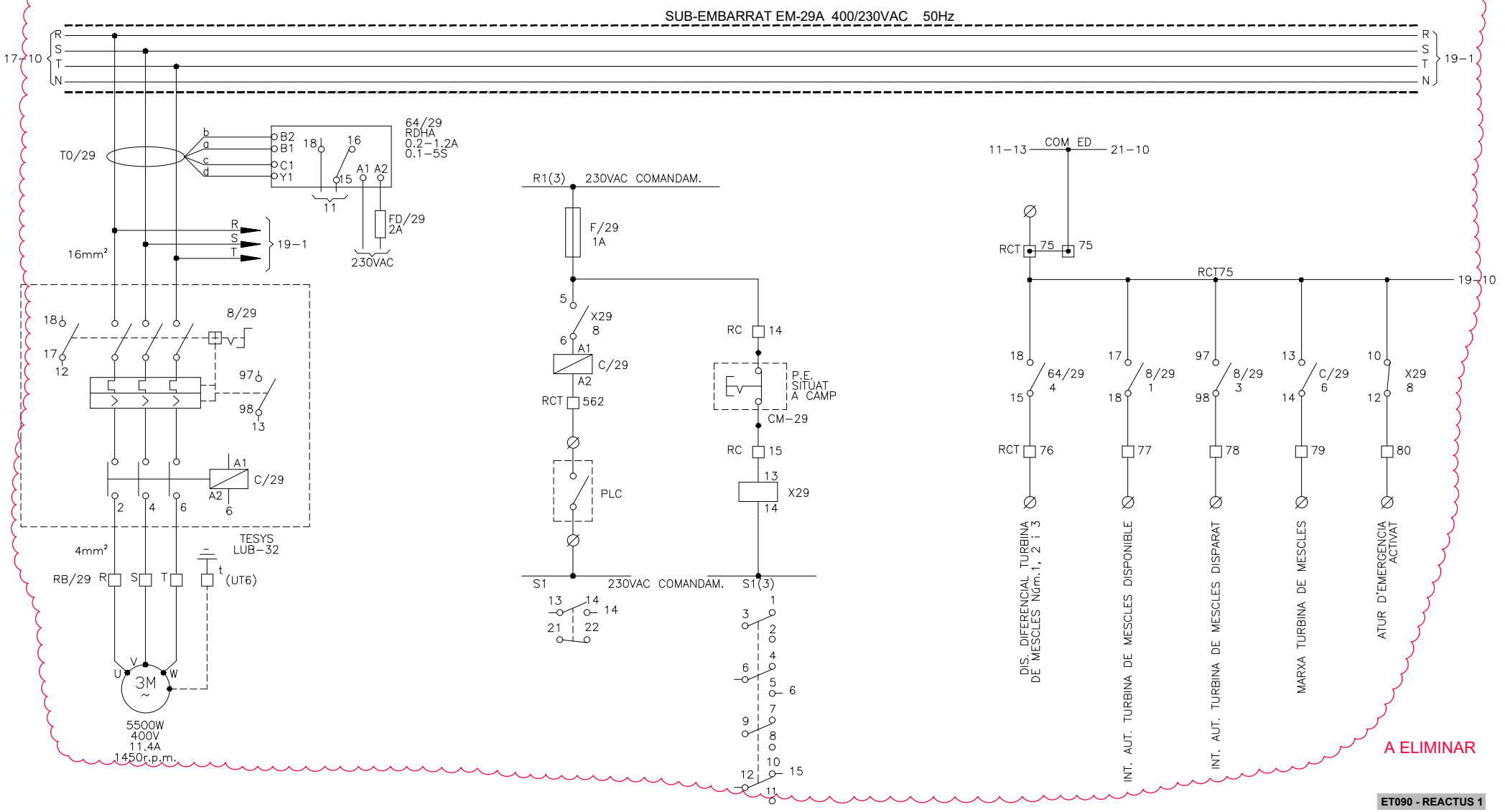
ET090-ELC-03-17.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA UNIFILAR ALIMENTACIÓ 24VDC**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	**03**	17

TURBINA DE MESCLES Núm.1

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			DIS. DIF. TURBINA DE MESCLES Núm.1, 2 i 3	INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10		11	12	13	14	15



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep-Xavier Bujet Mestre ECG 10791	Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-18.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT** TURBINA DE MESCLES Nº1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	18

TURBINA DE MESCLES Núm.2

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

18–15 R S T N — R S T N 20–1

18–3 R S T — R S T 20–1

18 17 11 — 1 3 5 — 8/30 — 97 98 12 — A1 C/30 A2 — 2 4 6 — 6

4mm² — TESYS LUB–32 — RB/30 R S T — t (UT6)

V U W — 3M ~

5500W
400V
11.4A
1450r.p.m.

R1(3) 230VAC COMANDAM.

F/30
1A

5 — X30 8 — 6 A1 — C/30 — A2

RCT 563

PLC

S1 230VAC COMANDAM. S1(3)

13 14 13 — 21 22

RC 16 — P.E. SITUAT A CAMP — CM–30

RC 17 — 13 X30 14

3 1 — 2 4 — 6 5 6 — 9 7 — 8 10 — 12 14 — 11

18–15 RCT75 20–10

17 18 8/30 1 — RCT 82 — INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPONIBLE

97 98 8/30 3 — 83 — INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPARAT

13 14 C/30 6 — 84 — MARXA TURBINA DE MESCLES

10 12 X30 8 — 85 — ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-19.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT
TURBINA DE MESCLES Nº2

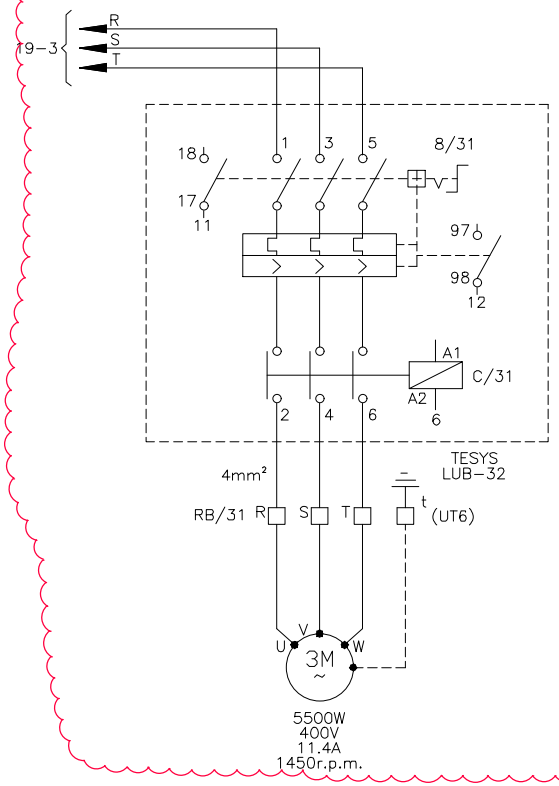
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	19

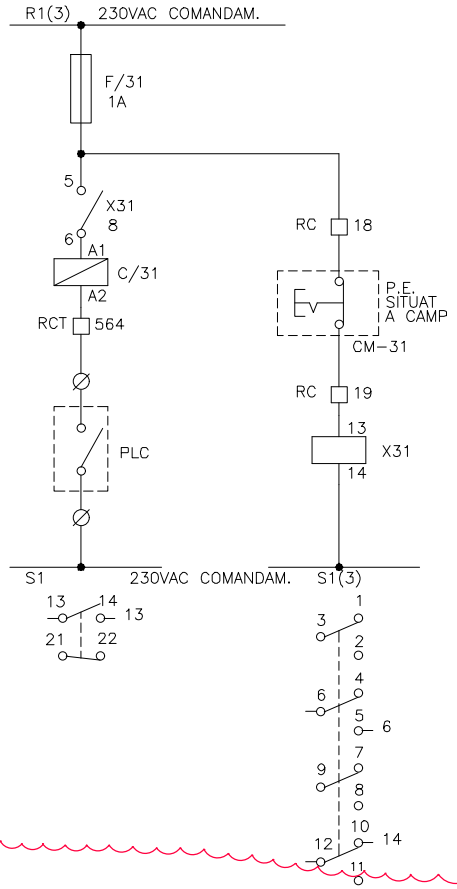
TURBINA DE MESCLES Nóm.3

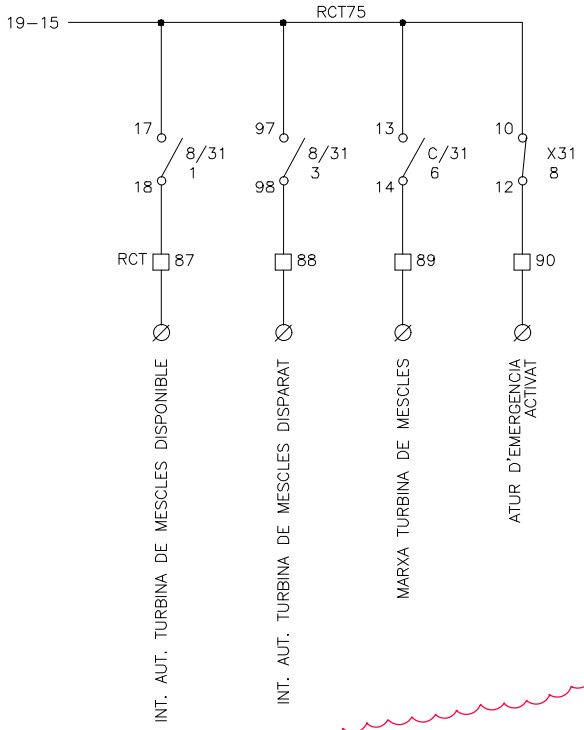
CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

19–15 R S T N — 21–1 R S T N







A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-20.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº3

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	20

TURBINA DE MESCLES Núm.4

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			DIS. DIF TURBINA DE MESCLES Núm.4 i 9	INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10		11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

20–15 R S T N — 22–1

T0/32 — 64/32 RDHA 0.2–1.2A 0.1–5S — FD/32 2A — 230VAC

16mm² — 22–1

8/32 — C/32 — TESYS LUB–32 — RB/32 — (UT6)

4mm²

5500W
400V
11.4A
1450r.p.m.

R1(3) 230VAC COMANDAM. — F/32 1A — X32 8 — C/32 — RCT 565 — PLC — S1 230VAC COMANDAM. S1(3)

RC 20 — P.E. SITUAT A CAMP — CM–32 — RC 21 — X32 14

18–13 COM ED 25–10 — RCT 95 95 — RCT95 22–10

18 — 64/32 4 — 15 — RCT 96	17 — 8/32 1 — 18 — 97	97 — 8/32 3 — 98 — 98	13 — C/32 6 — 14 — 99	10 — X32 8 — 12 — 100
DIS. DIFERENCIAL TURBINA DE MESCLES Núm.4 i 9	INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPONIBLE	INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPARAT	MARXA TURBINA DE MESCLES	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECG 10791	Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-21.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº4

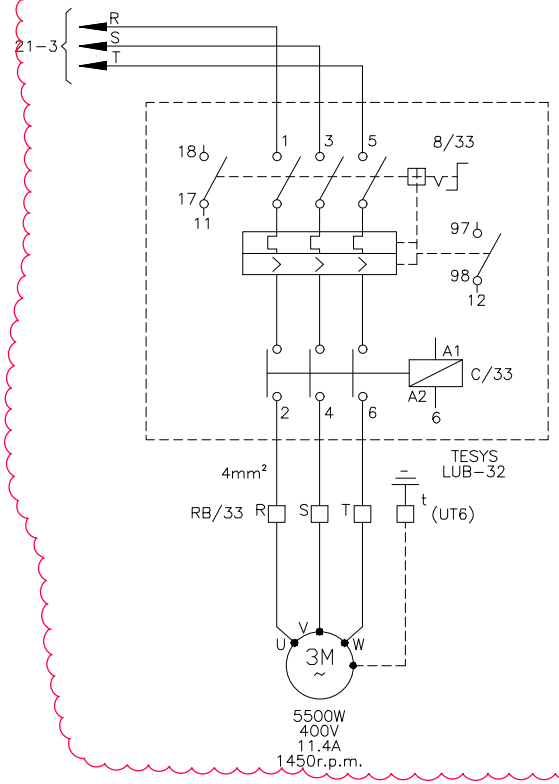
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	21

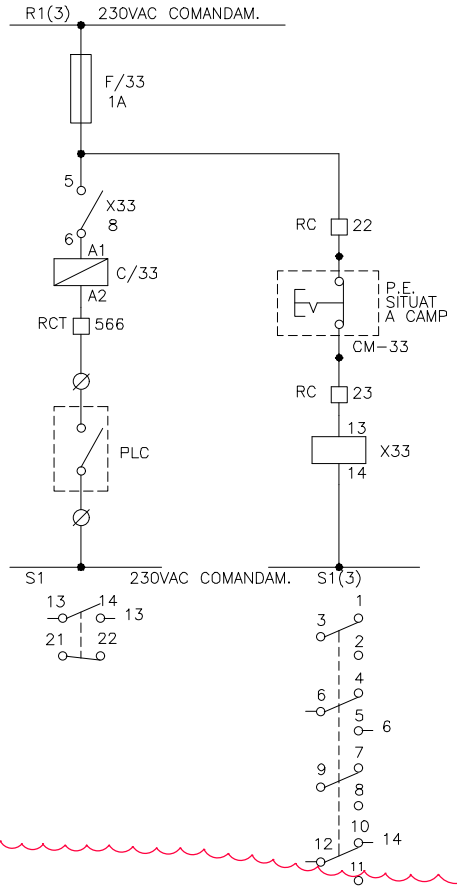
TURBINA DE MESCLES Nºm.9

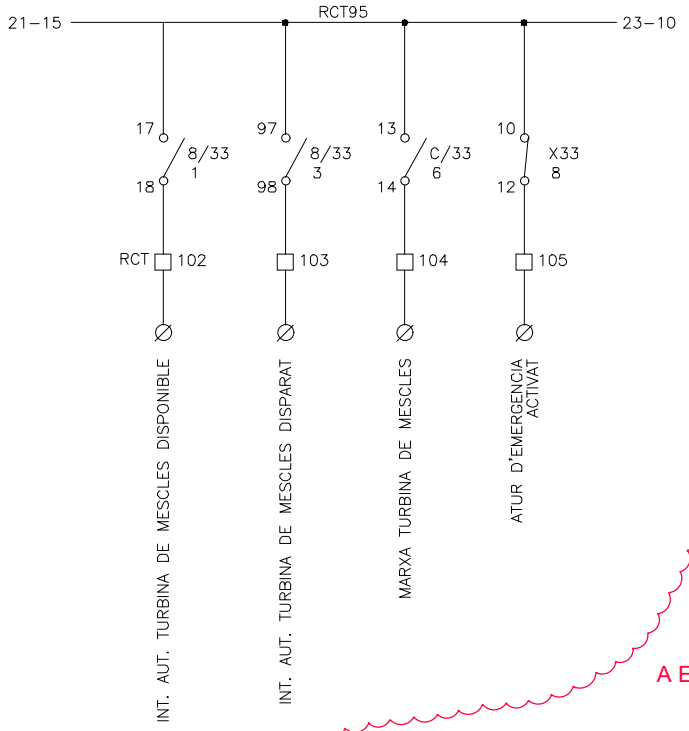
CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

21–15 R S T N — R S T N 23–1







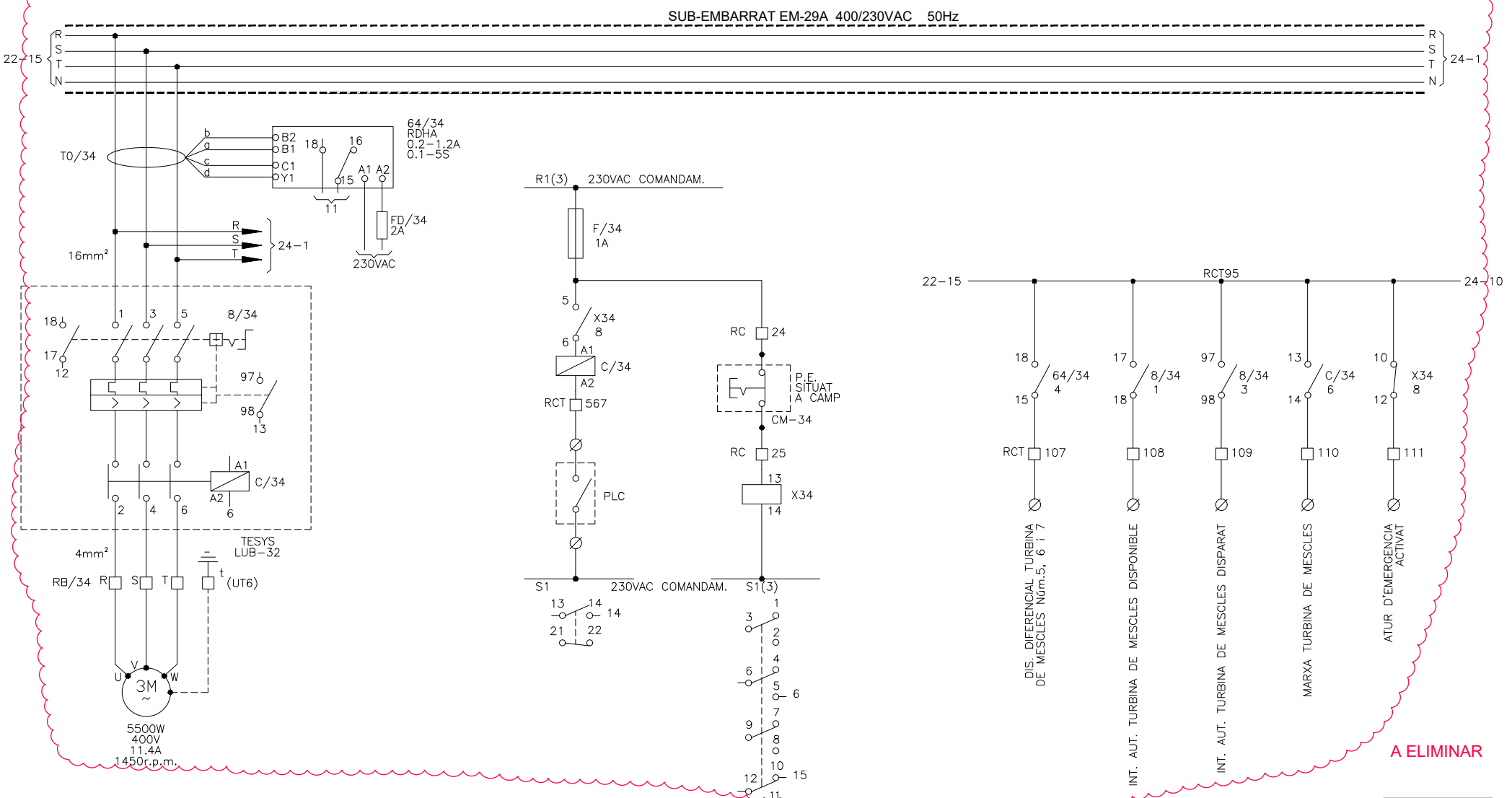
A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE Rosa Monné Simó ECCG COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL	ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº9		
						ET090-ELC-04-22.dwg		MAXIMO ET090	DATA Abril 2025	PLÀNOL NÚM. 04	FULL 22

TURBINA DE MESCLES Núm.5

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			DIS. DIF. TURBINA DE MESCLES Núm.5, 6 i 7	INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10		11	12	13	14	15



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-23.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT** TURBINA DE MESCLES Nº5

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	23

TURBINA DE MESCLES Núm.6

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

23–15 R S T N — R S T N 25–1

23–3 R S T — R S T 25–1

18 17 11 — 1 3 5 — 8/35 — 97 98 12 — A1 C/35 A2 — 2 4 6 — 6

4mm² — TESYS LUB–32 — RB/35 R S T — t (UT6)

3M ~ U V W — 5500W 400V 11.4A 1450r.p.m.

R1(3) 230VAC COMANDAM. — F/35 1A — 5 — X35 8 — 6 A1 C/35 A2 — RCT 568 — PLC — S1 230VAC COMANDAM.

13 14 13 — 21 22

RC 26 — P.E. SITUAT A CAMP — CM–35 — RC 27 — 13 X35 14 — S1(3)

1 3 2 4 6 5 6 7 9 8 10 12 14 11

23–15 — RCT95

17 18 8/35 1 — RCT 113 — INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPONIBLE

97 98 8/35 3 — 114 — INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPARAT

13 14 C/35 6 — 115 — MARXA TURBINA DE MESCLES

10 12 X35 8 — 116 — ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-24.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº6

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	24

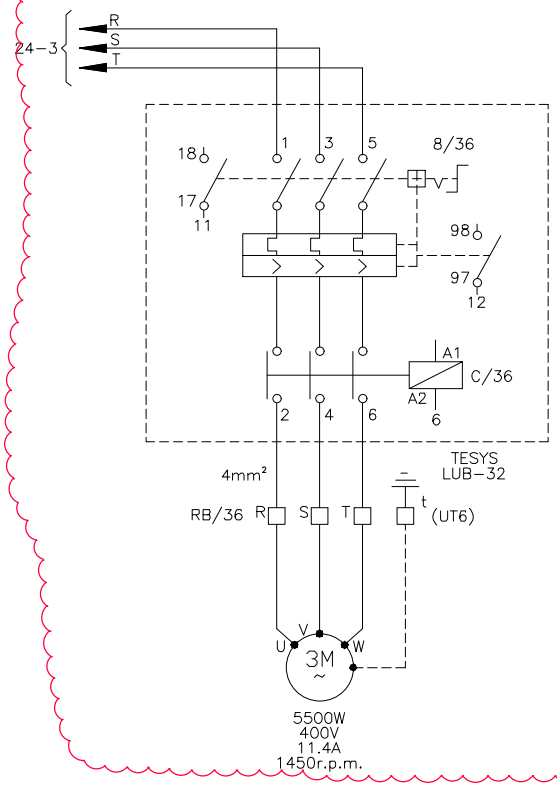
TURBINA DE MESCLES Nºm.7

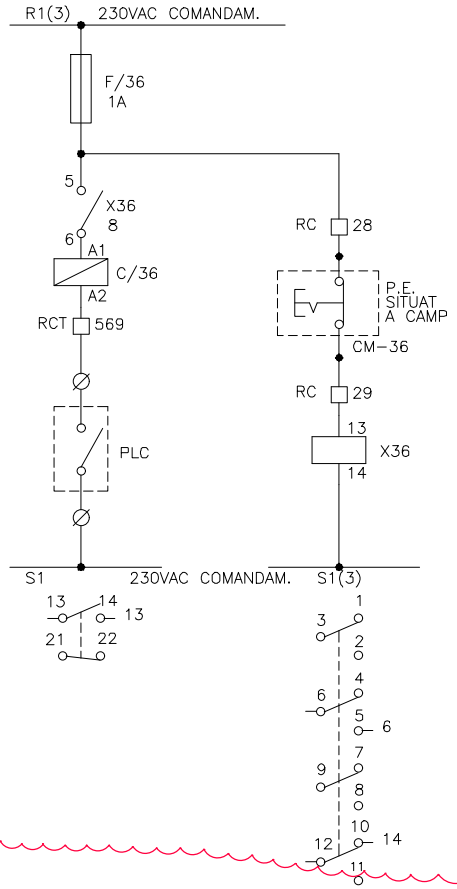
CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT	

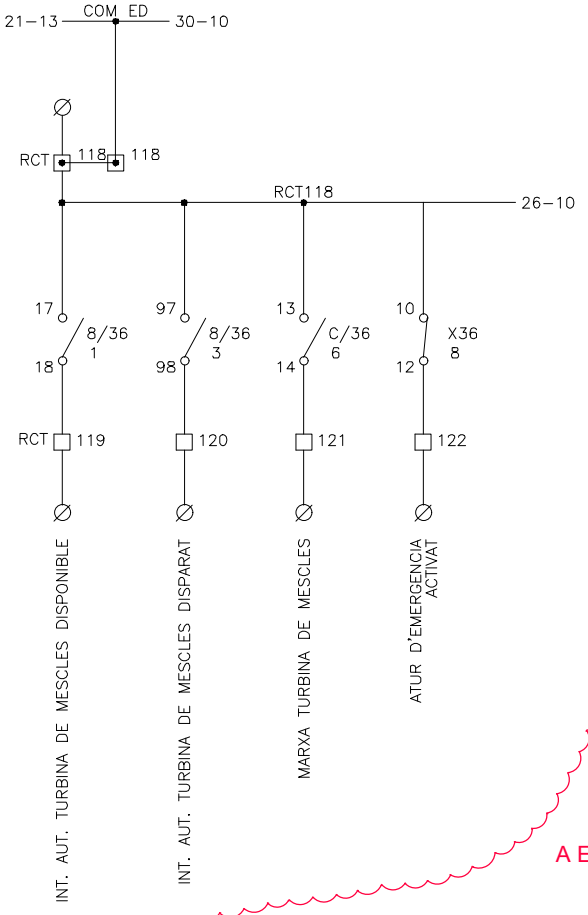
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

24–15 R S T N — R S T N 26–1







A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-25.dwg

TÍTOL			
ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº7			
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	25

TURBINA DE MESCLES Núm.8

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			DIS. DIF. TURBINA DE MESCLES Núm.8 i 10	INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

25–15 R S T N — 27–1

T0/37 — b a c d — B2 B1 C1 Y1 — 64/37 RDHA 0.2–1.2A 0.1–5S — 18 16 15 A1 A2 — 11

FD/37 2A — 230VAC

16mm² — R S T — 27–1

18 17 12 — 1 3 5 — 8/37 — 98 97 13

A1 C/37 A2 — 2 4 6 — 6

TESYS LUB–32

4mm² — RB/37 R S T — t (UT6)

V U W — 3M ~

5500W 400V 11.4A 1450r.p.m.

R1(3) 230VAC COMANDAM. — F/37 1A — 5 — X37 8 — 6 A1 C/37 A2 — RCT 570 — PLC — S1 230VAC COMANDAM.

13 14 14 — 21 22

RC 30 — P.E. SITUAT A CAMP — CM–37 — RC 31 — 13 X37 14 — S1(3)

3 1 — 2 — 4 — 6 5 6 — 7 — 9 8 — 12 10 15 — 11

25–15 — RCT 118 — 27–10

18 64/37 4 15 — RCT 124 — DIS. DIFERENCIAL TURBINA DE MESCLES Núm.8 i 10

17 8/37 1 18 — 125 — INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPONIBLE

97 8/37 3 98 — 126 — INT. AUT. TURBINA DE MESCLES DISPARAT

13 C/37 6 14 — 127 — MARXA TURBINA DE MESCLES

10 X37 8 12 — 128 — ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep-Xavier Pujol Mestre ECG 10791	Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-26.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº8

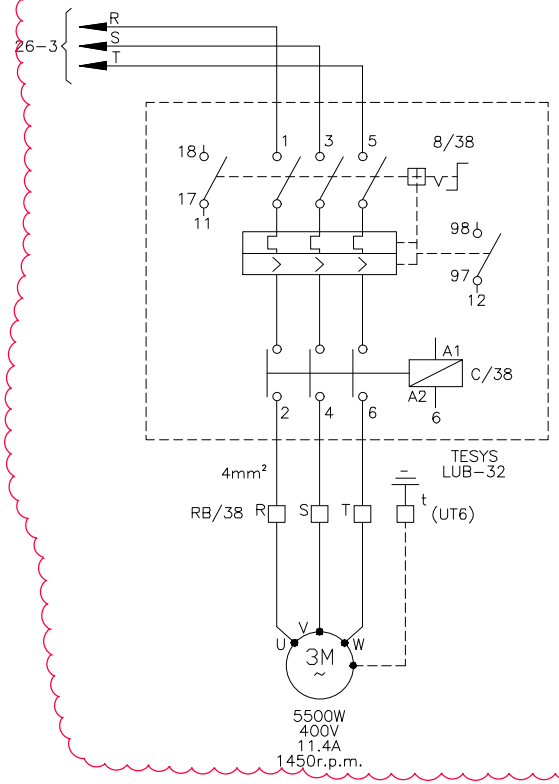
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	26

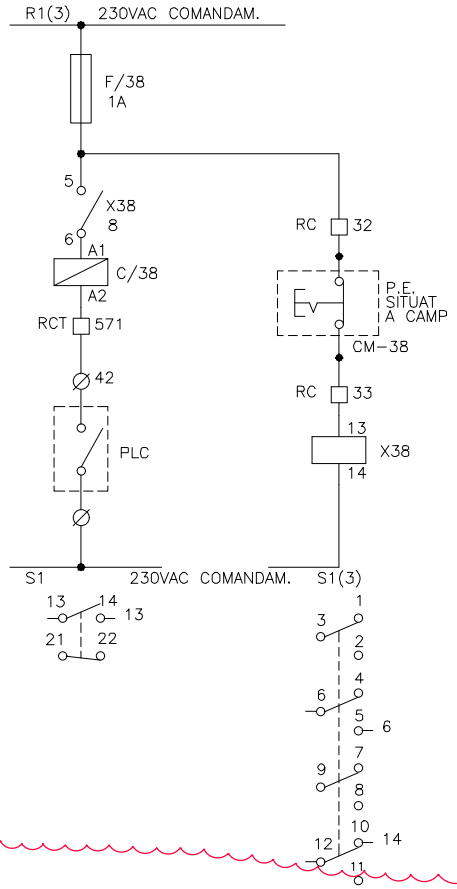
TURBINA DE MESCLES Núm.10

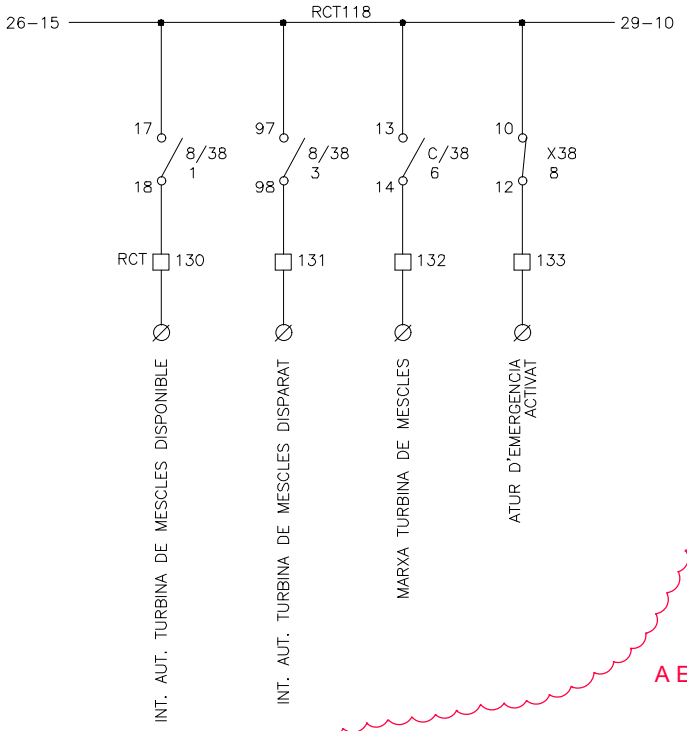
CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. TURBINA M. DISP.	INT. AUT. TURBINA M. DISPAR.	MARXA TURBINA M.	ATUR D'EMERGENCIA ACTIVAT	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-29A 400/230VAC 50Hz

26–15 R S T N — 66–1 R S T N







A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-27.dwg

TÍTOL	ESQUEMA DESENVOLUPAT TURBINA DE MESCLES Nº10		
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	27

BOMBA DOSIFICADORA DE COAGULANT NÚm.1

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. B. DOSIF. DISP.	INT. AUT. B. DOSIF. DISPARAT	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	DIS. DIF. BOMBES DOS. COAGULANT 1÷4 i PERISTÁLTIQUES 1 i 2
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10		11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-54A 400/230VAC 50Hz

47–15 R S T N — R S T N 49–1

47–7 R S T N — R S T N 49–1

4÷20mA

RCT 806 807 808

53 54 11 1 3 5 8/59 GV2-LE

X59 6 2 4 6 5

97 98 12

14 16 11 2 L N 09 17 13

VARIADOR VELOCITAT

ETHERNET

U V W R3 R2 V/59 14

ETH–SW1/V59
A SWITCH SW1

2,5mm²

RB/59 R S T t (UT4)

3M

1100W
230V
3A

ENTRADA 4÷20mA
PER REGULACIÓ
BORNES 14 i 15

R1(5) 230VAC COMANDAM.

F/59 1A

13 X59 14

RCT 590

PLC

S1(5) 230VAC COMANDAM.

1 2 3 4 6 5 1 7 9 8 72–7 10 12 11 72–7

40–13 COM ED 52–10

215 215

RCT215 49–10

53 8/59 1 54 RCT 216 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPONIBLE

97 8/59 3 98 217 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPARAT

17 V/59 4 09 218 — MARXA VARIADOR

R2 V/59 3 R3 219 — AVERIA VARIADOR

18 64/59 47/4 15 220 — DIS. DIFERENCIAL BOMBES DOSIFICADORES COAGULANT Núm.1÷4 i PERISTÁLTIQUES Núm.1 i 2

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep-Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-48.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT**
BOMBA DOSIFICADORA DE COAGULANT Nº1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	48

BOMBA DOSIFICADORA DE COAGULANT Nº2

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC			
			INT. AUT. B. DOSIF. DISP.	INT. AUT. B. DOSIF. DISPARAT	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14 15

SUB-EMBARRAT EM-54A 400/230VAC 50Hz

48–15 { R S T N } 50–1

48–4 { R S T N } 50–1

4÷20mA

RCT

809 810 811

53 54 11 1 3 5 8/60 GV2-LE

97 98 12

X60 6 5 2 4 6

14 15 11 2 L N 09 17 13

VARIADOR VELOCITAT

ETHERNET

U V W R3 R2 V/60 14

ETH–SW1/V60
A SWITCH SW1

2,5mm²

RB/60 R S T t (UT4)

3M ~

1100W 230V 3A

ENTRADA 4÷20mA PER REGULACIÓ BORNES 14 i 15

R1(5) 230VAC COMANDAM.

F/60 1A

13 X60 14

RCT 591

PLC

S1(5) 230VAC COMANDAM.

1 3 2 4 6 5 1 7 9 8 72–9 10 12 11 72–9

48–15 RCT215 50–10

53 8/60 1 54 RCT 222 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPONIBLE

97 8/60 3 98 223 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPARAT

17 V/60 4 09 224 — MARXA VARIADOR

R2 V/60 3 R3 225 — AVERIA VARIADOR

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

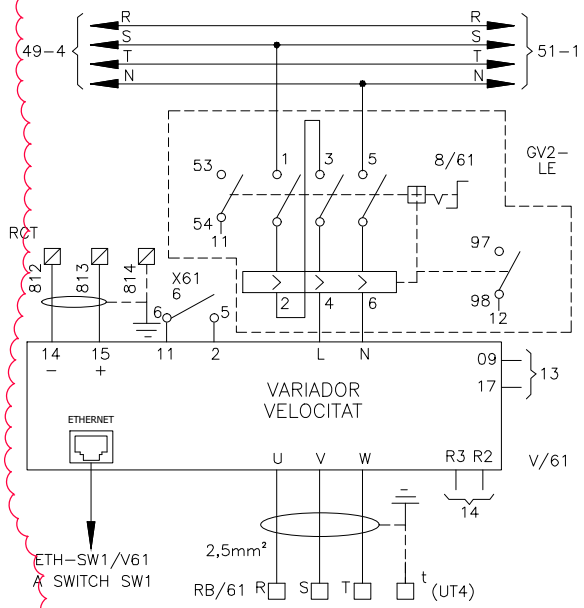
Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	ET090-ELC-04-49.dwg	TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT BOMBA DOSIFICADORA DE COAGULANT Nº2	MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 04	FULL: 49

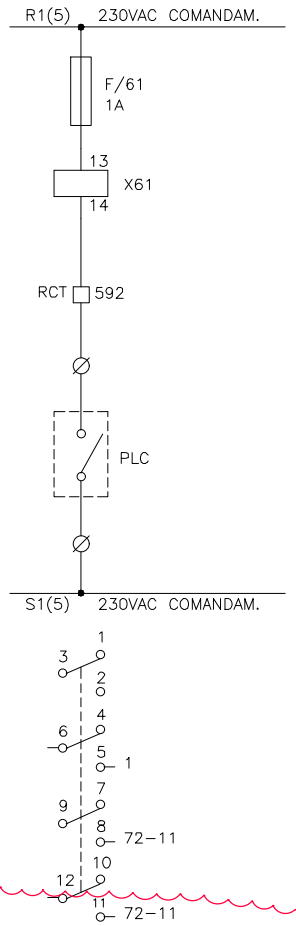
(RESERVA)										SENYALS A PLC				
CIRCUIT DE FORÇA				CIRCUIT DE COMANDAMENT						INT. AUT. DISP.	INT. AUT. DISPARAT	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

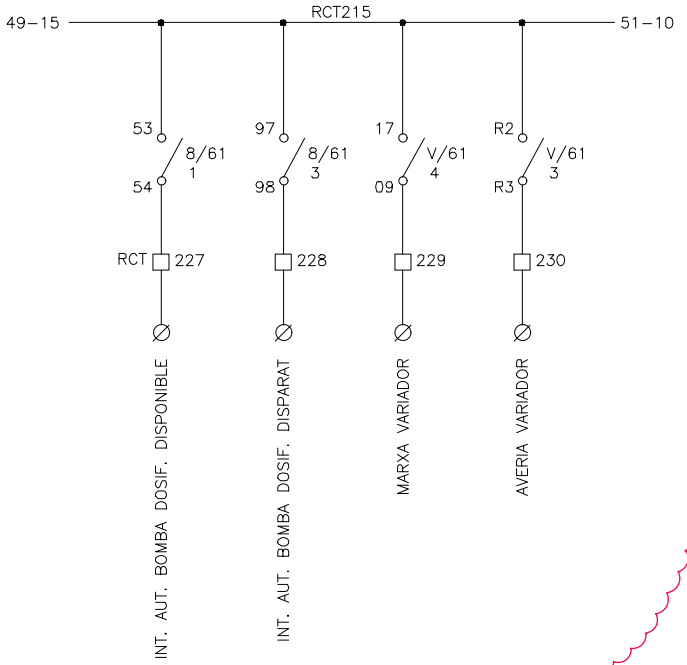
SUB-EMBARRAT EM-54A 400/230VAC 50Hz

49–15 R S T N — R S T N 51–1

49–4 R S T N — R S T N 51–1







A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

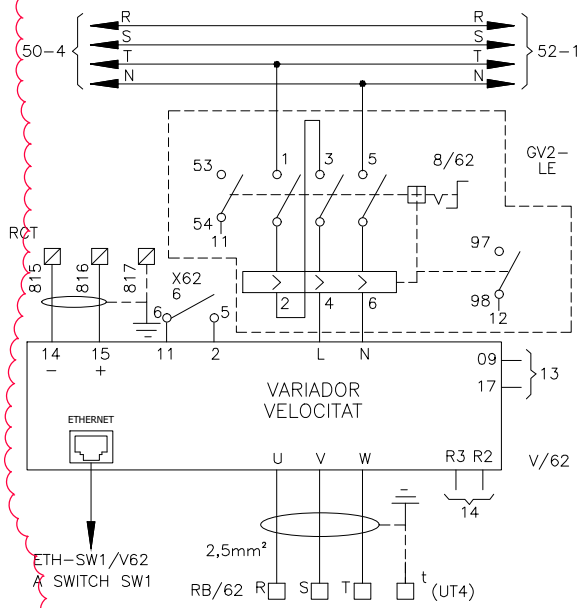
Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT	TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT (RESERVA)		
												ET090-ELC-04-50.dwg	MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 04	FULL: 50

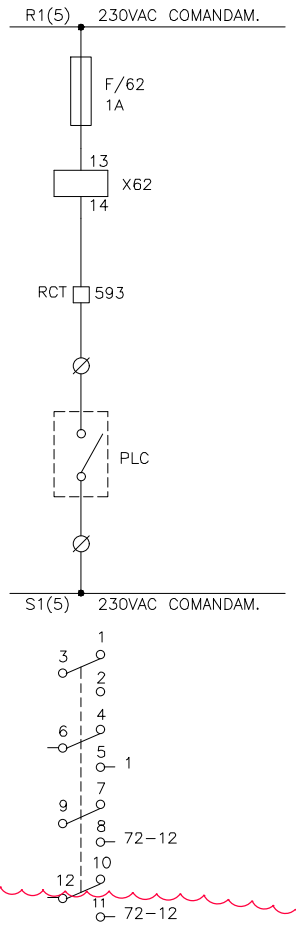
(RESERVA)										SENYALS A PLC				
CIRCUIT DE FORÇA				CIRCUIT DE COMANDAMENT						INT. AUT. DISP.	INT. AUT. DISPARAT	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

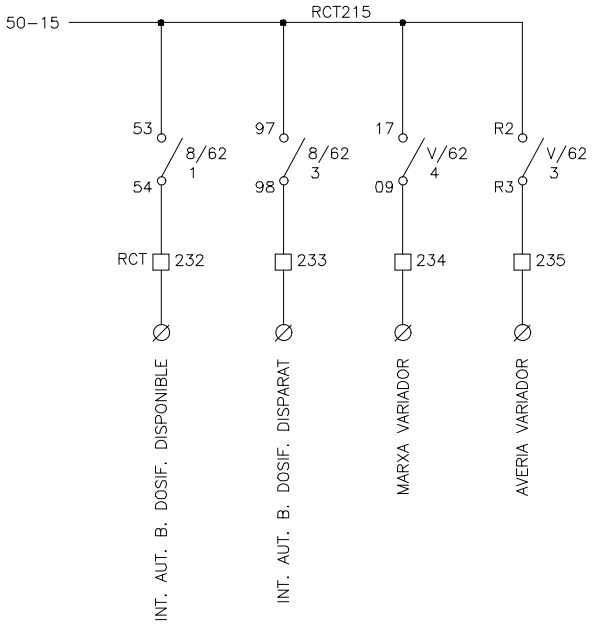
SUB-EMBARRAT EM-54A 400/230VAC 50Hz

50–15 R S T N — R S T N 52–1

50–4 R S T N — R S T N 52–1







A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 0791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT (RESERVA)					
								MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 04	FULL: 51		
								ET090-ELC-04-51.dwg					

BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT NÚm.1

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISP.	INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPAR.	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	DIS. DIF. BOMBES DOS. FLOCULANT NÚm.1÷4
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10		11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-66A 400/230VAC 50Hz

61–15 R S T N — R S T N 63–1

61–8 R S T N — R S T N 63–1

4÷20mA

RCT 824 825 826

53 54 11 1 3 5 8/73 GV2-LE

X73 6 2 4 6 5 97 98 12

14 15 11 2 L N 09 17 13

VARIADOR VELOCITAT

ETHERNET

U V W R3 R2 V/73 14

ETH-SW2/V73
A SWITCH SW2

2,5mm²

RB/73 R S T t (UT4)

3M ~

1100W 230V 3A

ENTRADA 4÷20mA PER REGULACIÓ BORNES 14 i 15

R1(6) 230VAC COMANDAM.

F/73 1A

13 X73 14

RCT 602

PLC

S1 230VAC COMANDAM.

1 2 3 4 6 5 1 7 9 8 73–7 10 12 11 73–7

60–15

RCT260

53 8/73 1 54 RCT 274 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPONIBLE

97 8/73 3 98 275 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPARAT

17 V/73 4 09 276 — MARXA VARIADOR

R2 V/73 3 R3 277 — AVERIA VARIADOR

18 64/73 61–4 15 278 — DIS. DIFERENCIAL BOMBES DOSIFICADORES DE FLOCULANT NÚm.1÷4

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCT 10791	Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-62.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT**
BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Nº1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	62

BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Núm 2

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISP.	INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPAR.	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-66A 400/230VAC 50Hz

62–15 R S T N — R S T N 64–1

62–4 R S T N — R S T N 64–1

4÷20mA

RCT 827 828 829

X74 6

53 54 11 1 3 5 8/74 GV2-LE

97 98 12 2 4 6

14 15 11 2 L N 09 17 13

VARIADOR VELOCITAT

ETHERNET

U V W R3 R2 V/74 14

ETH–SW2/V74
A SWITCH SW2

2,5mm²

RB/74 R S T t (UT4)

3M ~

1100W 230V 3A

ENTRADA 4÷20mA PER REGULACIÓ BORNES 14 i 15

R1(6) 230VAC COMANDAM.

F/74 1A

13 X74 14

RCT 603

PLC

S1 230VAC COMANDAM.

1 2 3 4 6 5 1 7 9 8 73–9 10 12 11 73–9

58–13 COM ED 70A–10

RCT 283 283

RCT283 64–10

53 54 8/74 1 RCT 284 INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPONIBLE

97 98 8/74 3 RCT 285 INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPARAT

17 09 V/74 4 RCT 286 MARXA VARIADOR

R2 R3 V/74 3 RCT 287 AVERIA VARIADOR

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-63.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT
BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Nº2

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	63

BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Núm.3

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISP.	INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPAR.	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

SUB-EMBARRAT EM-66A 400/230VAC 50Hz

63–15 R S T N — R S T N 65–1

63–4 R S T N — R S T N 65–1

4÷20mA

RCT 830 831 832

53 54 11 1 3 5 8/75 GV2-LE

X75 6 2 4 6 97 98 12

14 15 11 2 L N 09 17 13

VARIADOR VELOCITAT

ETHERNET

U V W R3 R2 V/75 14

ETH–SW2/V75
A SWITCH SW2

2,5mm²

RB/75 R S T t (UT4)

3M ~

1100W 230V 3A

ENTRADA 4÷20mA PER REGULACIÓ BORNES 14 i 15

R1(6) 230VAC COMANDAM.

F/75 1A

13 X75 14

RCT 604

PLC

S1 230VAC COMANDAM.

1 2 3 4 6 5 1 7 9 8 73–11 10 12 11 73–11

63–15 RCT283 65–10

53 54 8/75 1 RCT 289 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPONIBLE

97 98 8/75 3 290 — INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPARAT

17 09 V/75 4 291 — MARXA VARIADOR

R2 R3 V/75 3 292 — AVERIA VARIADOR

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-64.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT**
BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Nº3

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	64

BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Núm.4

CIRCUIT DE FORÇA	CIRCUIT DE COMANDAMENT		SENYALS A PLC				
			INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISP.	INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPAR.	MARXA VARIADOR	AVERIA VARIADOR	
1 2 3 4	5 6 7 8	9 10	11	12	13	14	15

SUB-EMBARRAT EM-66A 400/230VAC 50Hz

64–15 R S T N

64–4 R S T N

4÷20mA

RCT 833 834 835

53 54 11 1 3 5 8/76 GV2-LE

97 98 12 X76 6 5 2 4 6

14 15 11 2 L N 09 17 13

VARIADOR VELOCITAT

ETHERNET

U V W R3 R2 V/76 14

ETH–SW2/V76
A SWITCH SW2

2,5mm²

RB/76 R S T t (UT4)

3M ~

1100W 230V 3A

ENTRADA 4÷20mA PER REGULACIÓ BORNES 14 i 15

R1(6) 230VAC COMANDAM.

F/76 1A

13 X76 14

RCT 605

PLC

S1 230VAC COMANDAM.

1 2 3 4 6 5 1 7 9 8 73–13 10 12 11 73–13

64–15 RCT283 68–10

53 8/76 1 54 RCT 294 INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPONIBLE

97 8/76 3 98 295 INT. AUT. BOMBA DOSIF. DISPARAT

17 V/76 4 09 296 MARXA VARIADOR

R2 V/76 3 R3 297 AVERIA VARIADOR

A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791

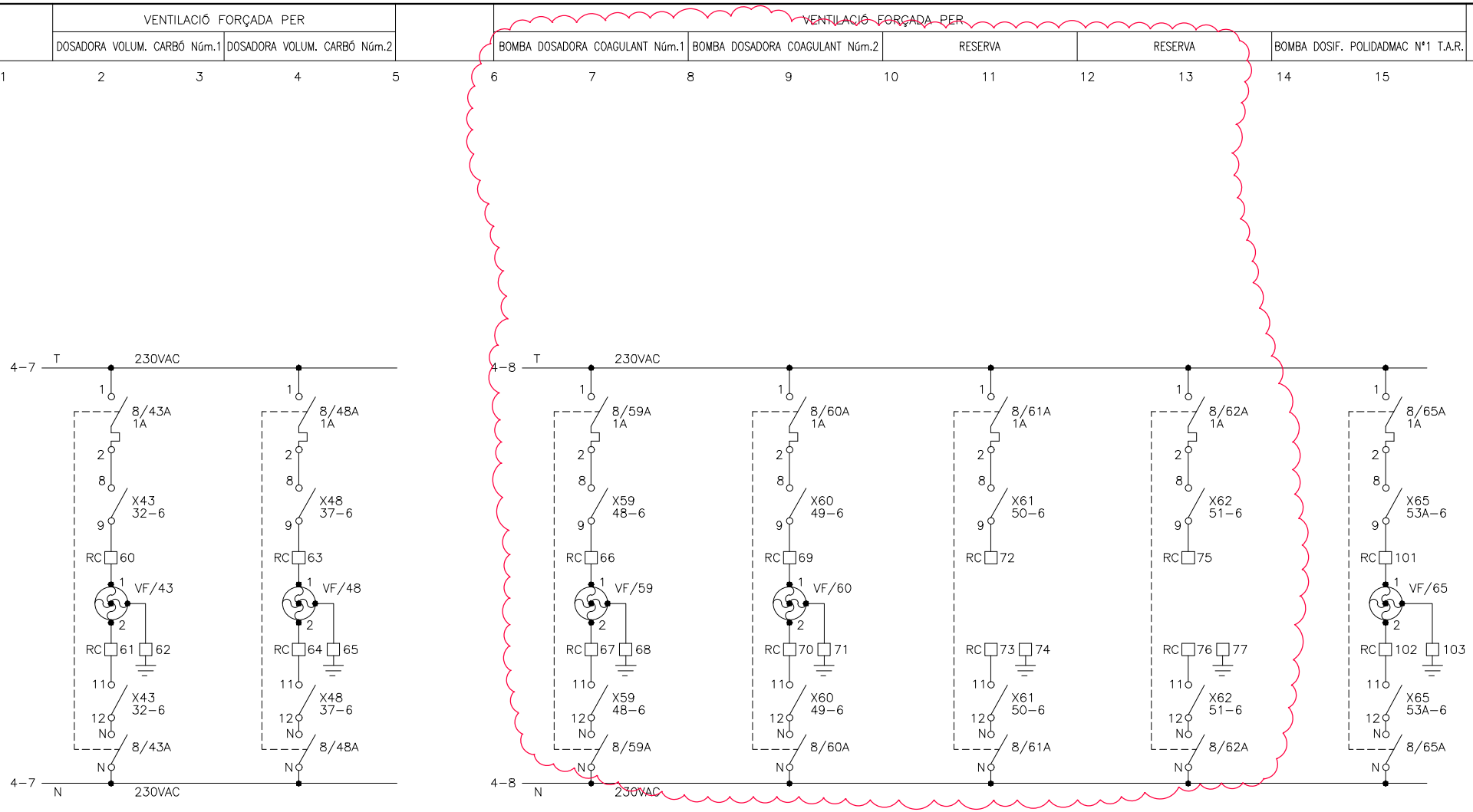
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-65.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT** BOMBA DOSIFICADORA DE FLOCULANT Nº4

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	65



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECCM 10791

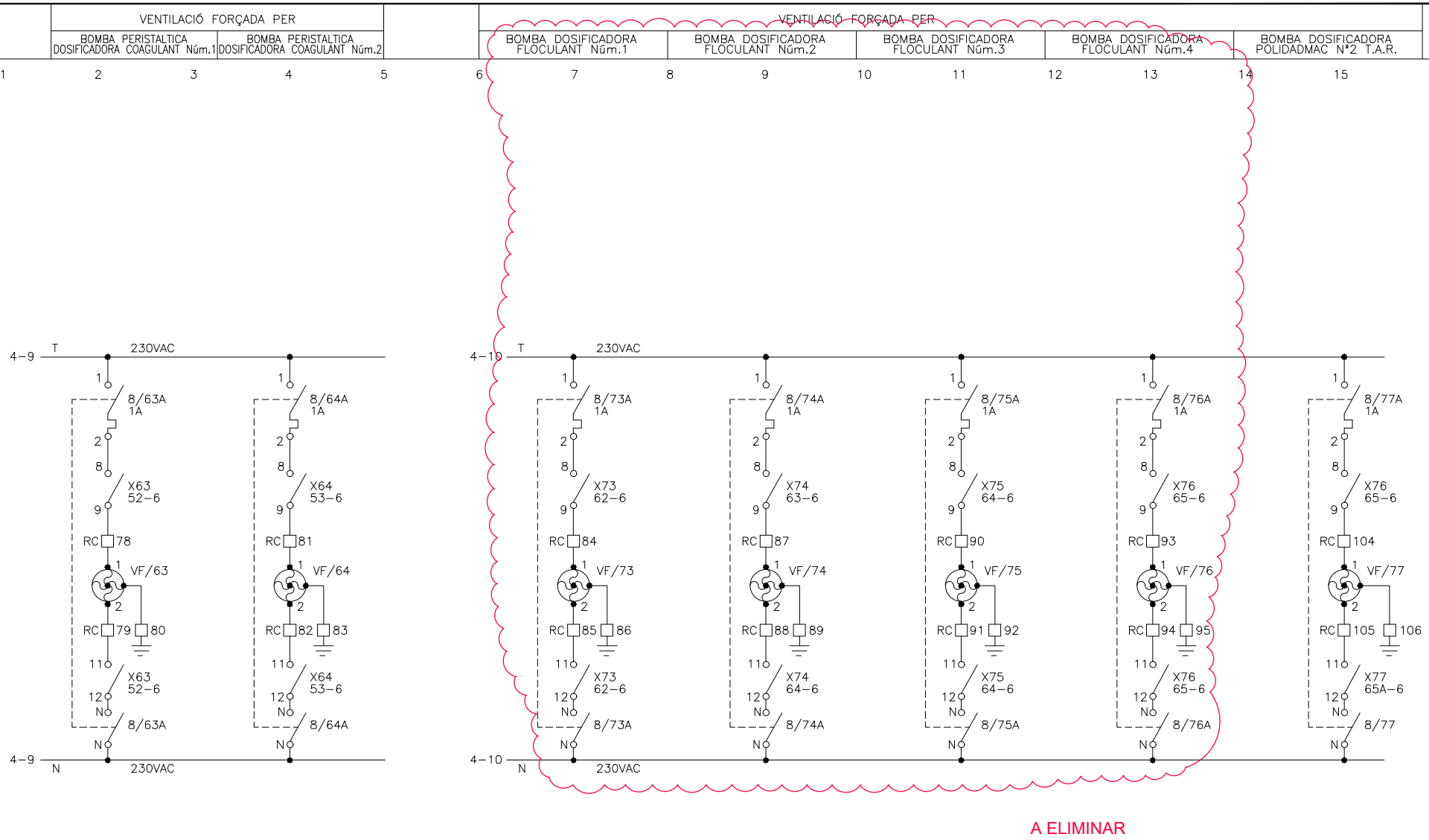
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-04-72.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT
VENTILACIÓ FORÇADA PER VOLUMÈTRIC CARBÓ I DOSIFICADORA COAGULANT

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	72



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEI 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECCT 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-73.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT**
VENTILACIÓ FORÇADA BOMBES PERIS. COAGULANT I DOSIFICADORES FLOCULANT

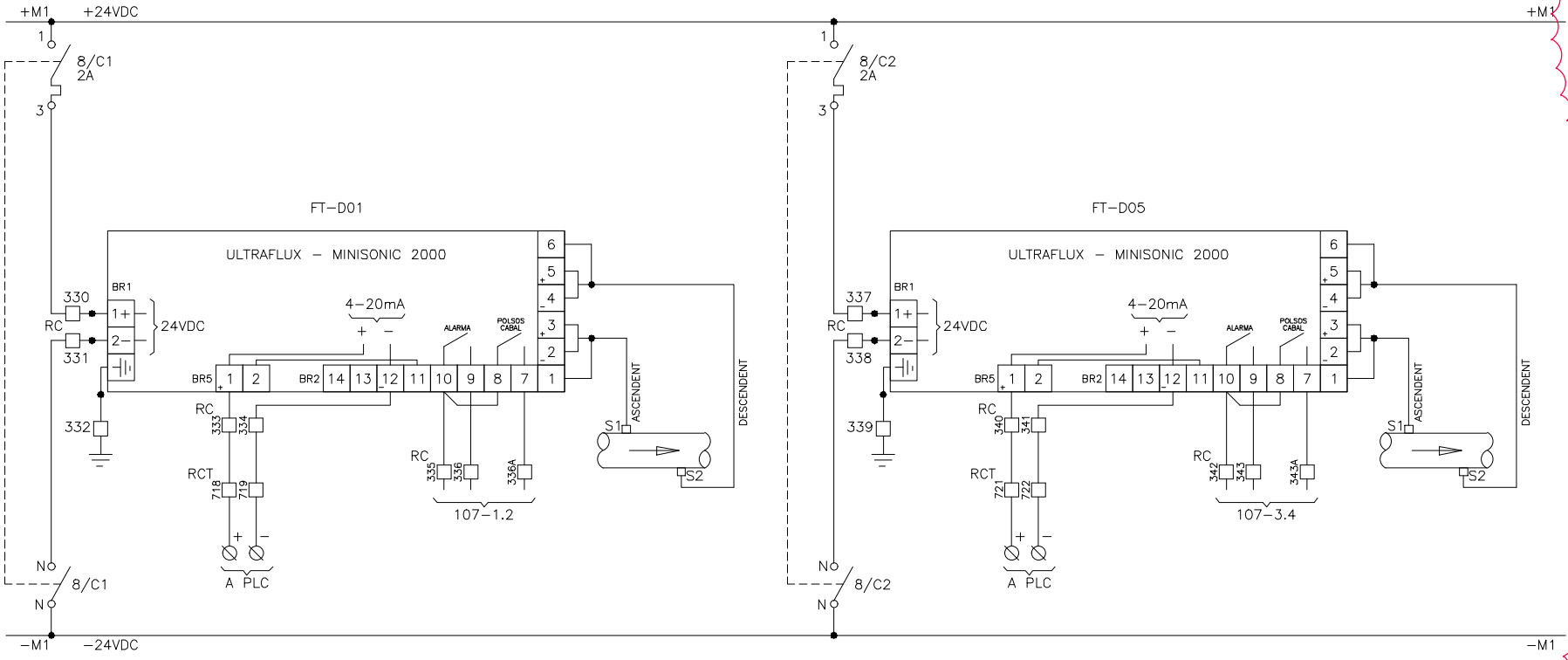
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	73

CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.1

MESSURADOR TRANSMISSOR DE CABAL FT–D01

CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.2

MESSURADOR TRANSMISSOR DE CABAL FT–D05



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT CABALÍMETRES DECANTADORS Nº1 i 5			
								MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 04	FULL: 96

ET090-ELC-04-96.dwg

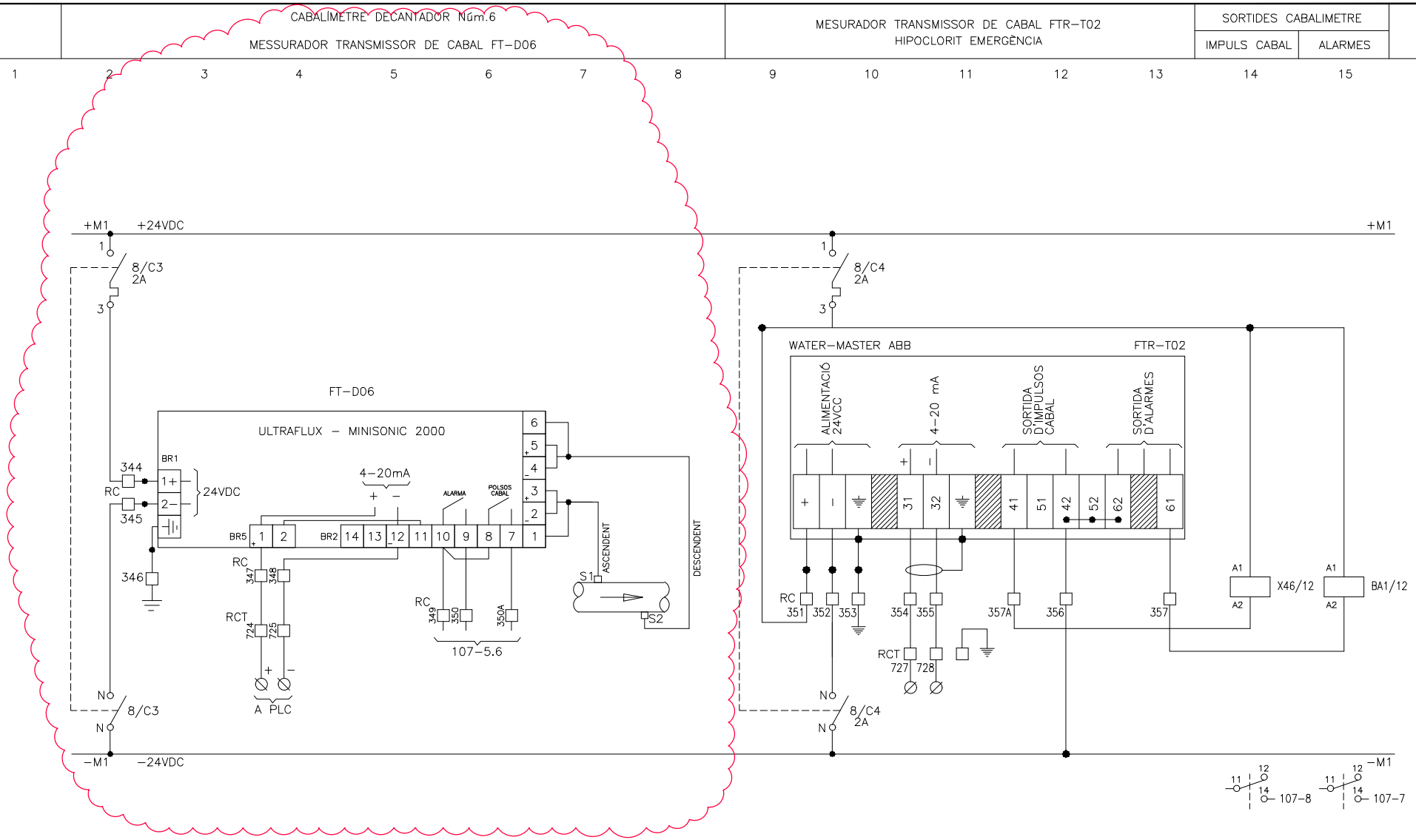
CABALÍMETRE DECANTADOR Núm.6

MESSURADOR TRANSMISSOR DE CABAL FT-D06

MESURADOR TRANSMISSOR DE CABAL FTR-T02
HIPOCLORIT EMERGÈNCIA

SORTIDES CABALIMETRE

IMPULS CABAL | ALARMES



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECG 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECG COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

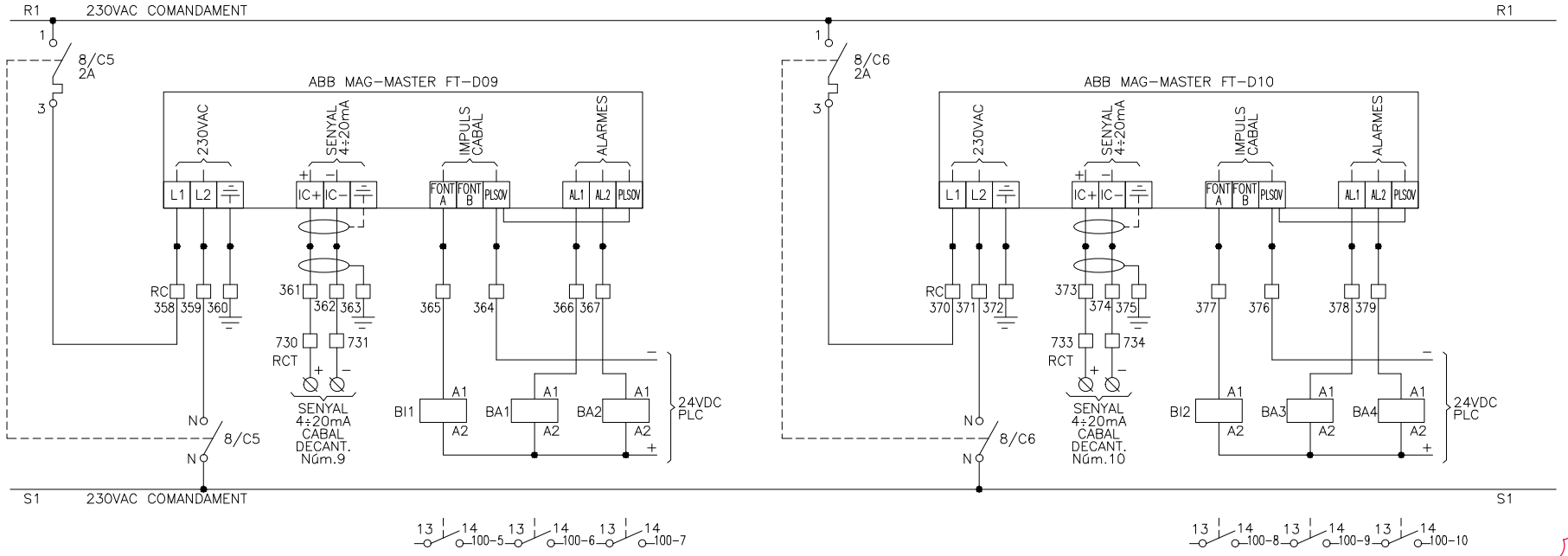
ET090-ELC-04-97.dwg

TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT. CABALÍMETRE DECANTADORS Nº6 i TRANSMISSOR DE CABAL D'ENTRADA A PLANTA

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	97

MESSURADOR TRANSMISSOR DE CABAL DECATADOR Núm.9

MESSURADOR TRANSMISSOR DE CABAL DECATADOR Núm.10



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

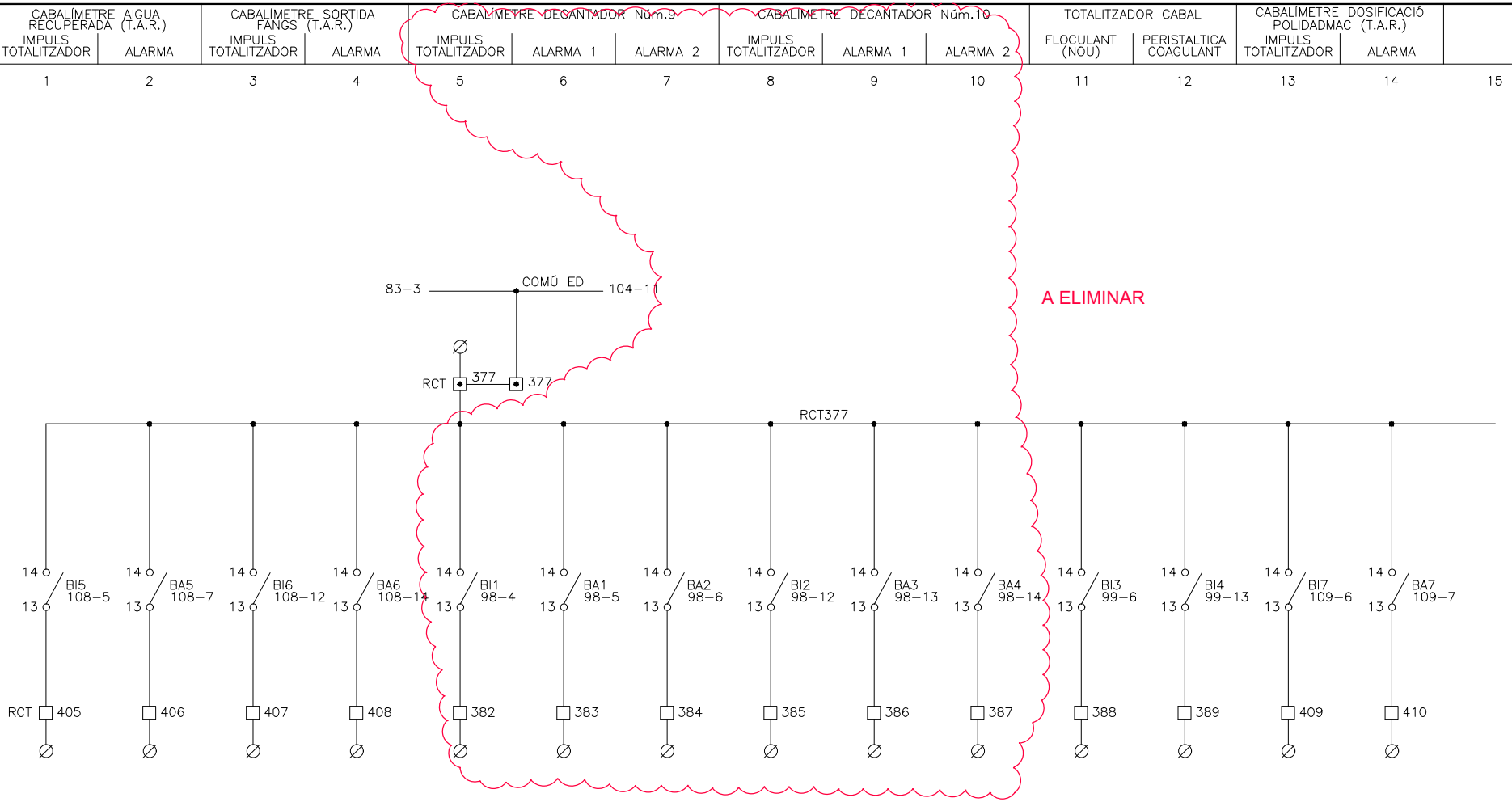
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-04-98.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT**
CABALÍMETRES DECANTADORS Nº9 i 10

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	98



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

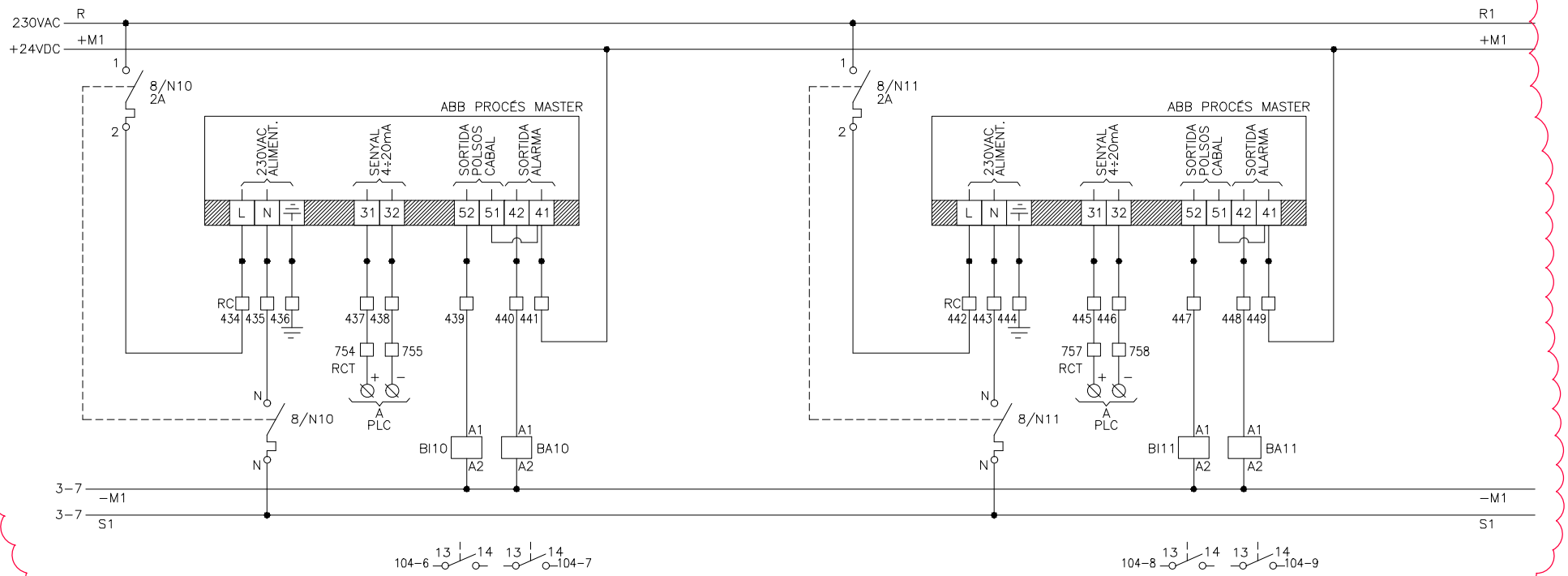
ET090-ELC-04-100.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT** SENYALS A PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	100

MESSURADOR DE CABAL FLOCULANT 1ª FASE

MESSURADOR DE CABAL FLOCULANT 2ª FASE

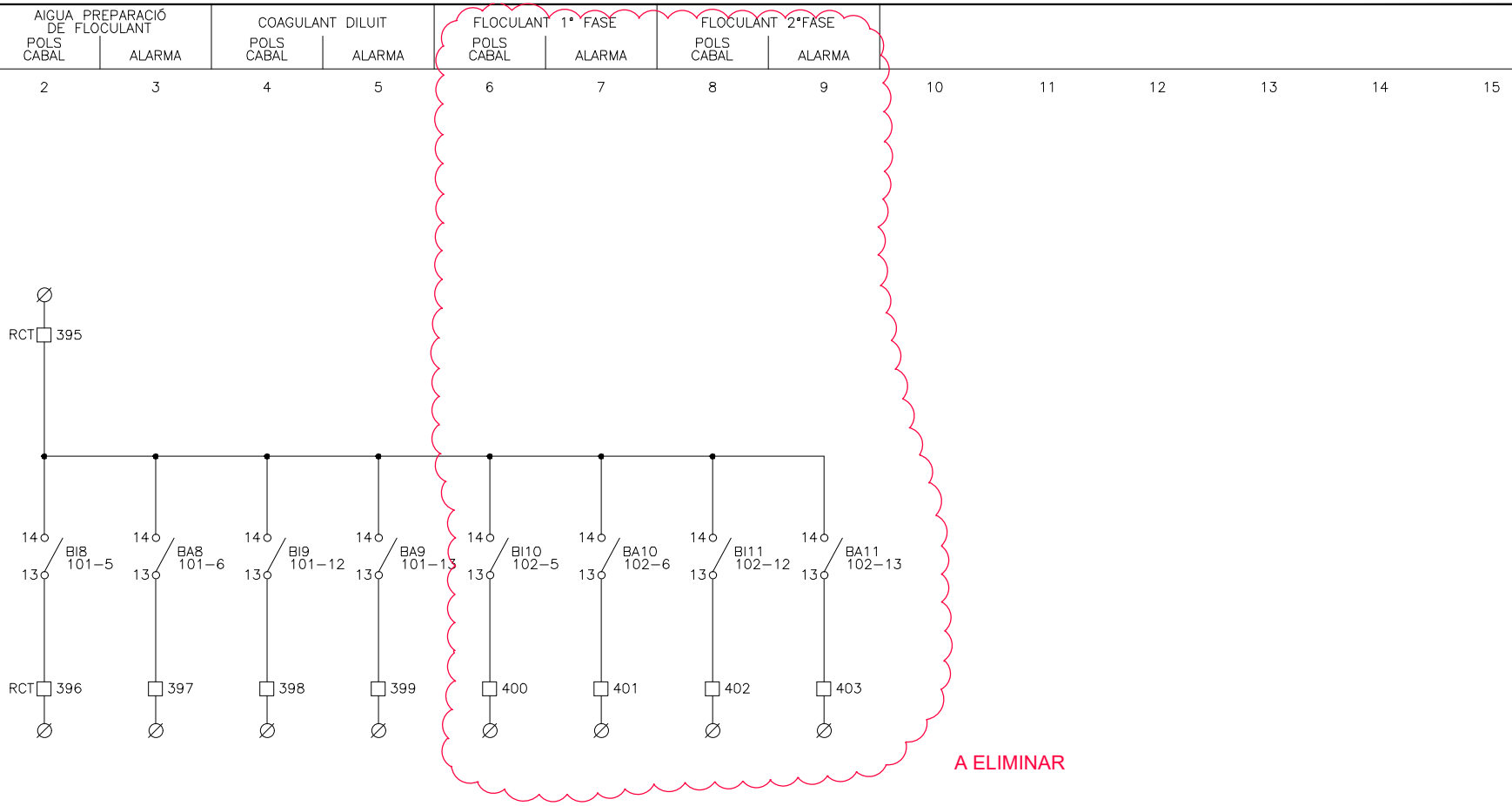


A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: ESQUEMA DESENVOLUPAT MESURADORS DOSIFICACIÓ FLOCULANT 1ª FASE I 2ª FASE	MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 04 / FULL: 102

ET090-ELC-04-102.dwg



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep Xavier Bujel Mestre ECCT 10791	Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199

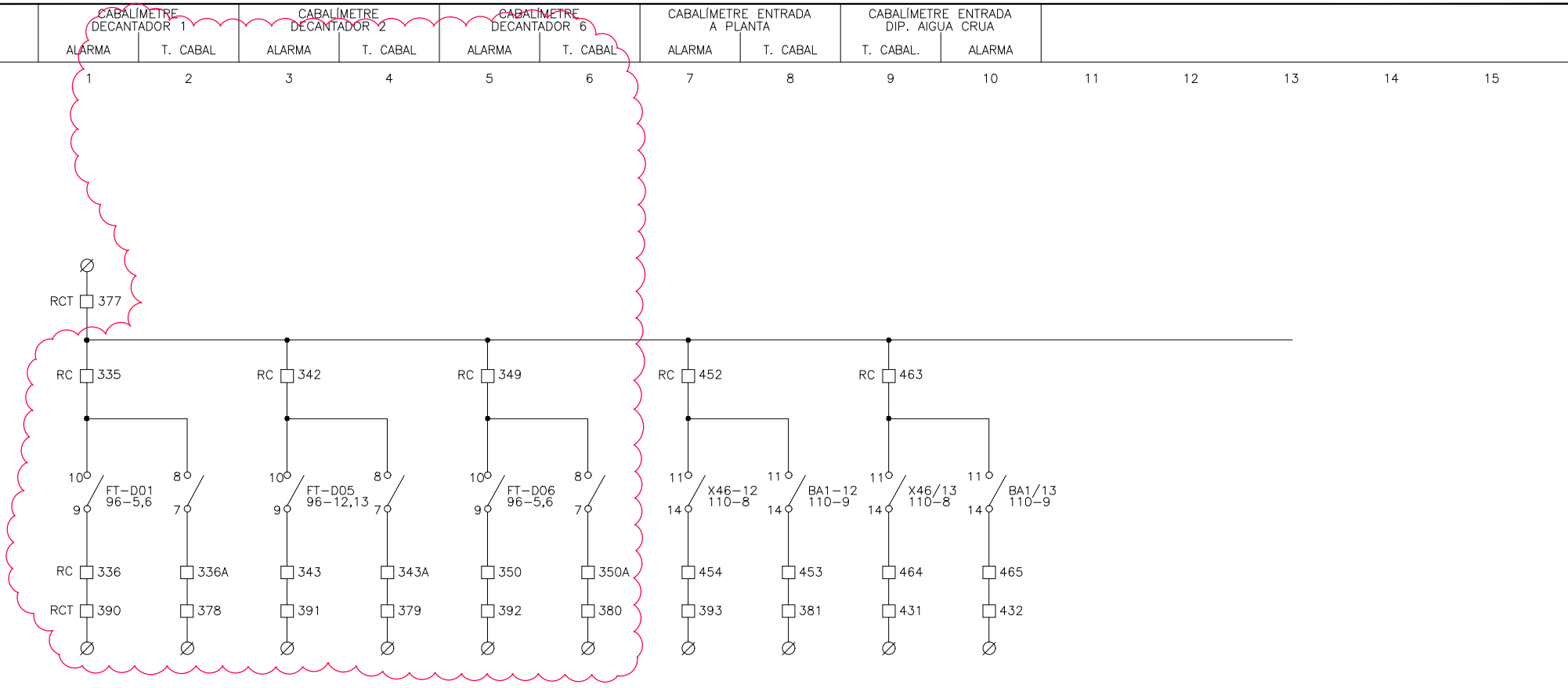
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-04-104.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT**
SENYALS A PLC. MESURADORS DE CABAL

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	104



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, EC 10791

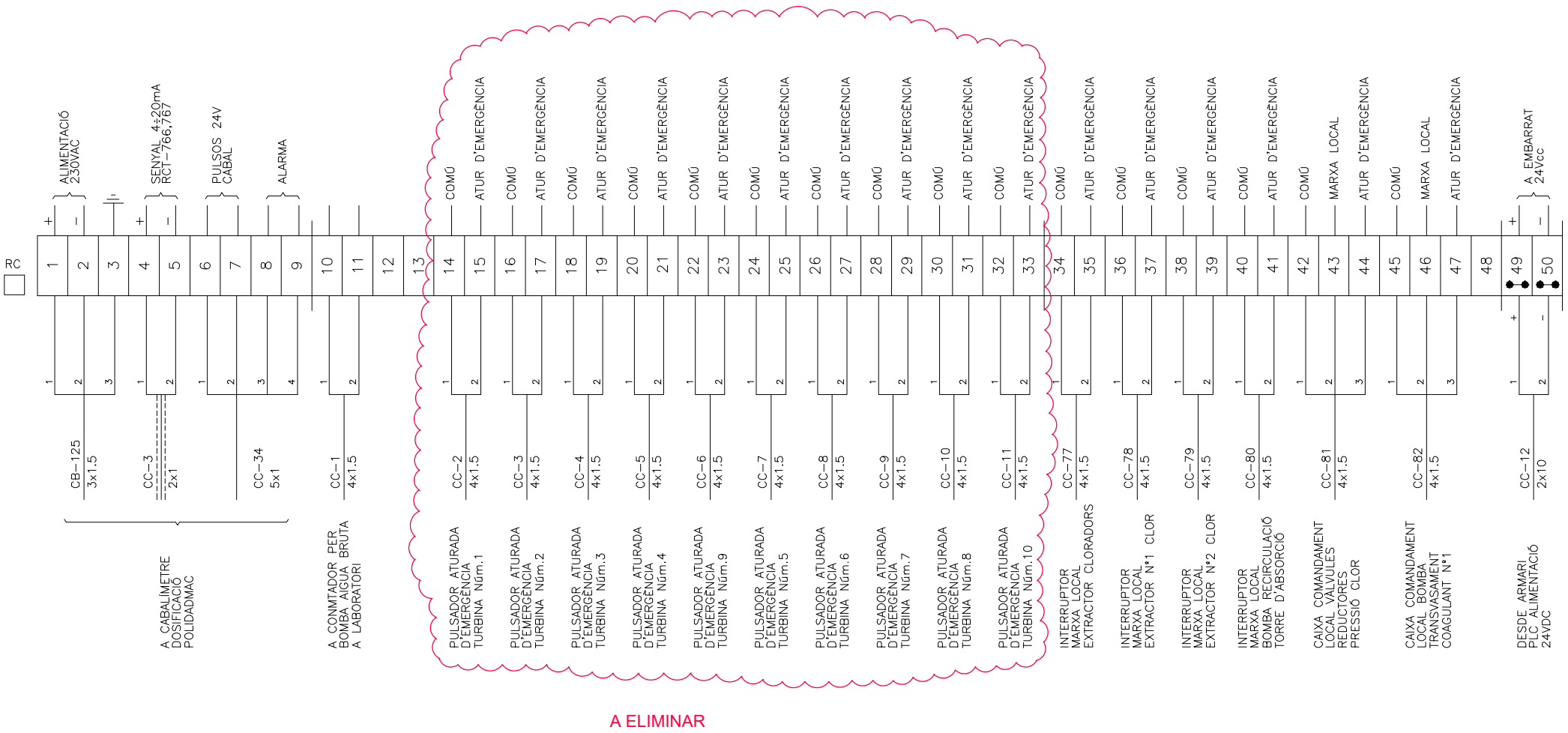
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-04-107.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA DESENVOLUPAT** SENYALS A PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	04	107



A ELIMINAR

BORNES RC–49, 50 SERÀN UK–10N

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

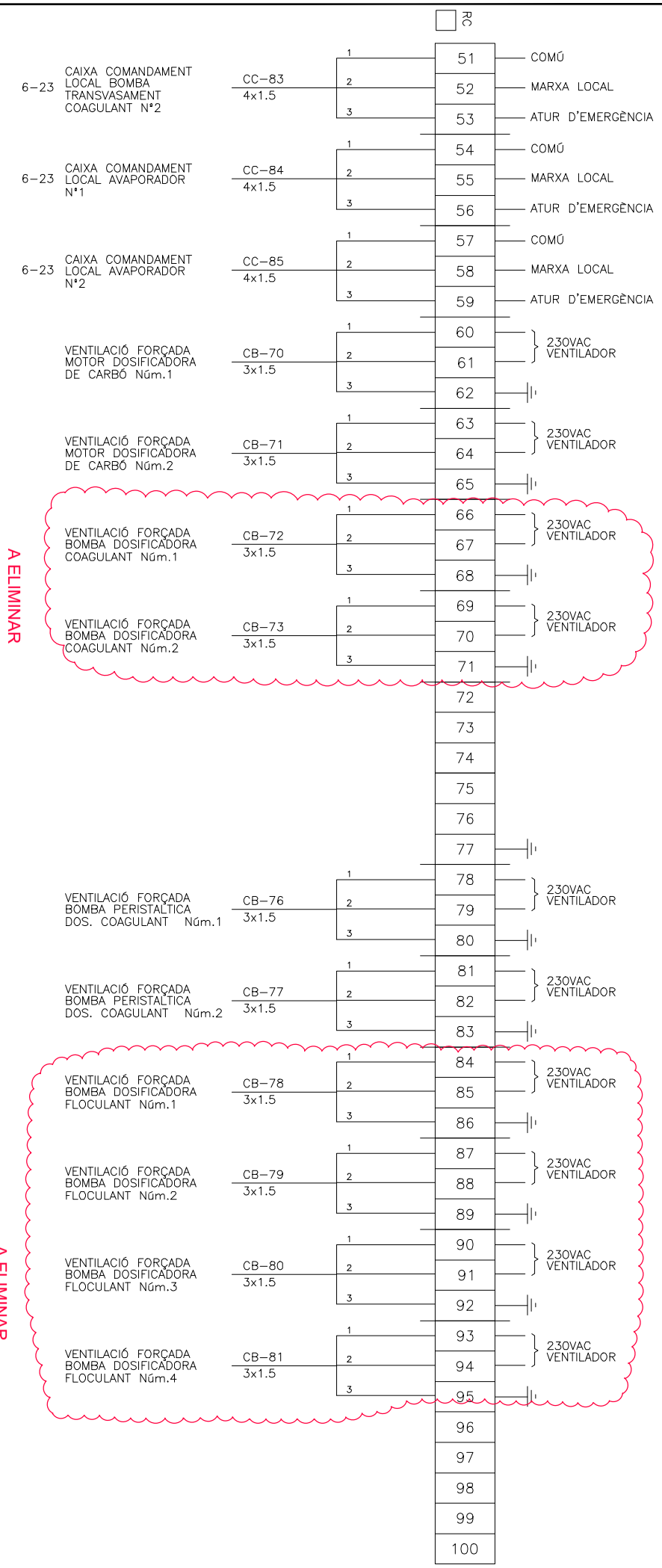
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-01.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT PER ELEMENTS DE CAMP**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	01



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Alex Vallcorbell Cebrián
ECCM nº 25809

DIRECTOR TÈCNIC de la CAT
Josep Anton Duran Mestre

ENGINYER/A AUTOR/A del PROJECTE
Rosa Monné Simó
COETAC nº 19189
INVALL

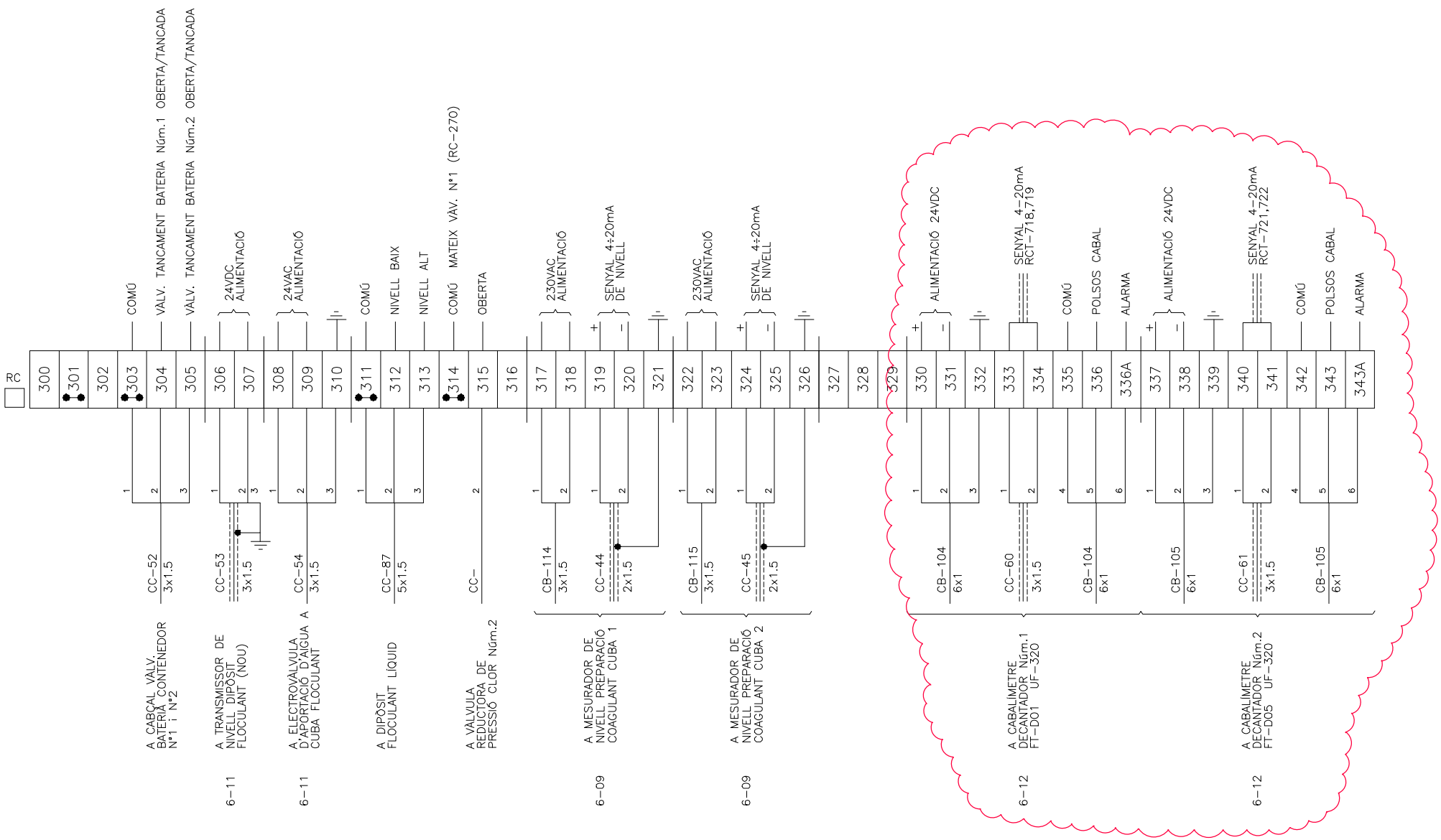
	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-02.dwg

TÍTOL
REGLETER DE CONNEXIONAT PER ELEMENTS DE CAMP

MAXIMO: ET090
DATA: Abril 2025
PLANOL NUM.: 05
FULL: 02

ET090 - REACTUS 1



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCM 10791	Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199

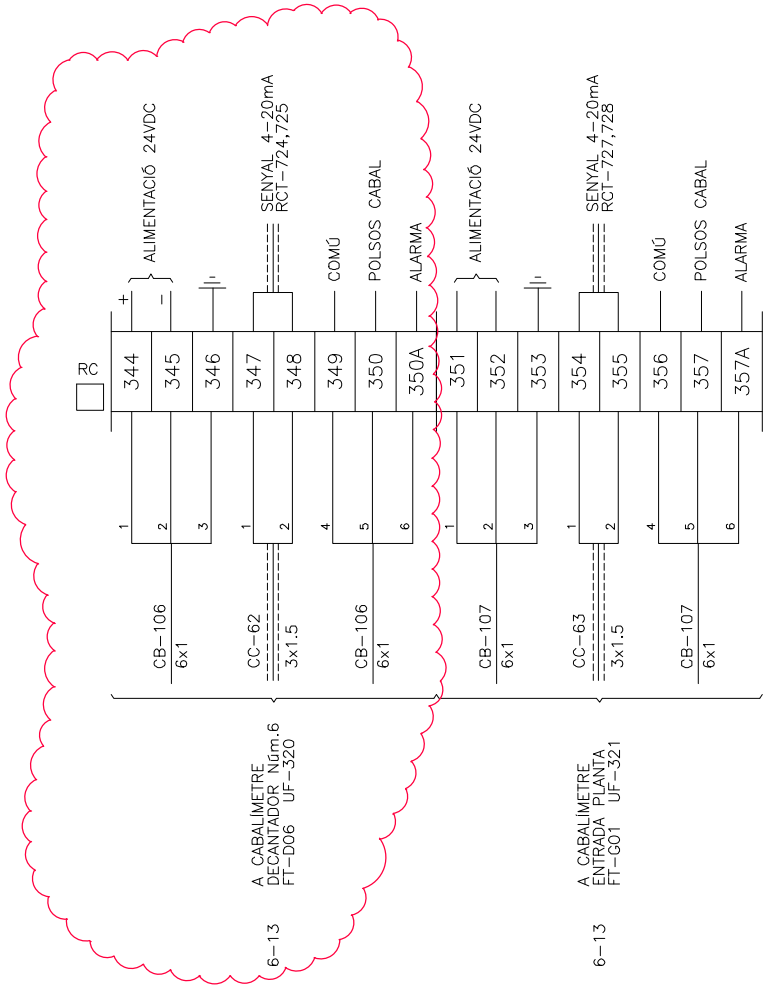
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-07.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** PER ELEMENTS DE CAMP

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	07

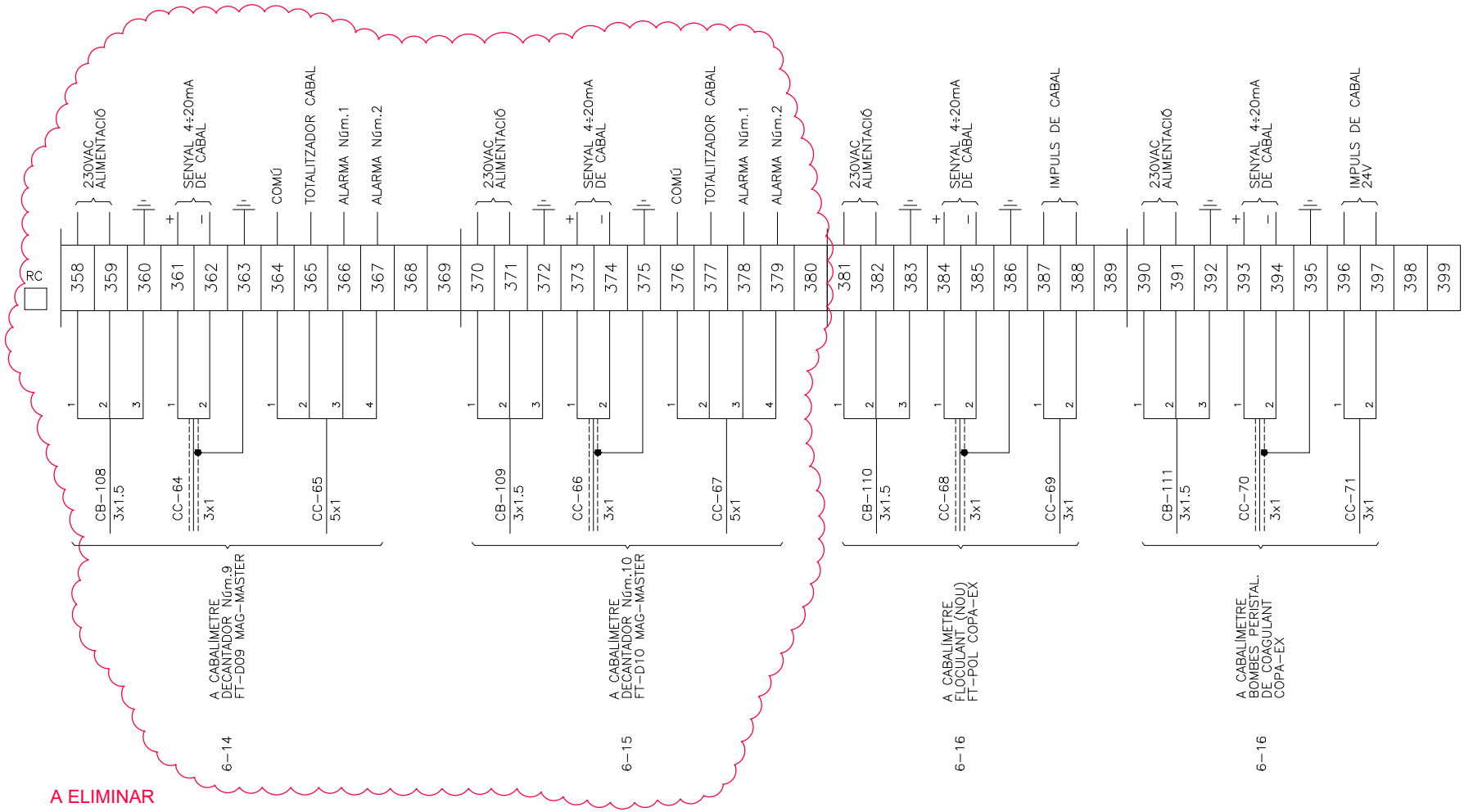


A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: REGLETER DE CONNEXIONAT PER ELEMENTS DE CAMP			
								MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 05	FULL: 07A

ET090-ELC-05-07A.dwg



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCM 10791

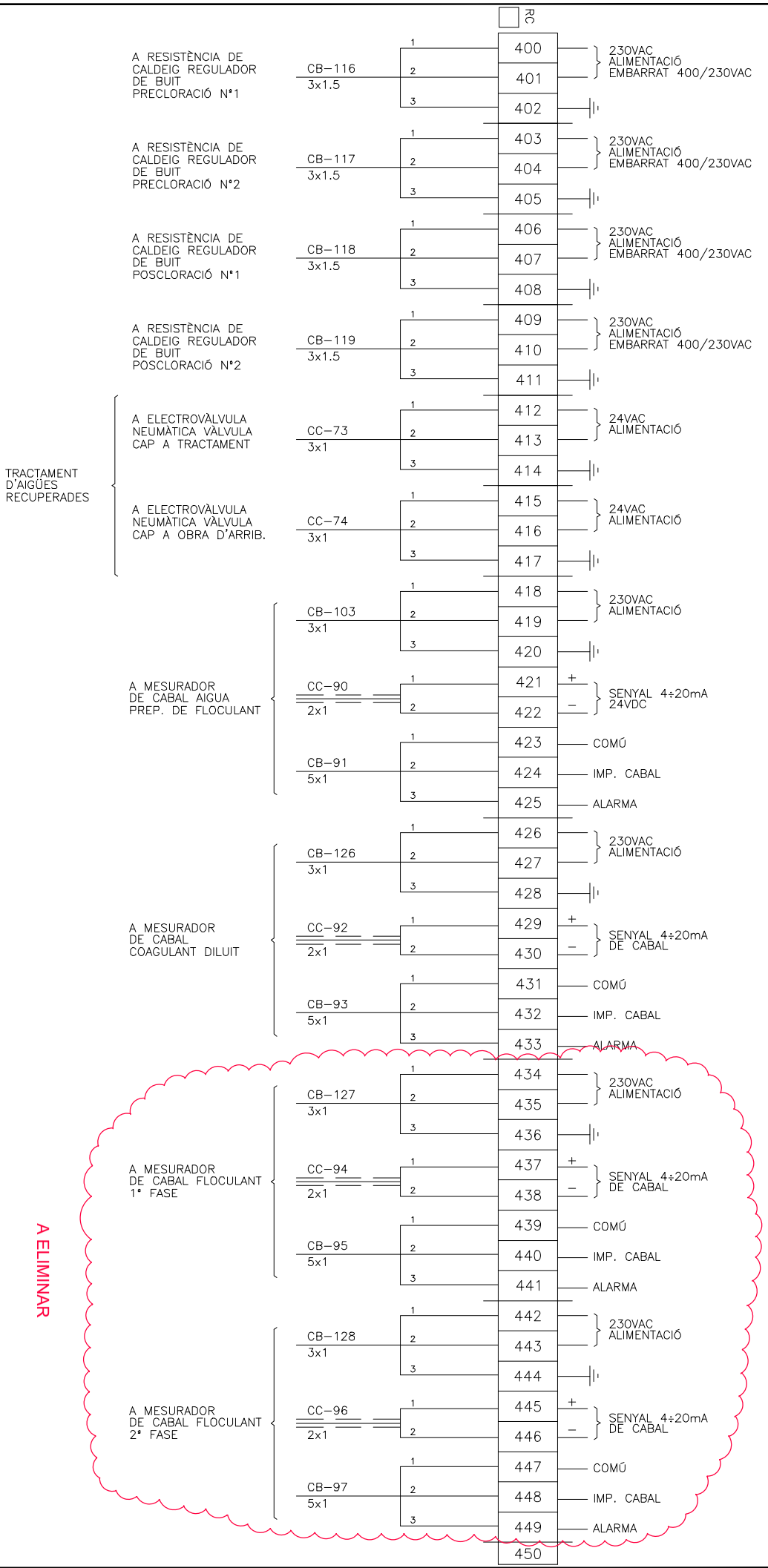
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCM COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-05-08.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** PER ELEMENTS DE CAMP

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	08



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Àlex Vallcorbera Cebrián

DIRECTOR FACULTATIU del CAT: Josep Anton Escarré Mestre

ENGINYER/A AUTOR/A del PROJECTE: Rosa Monné Simó

INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT
REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-09.dwg

MAXIMO: ET090

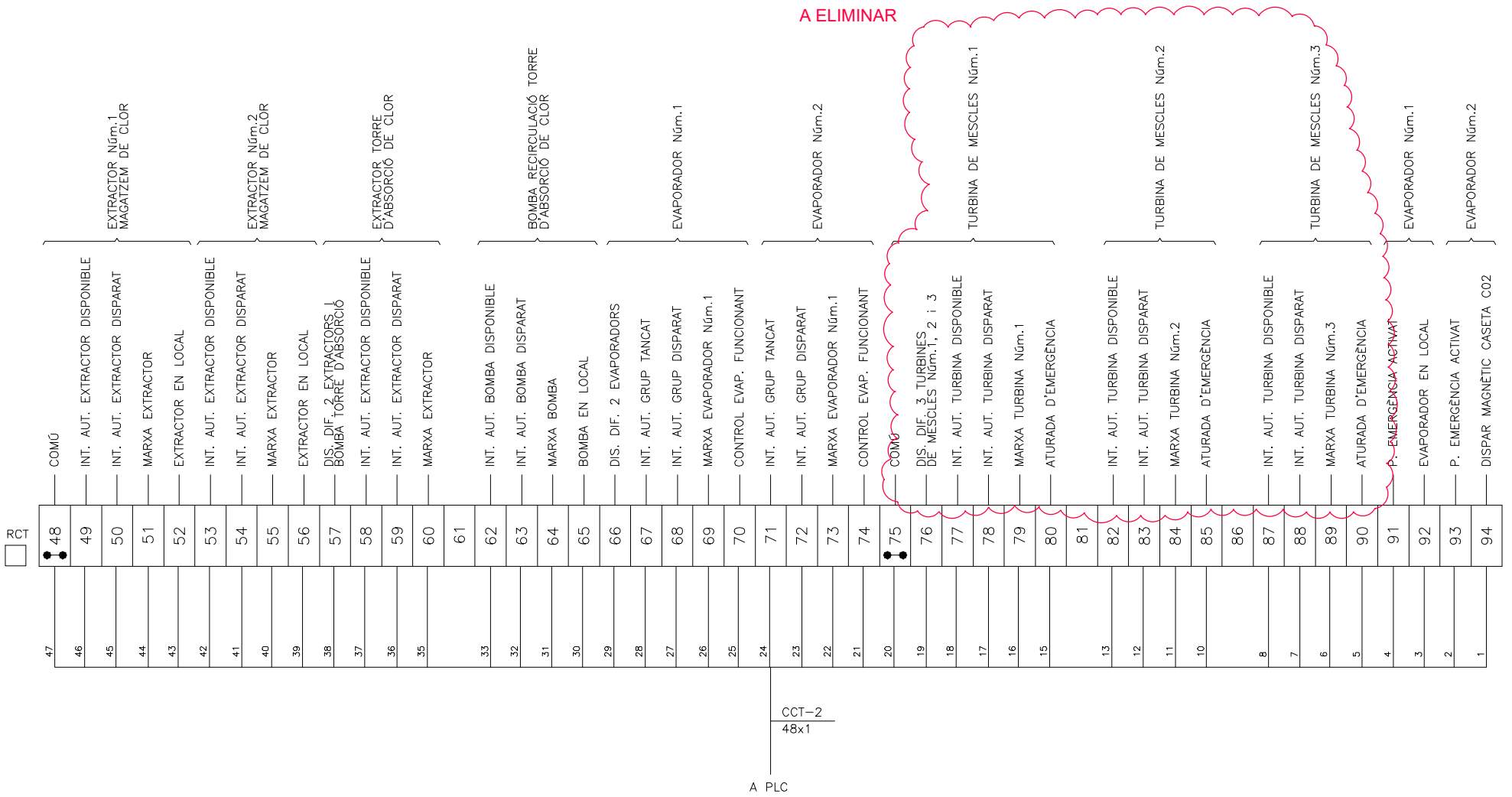
DATA: Abril 2025

PLANOL NUM.: 05

FULL: 09

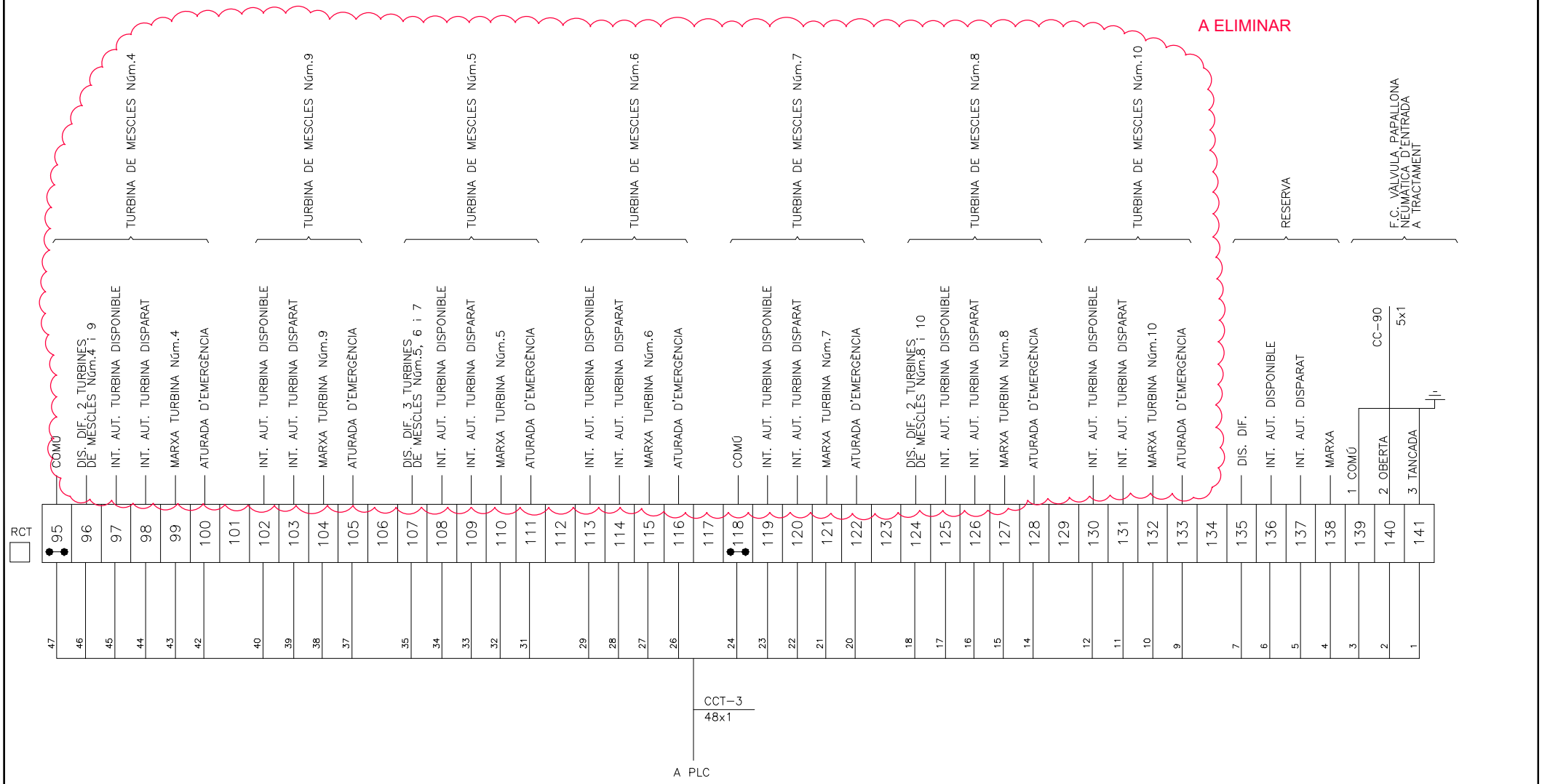
TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** PER ELEMENTS DE CAMP

ET090 - REACTUS 1



ET090 - REACTUS 1

| | | |



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

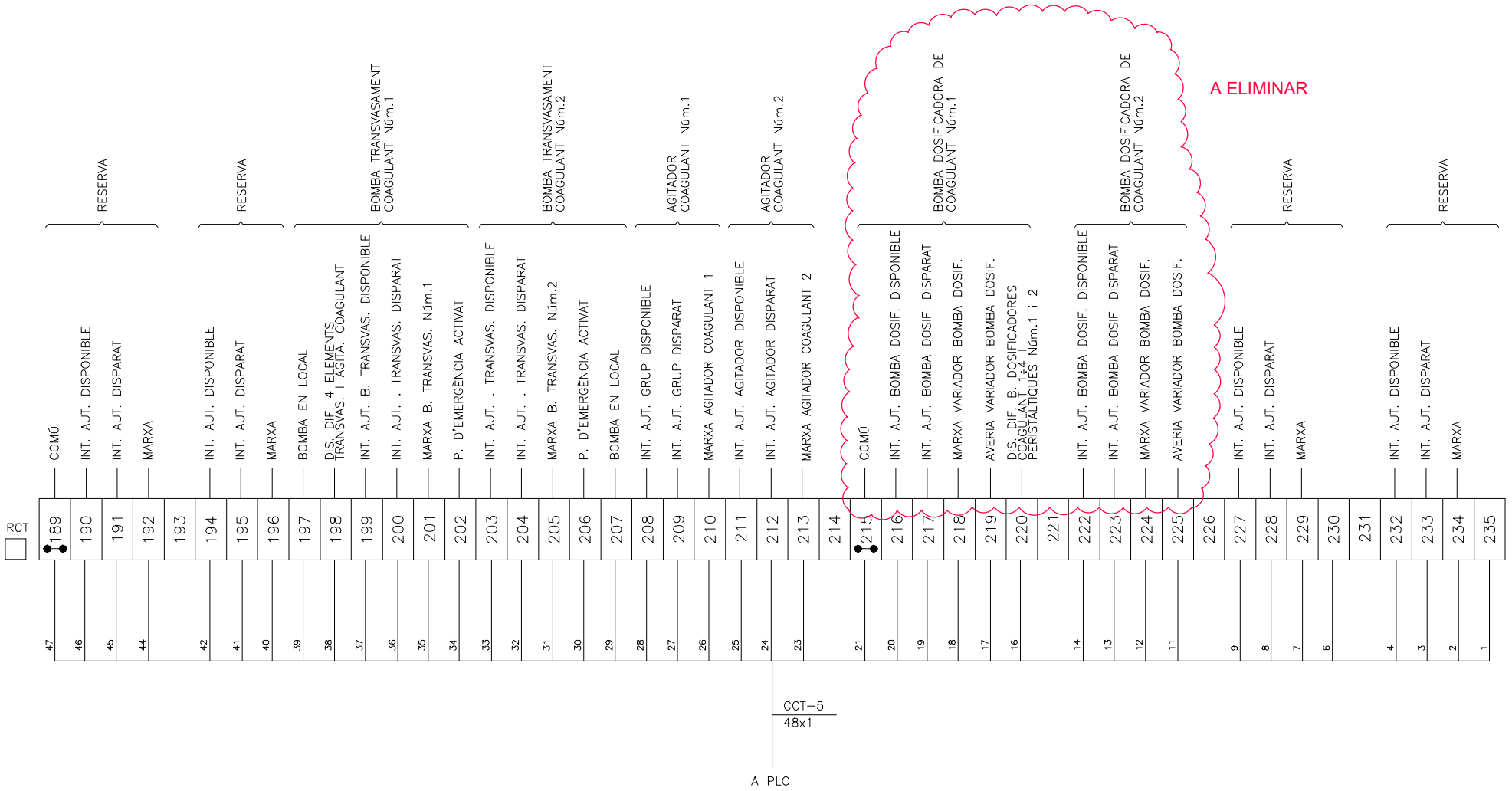
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-13.dwg

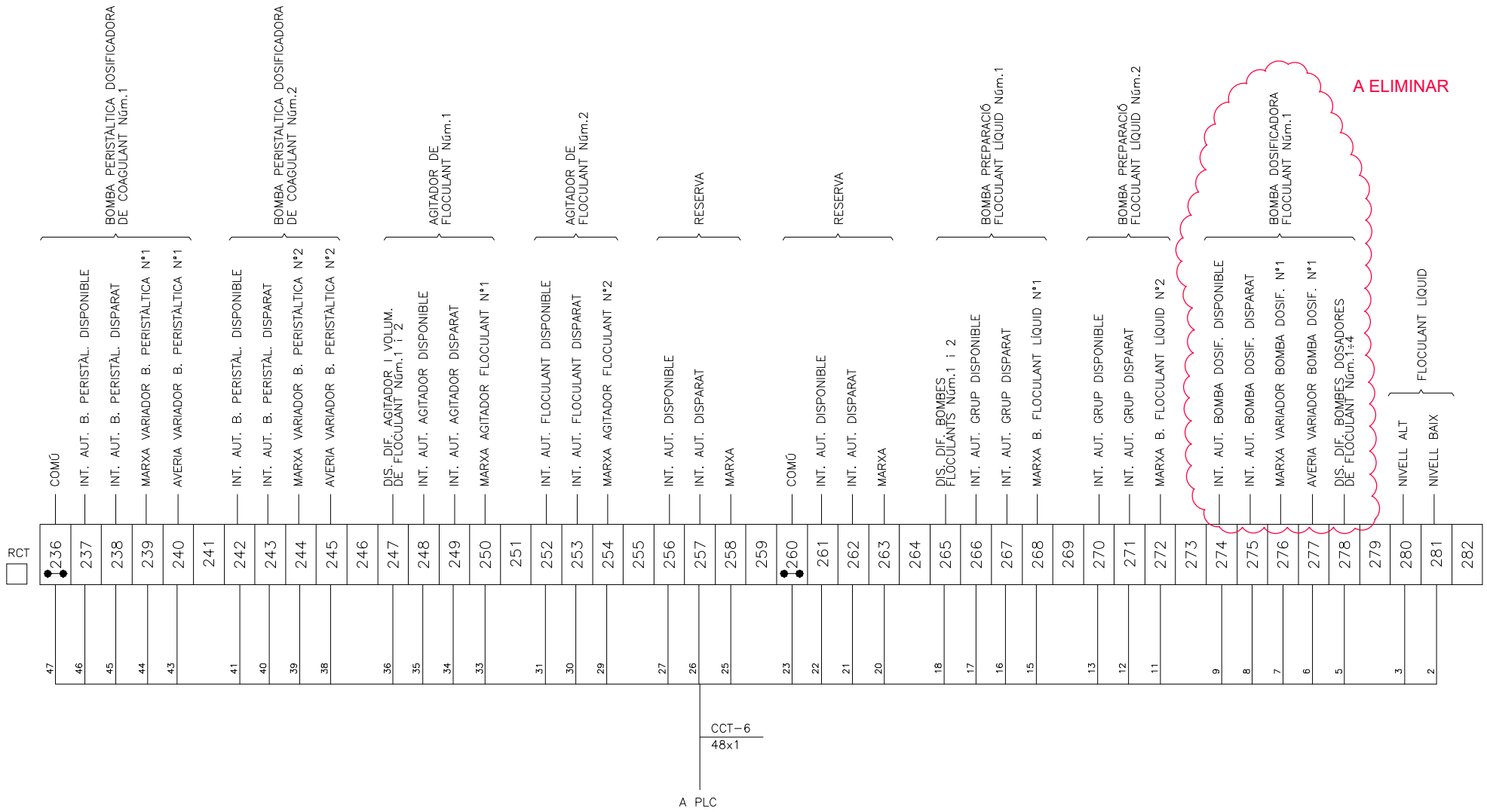
TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
SENYALS DIGITALS A PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	13



ET090 - REACTUS 1

| | | |



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre, ECC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCT COL. 17.199

INVALL

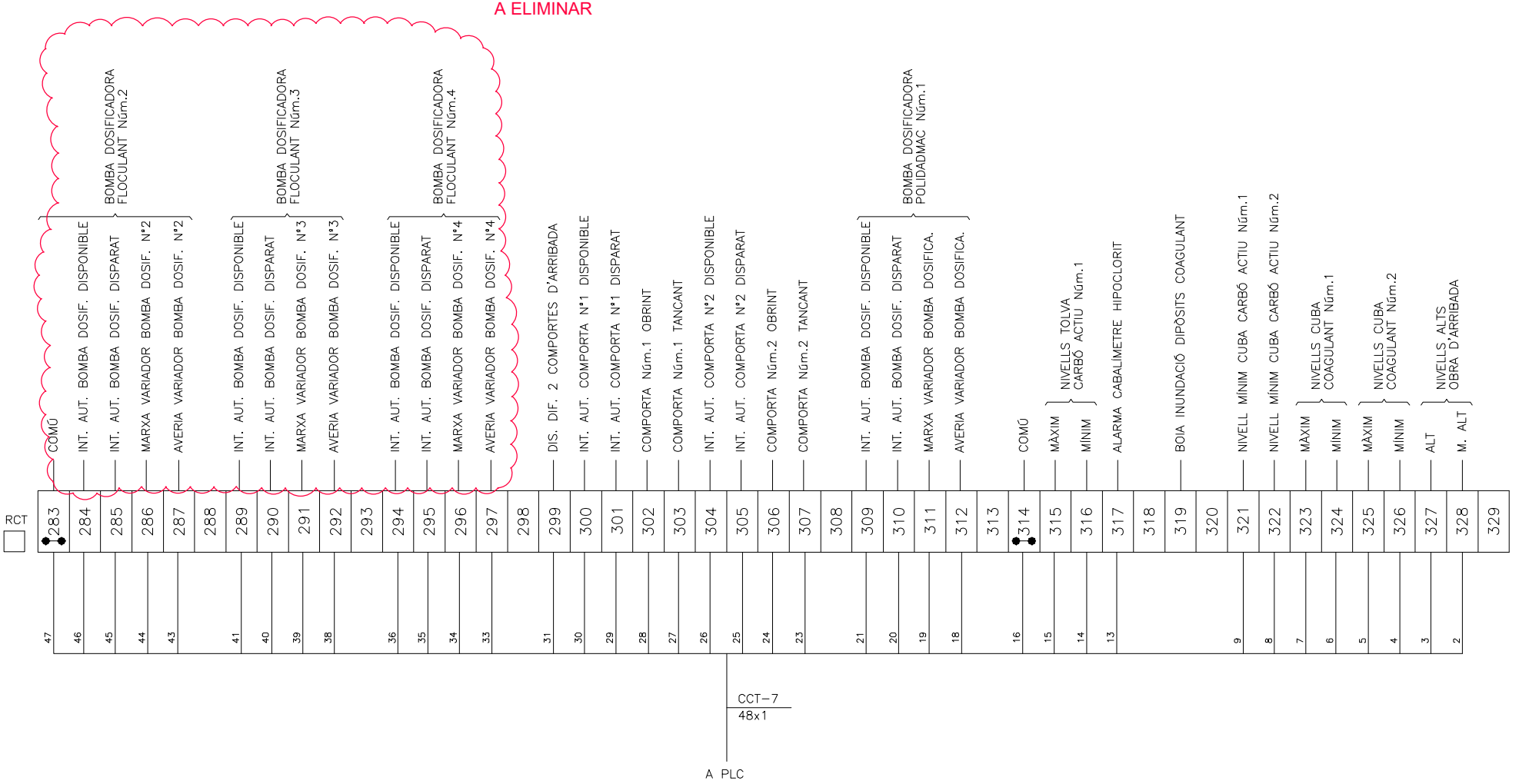
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-16.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
SENYALS DIGITALS A PLC

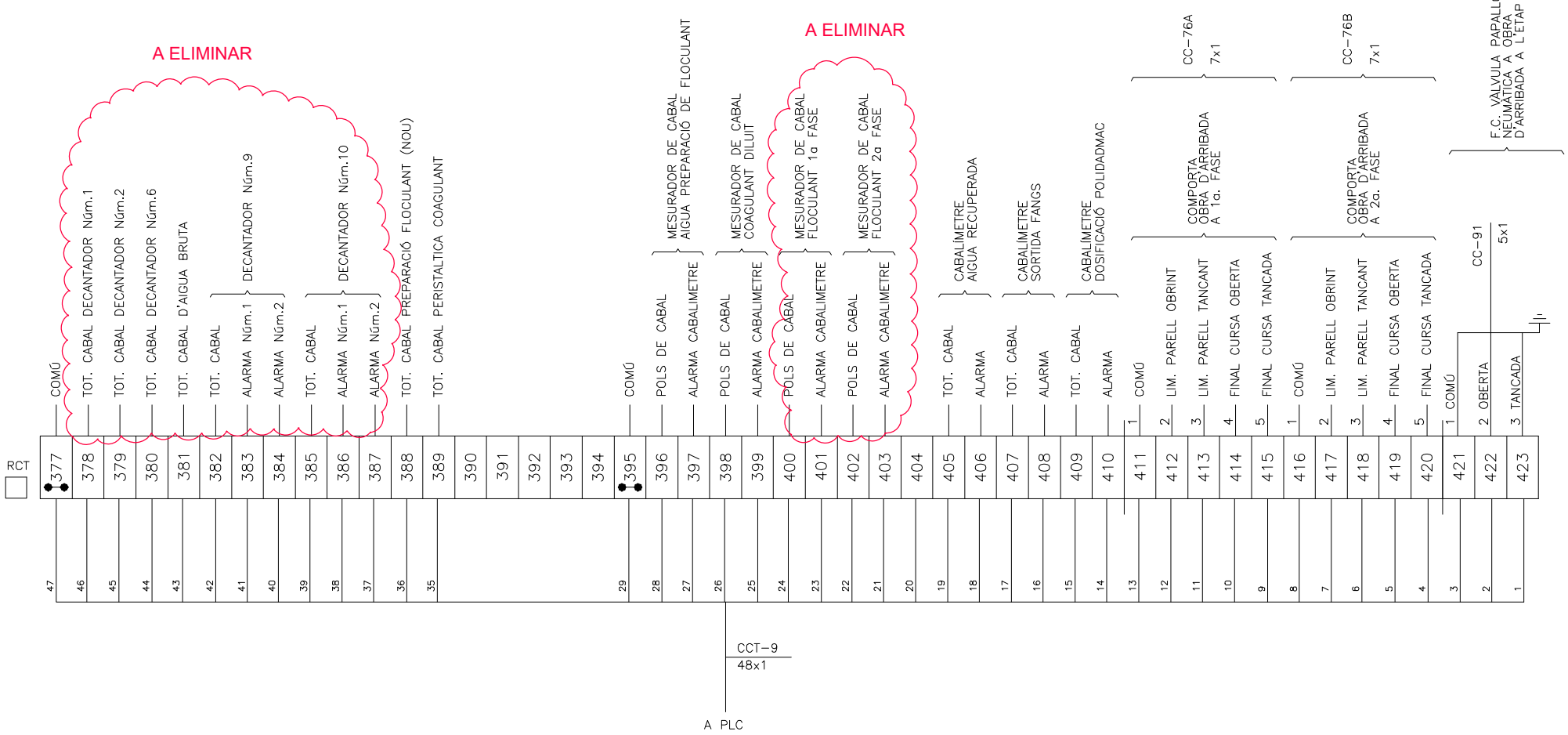
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	16

A ELIMINAR



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: REGLETER DE CONNEXIONAT SENYALS DIGITALS A PLC			
								MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 05	FULL: 17
						ET090-ELC-05-17.dwg					



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

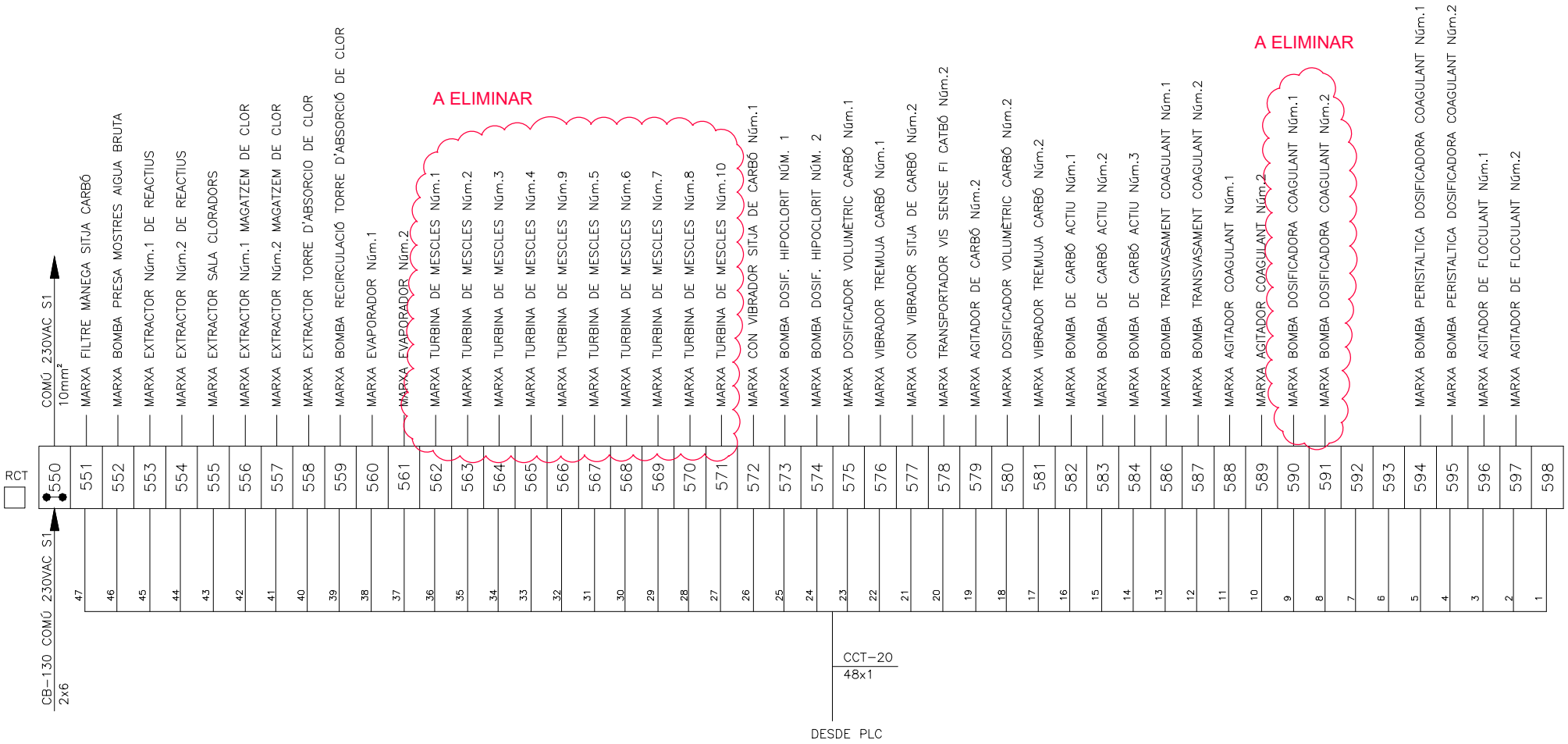
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-19.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
SENYALS DIGITALS A PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	19



NOTA: BORNES RCT-550
UK-10N

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

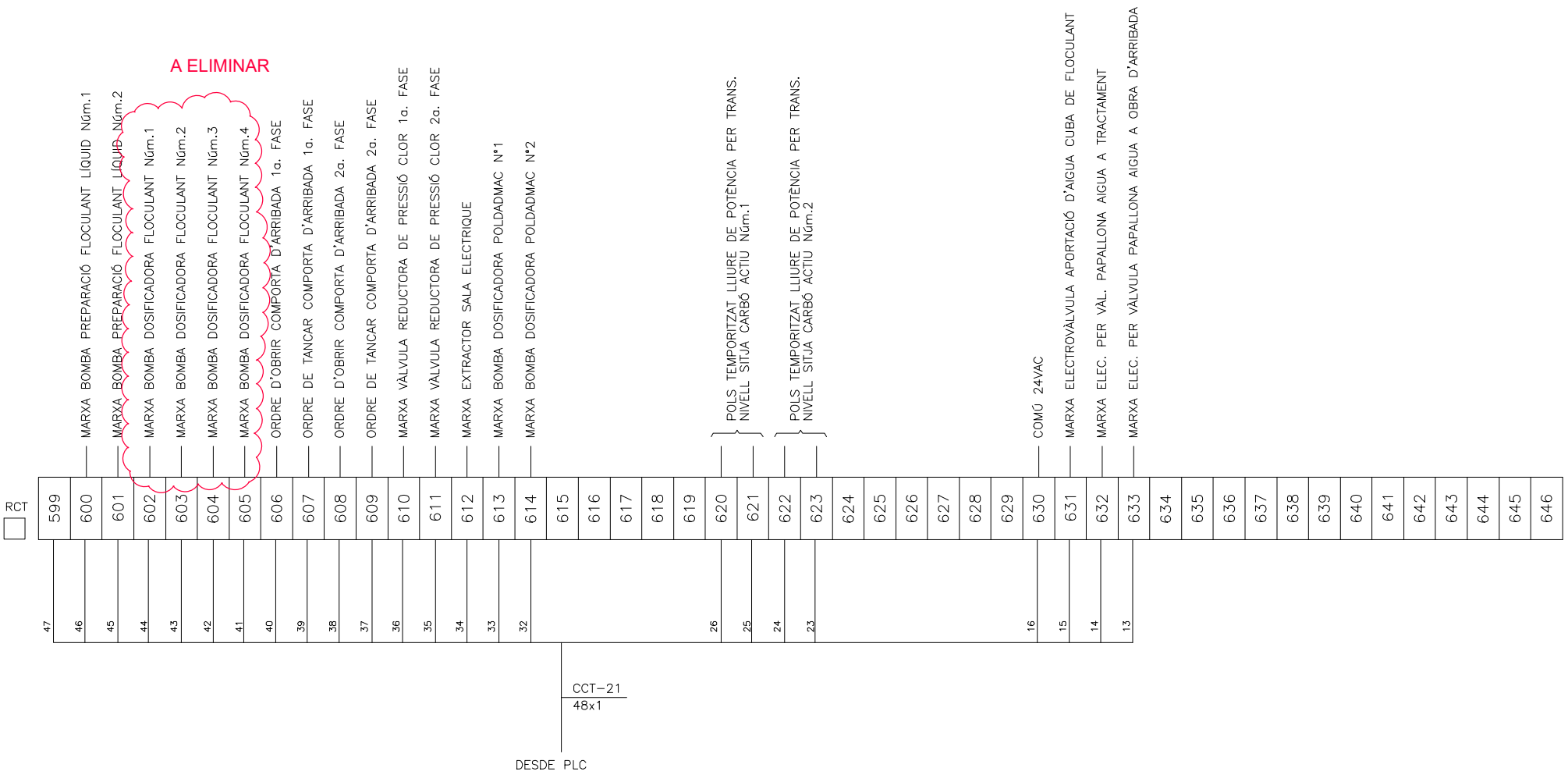
EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEI - 26935	Josep Xavier Pujol Mestre ECC - 10791	Rosa Monné Simó ECC - COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-21.dwg

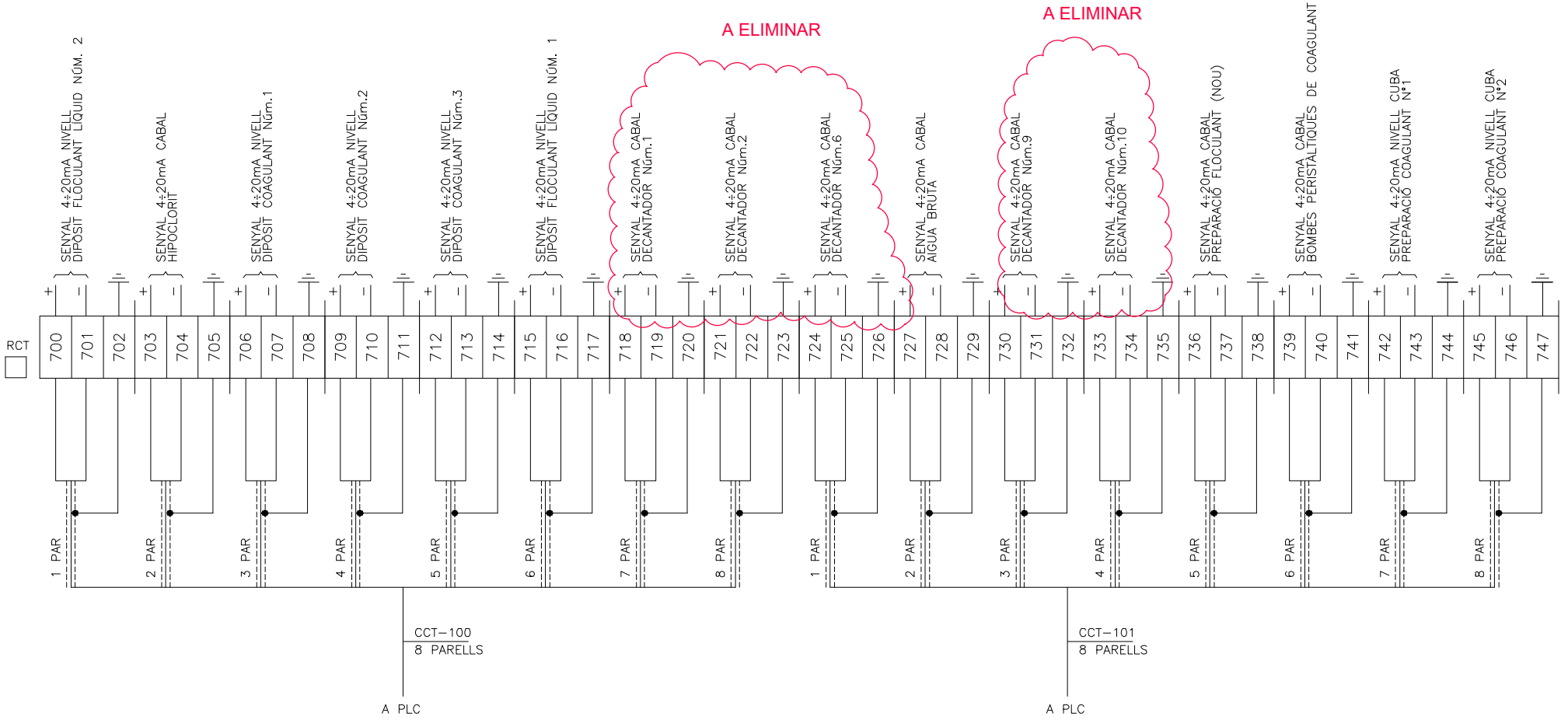
TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
ORDRES DESDE PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	21



ET090 - REACTUS 1

| | | |



NOTA: Muntar amb bornes interrompibles amb fulla MTK de PHOENIX

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

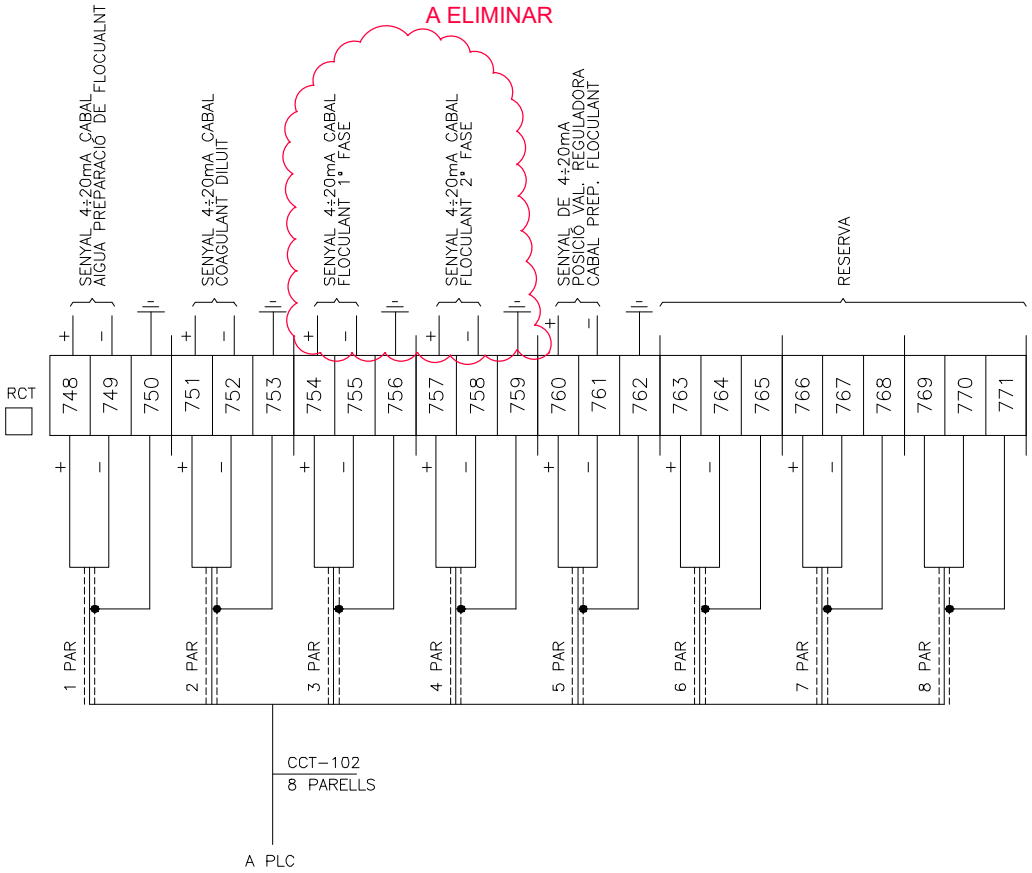
EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-23.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
SENYALS ANALÒGIQUES A PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	23



NOTA: Muntar amb bornes interrompibles amb fulla MTK de PHOENIX

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCM 10791	Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199

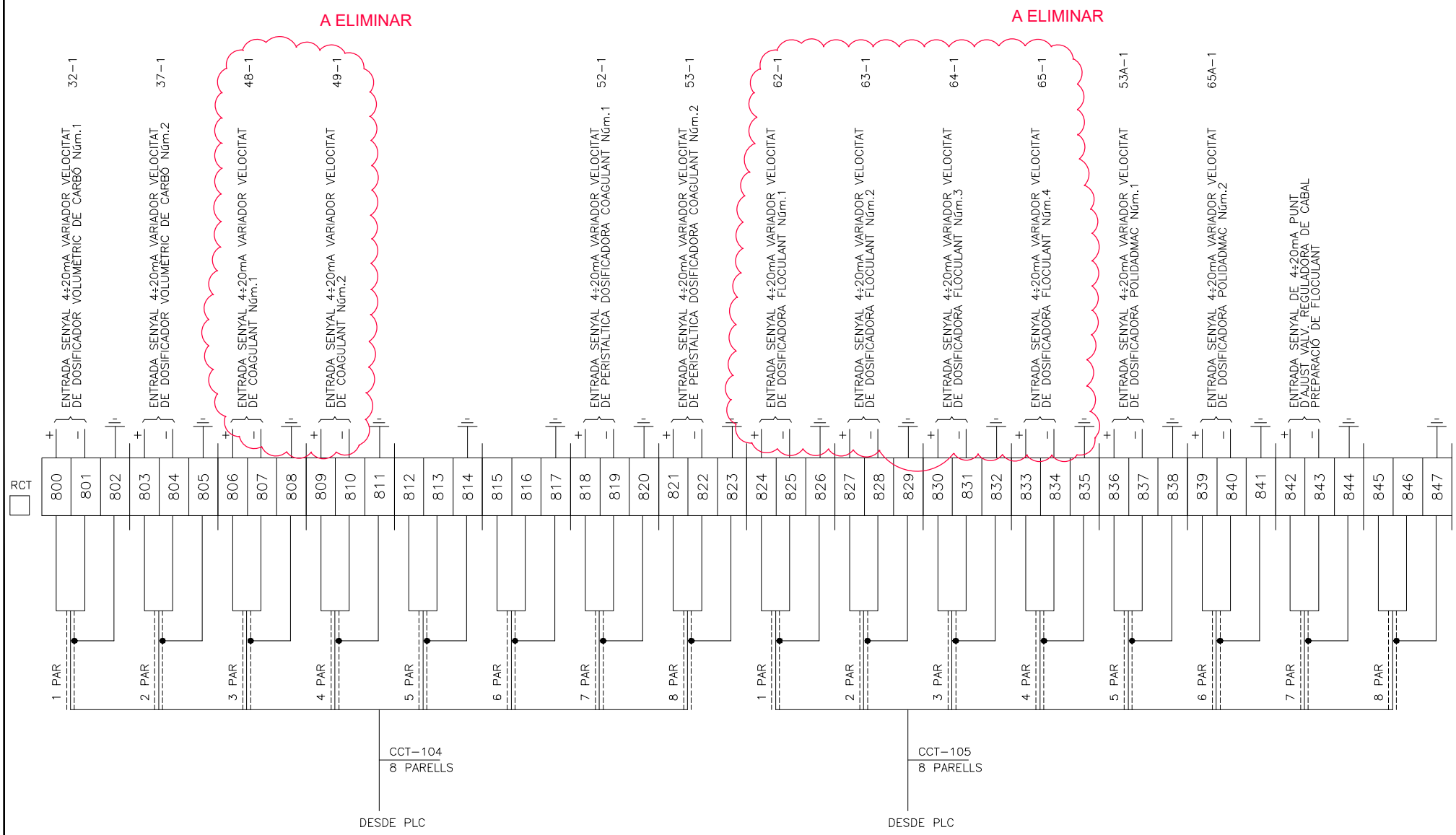
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-24.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
SENYALS ANALÒGIQUES A PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	24



NOTA: Muntar amb bornes interrompibles amb fulla MTK de PHOENIX

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep Xavier Bujé Mestre ECCT 10791	Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199

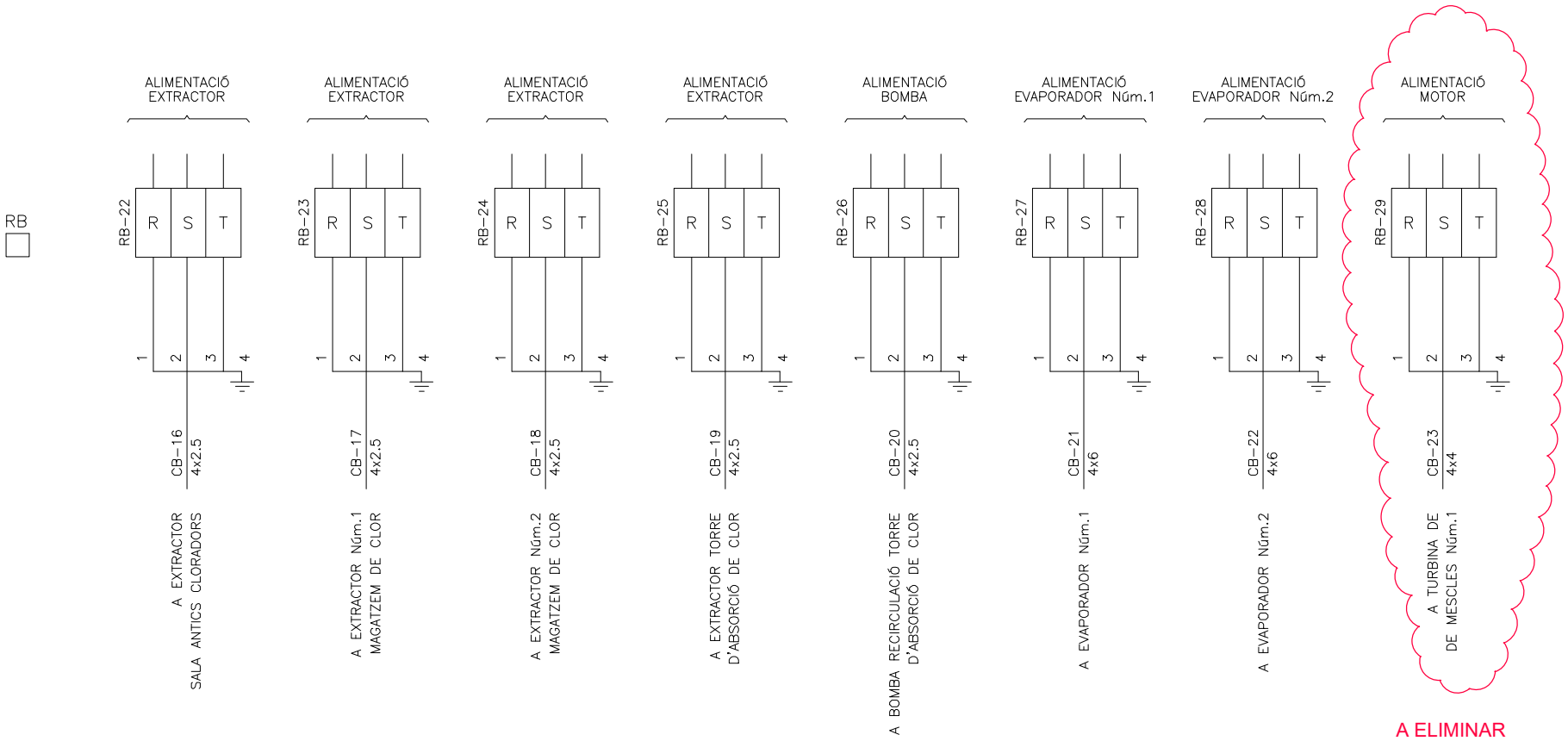
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-25.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
SENYALS ANALÒGIQUES DES DE PLC

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	25



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

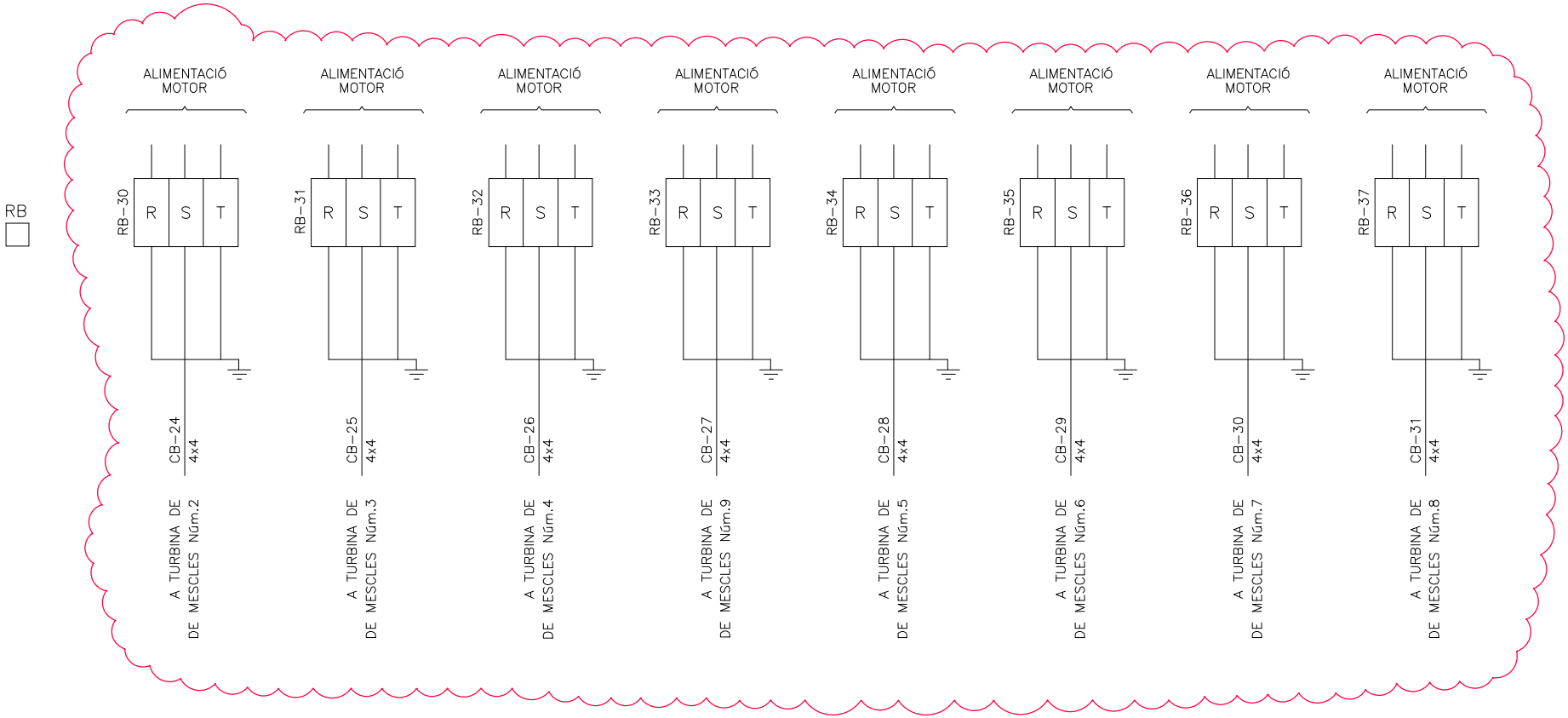
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-05-31.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** FORÇA RB

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	31



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujol Mestre, ECG 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECG COL. 17.199

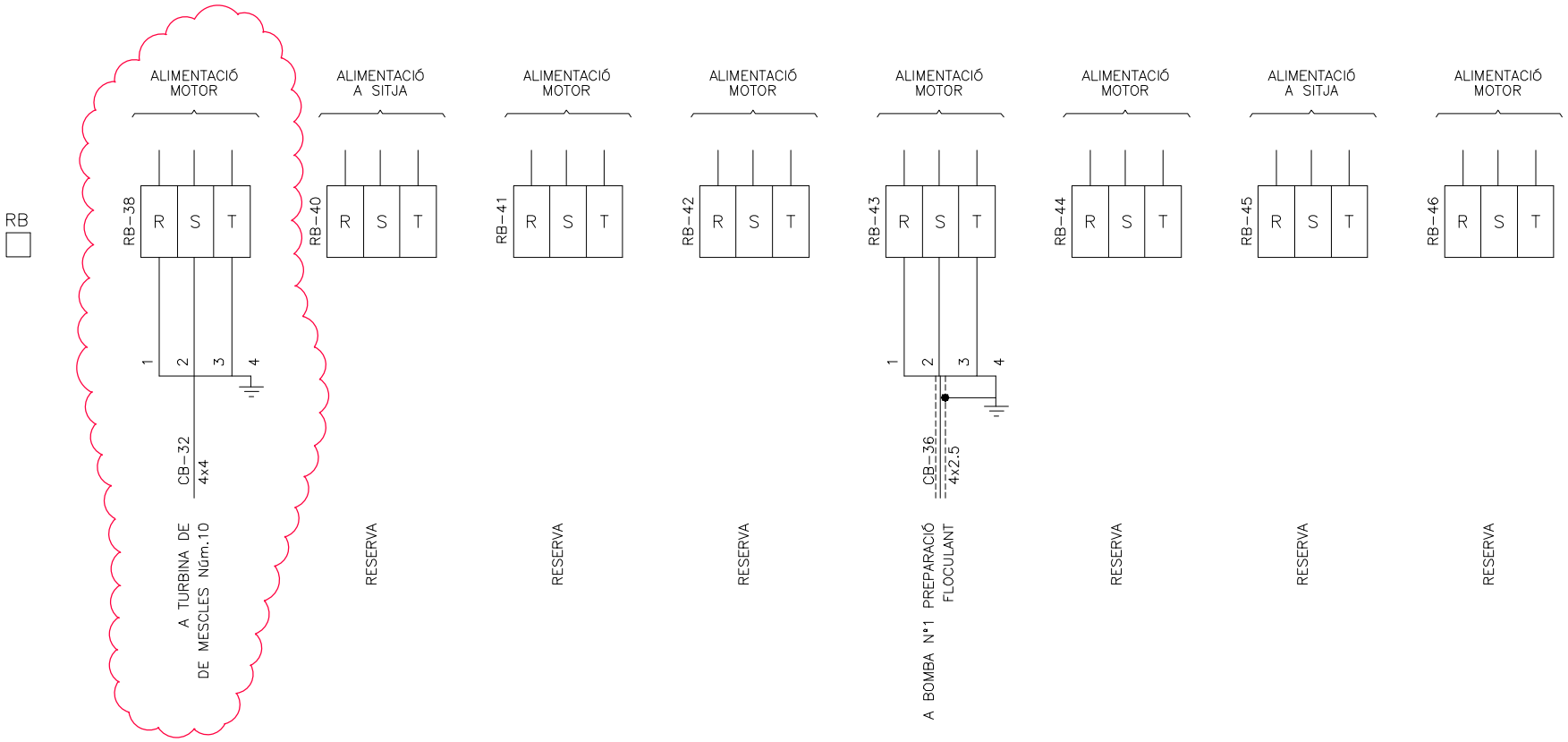
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-05-32.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** FORÇA RB

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	32



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujel Mestre, ECCC 10791

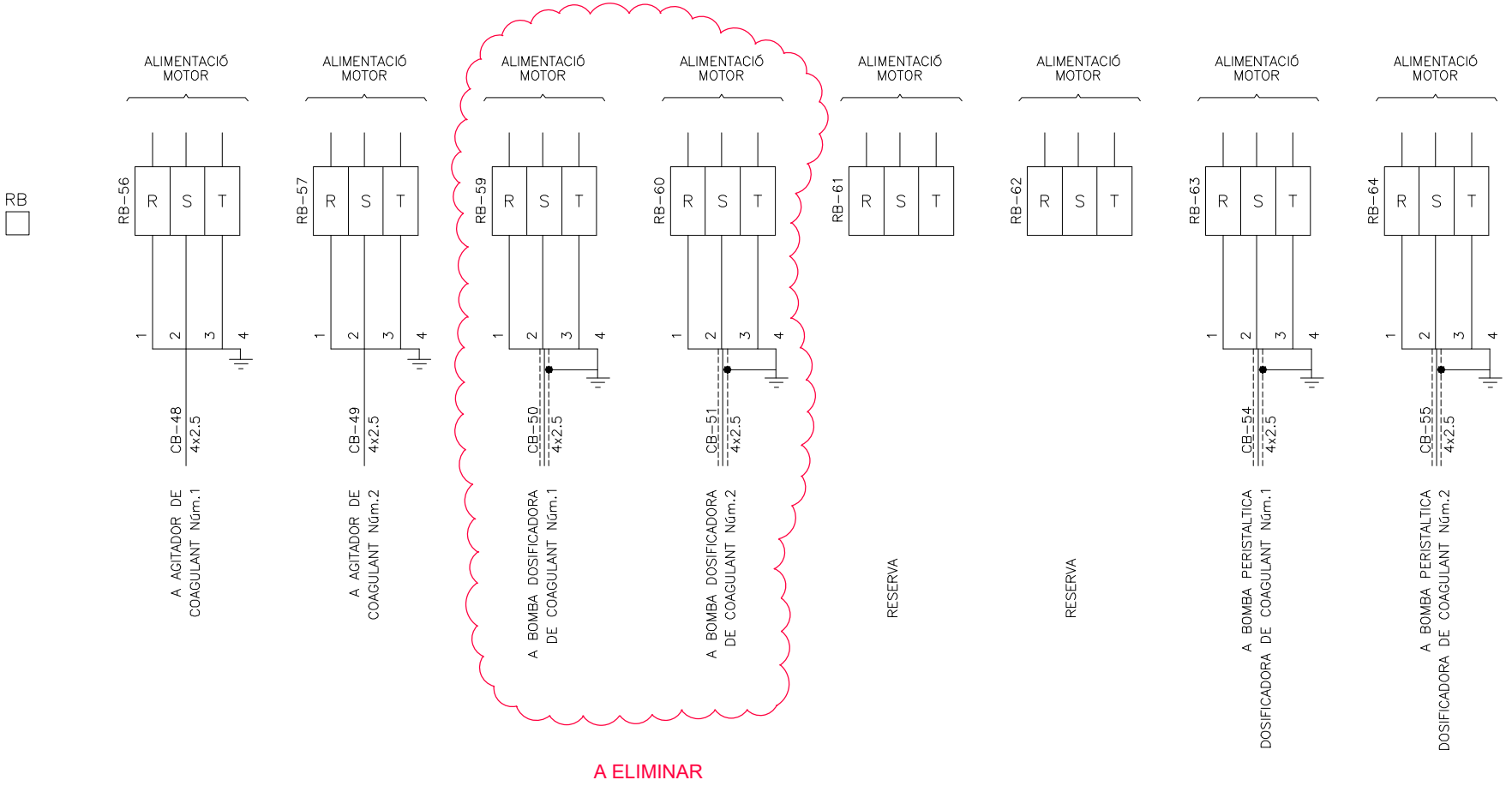
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-05-33.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** FORÇA RB

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	33



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep Xavier Bujol Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

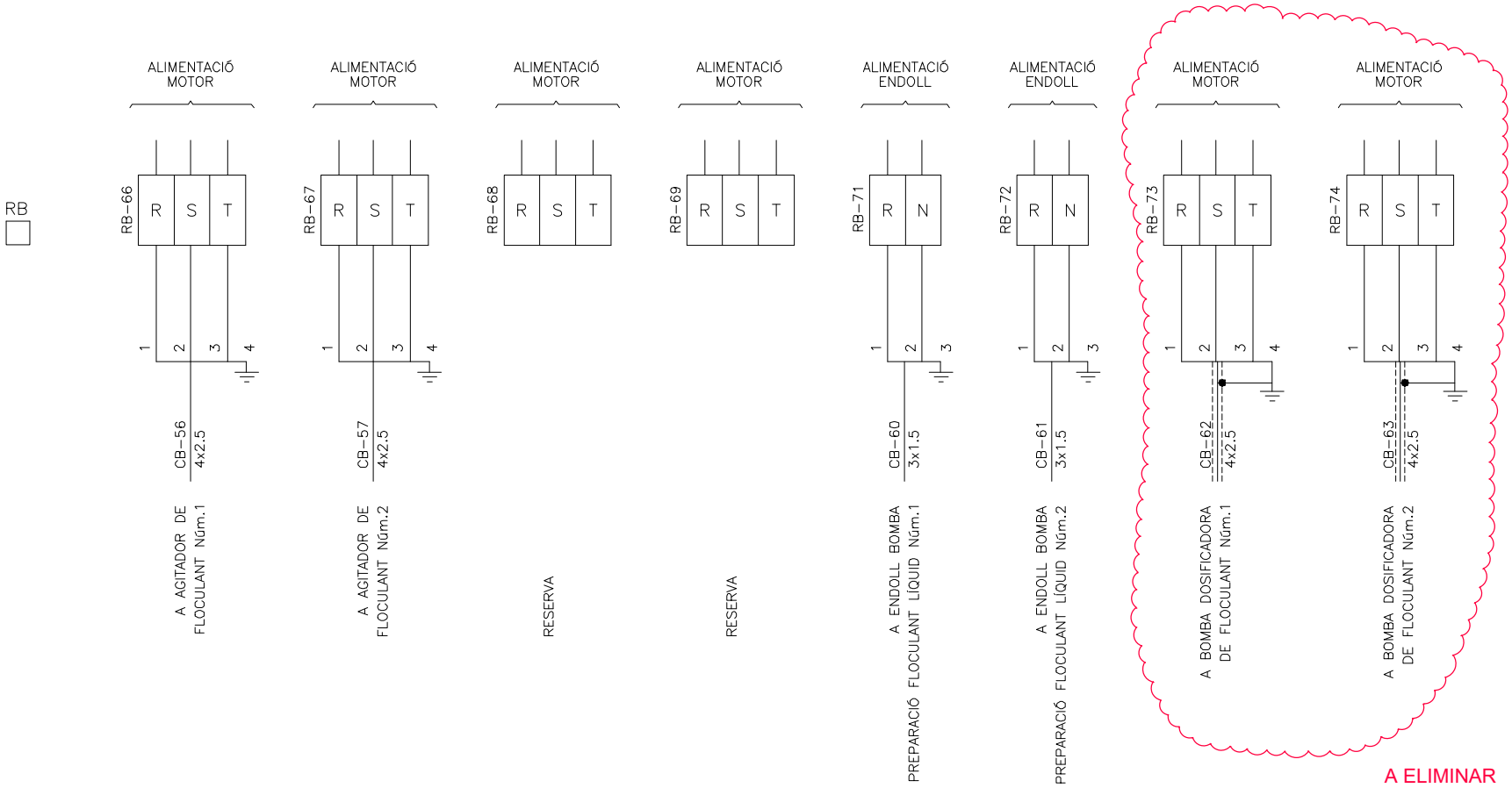
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-05-35.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT**
FORÇA RB

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	35



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCI COL. 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199

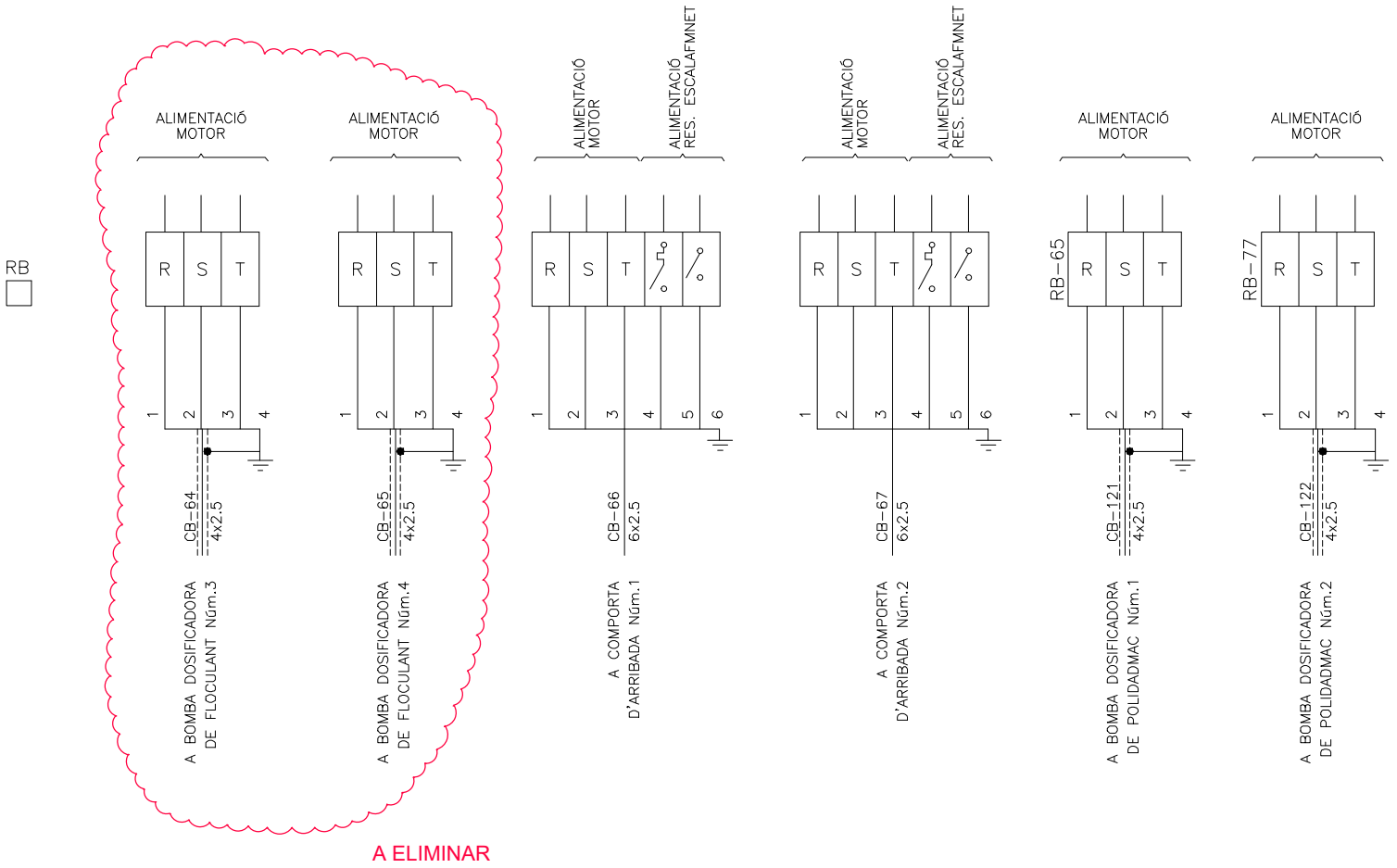
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

ET090-ELC-05-36.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** FORÇA RB

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	36



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECG 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECG COL. 17.199

INVALL

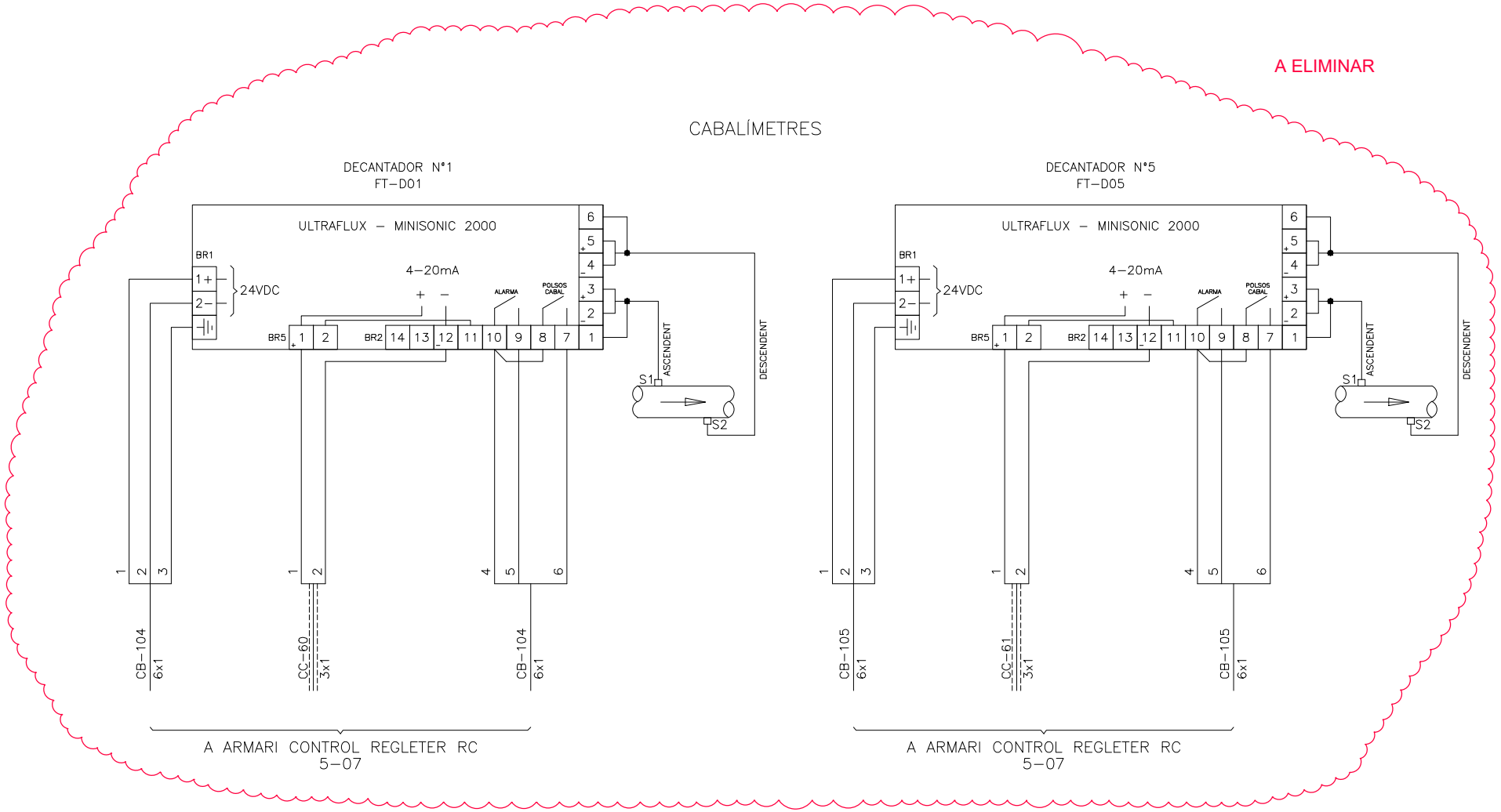
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

ET090-ELC-05-37.dwg

TÍTOL: **REGLETER DE CONNEXIONAT** FORÇA RB

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	05	37

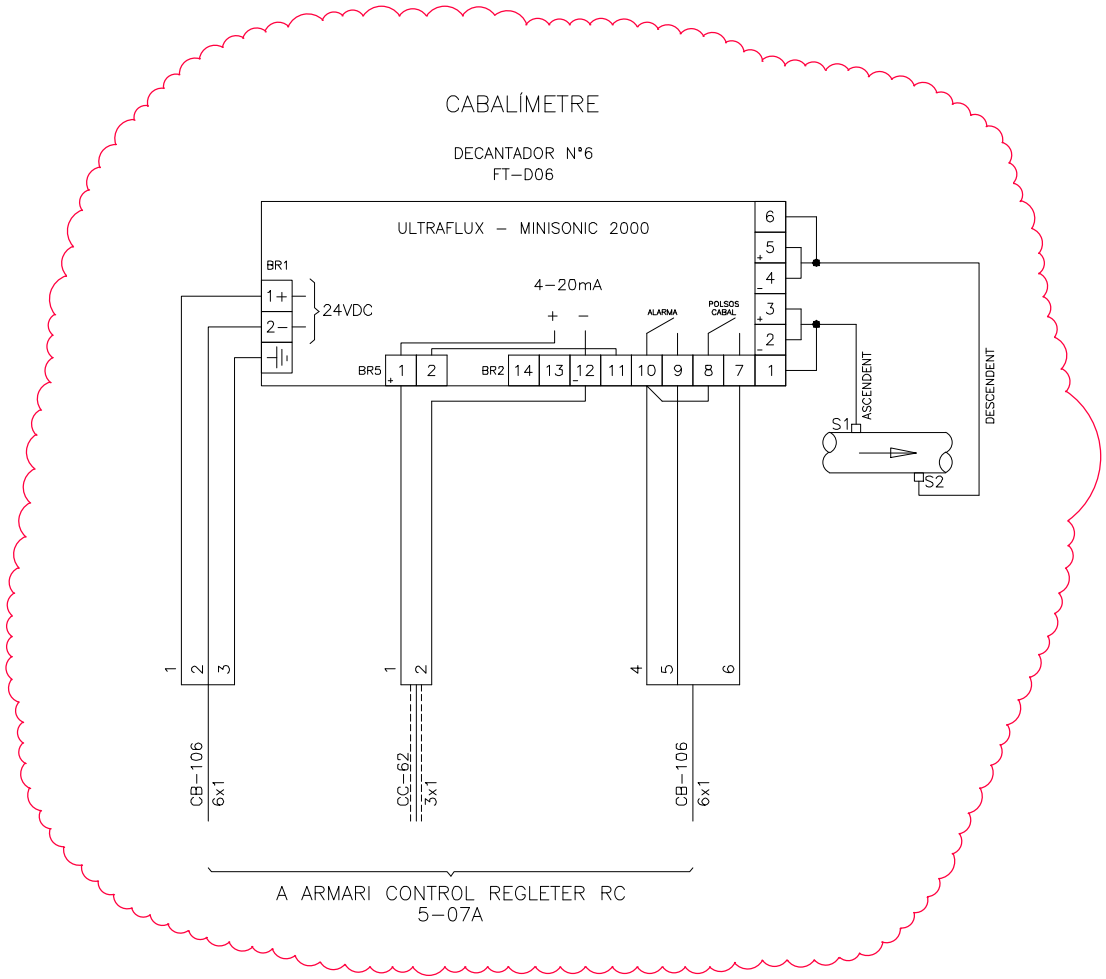
A ELIMINAR



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEC 26935	DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujel Mestre ECC 10791	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCI COL. 17.199 INVALL	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	REVISIÓ / DATA / SIGNAT	TÍTOL: ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP CABALÍMETRES DECANTADORS Nº1 i 5	MAXIMO: ET090	DATA: Abril 2025	PLÀNOL NÚM.: 06 / FULL: 12
								ET090-ELC-06-12.dwg			

A ELIMINAR



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujel Mestre ECCM 10791	Rosa Monné Simó ECCM COL. 17.199

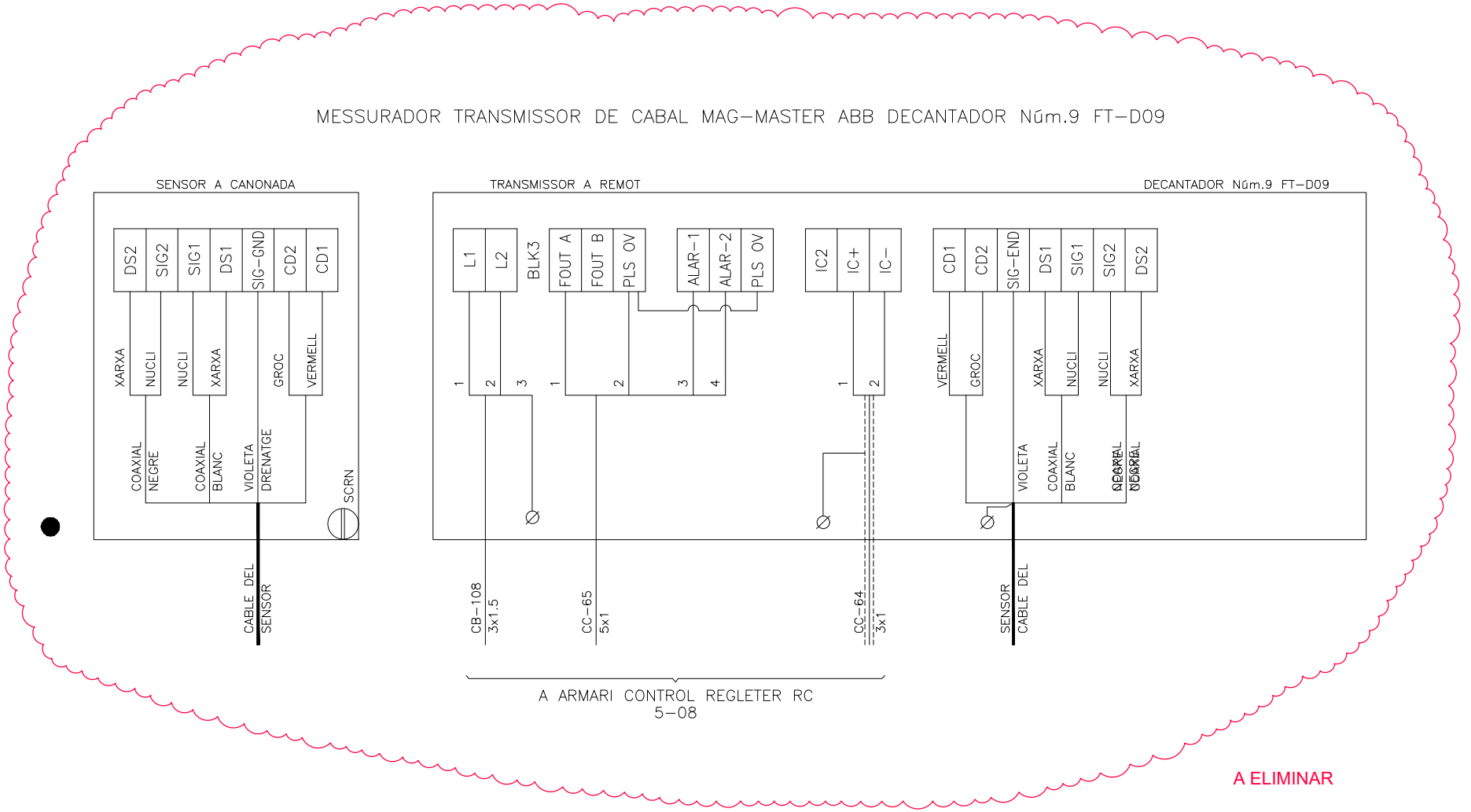
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
.	.	.	.	.	.

ET090-ELC-06-13.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP**
CABALÍMETRES DECANTADORS Nº6

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	06	13



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

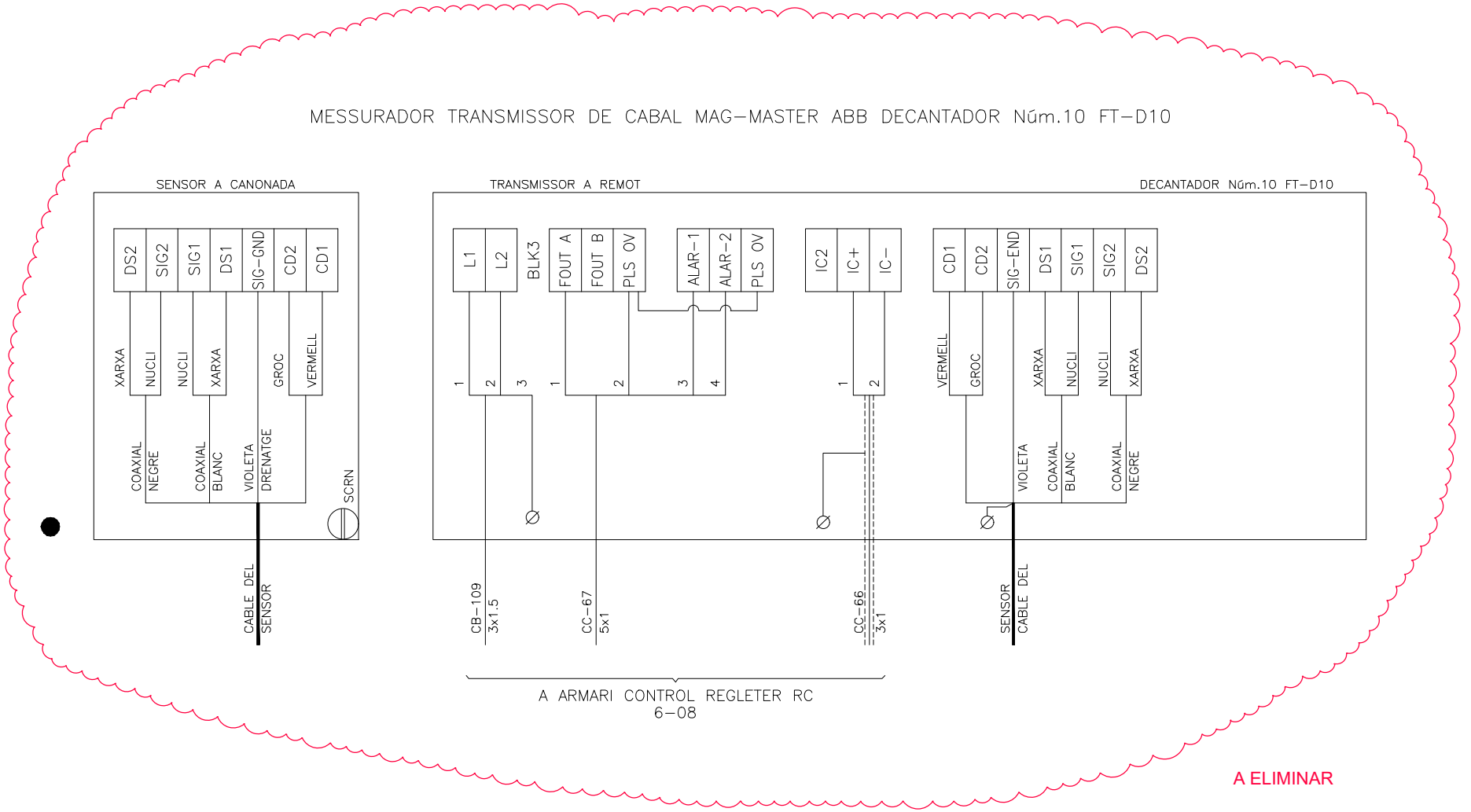
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-06-14.dwg

TÍTOL: ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP
CABALÍMETRES DECANTADORS Nº9

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	06	14



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

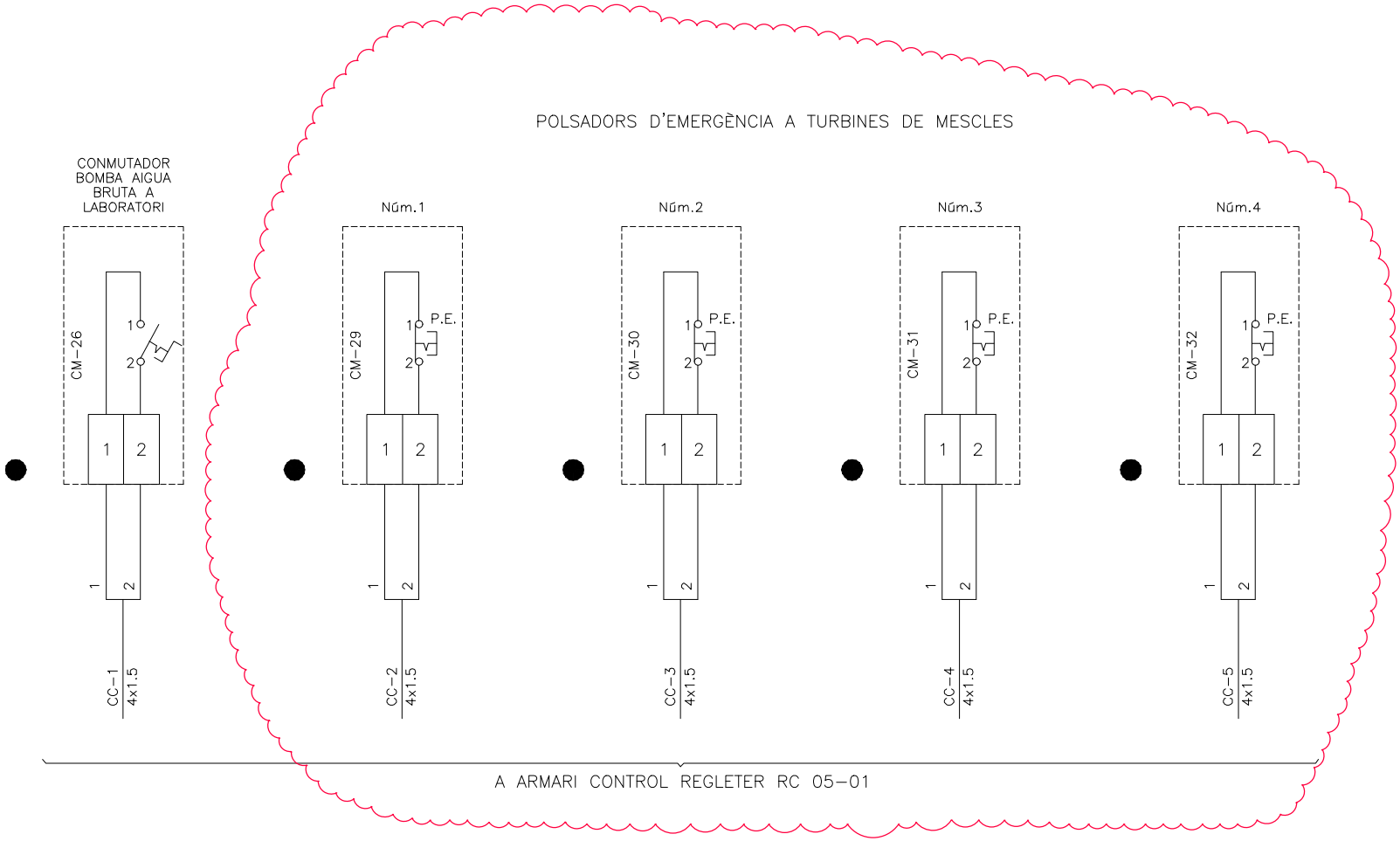
EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep Xavier Bujel Mestre ECCT COL. 10791	Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-06-15.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP**
CABALÍMETRES DECANTADORS Nº10

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	06	15



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCPC 10791	Rosa Monné Simó ECCPC COL. 17.199

INVALL

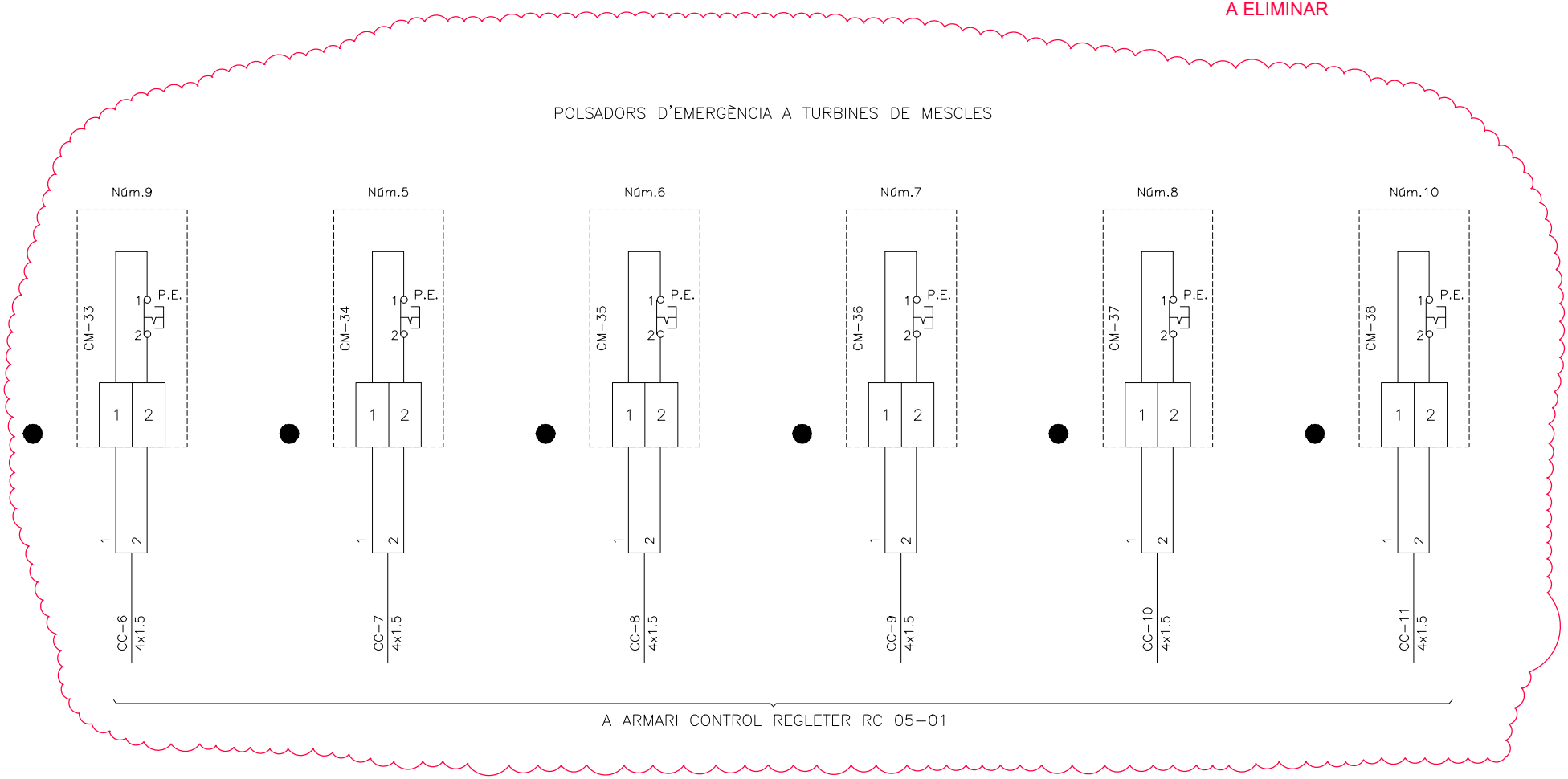
REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-06-20.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP**
INTERRUPTOR BOMBA AIGUA LABORATORI POLS. EMERGÈNCIA TURBINA 1÷4

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	06	20

A ELIMINAR



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCM COL. 17.199

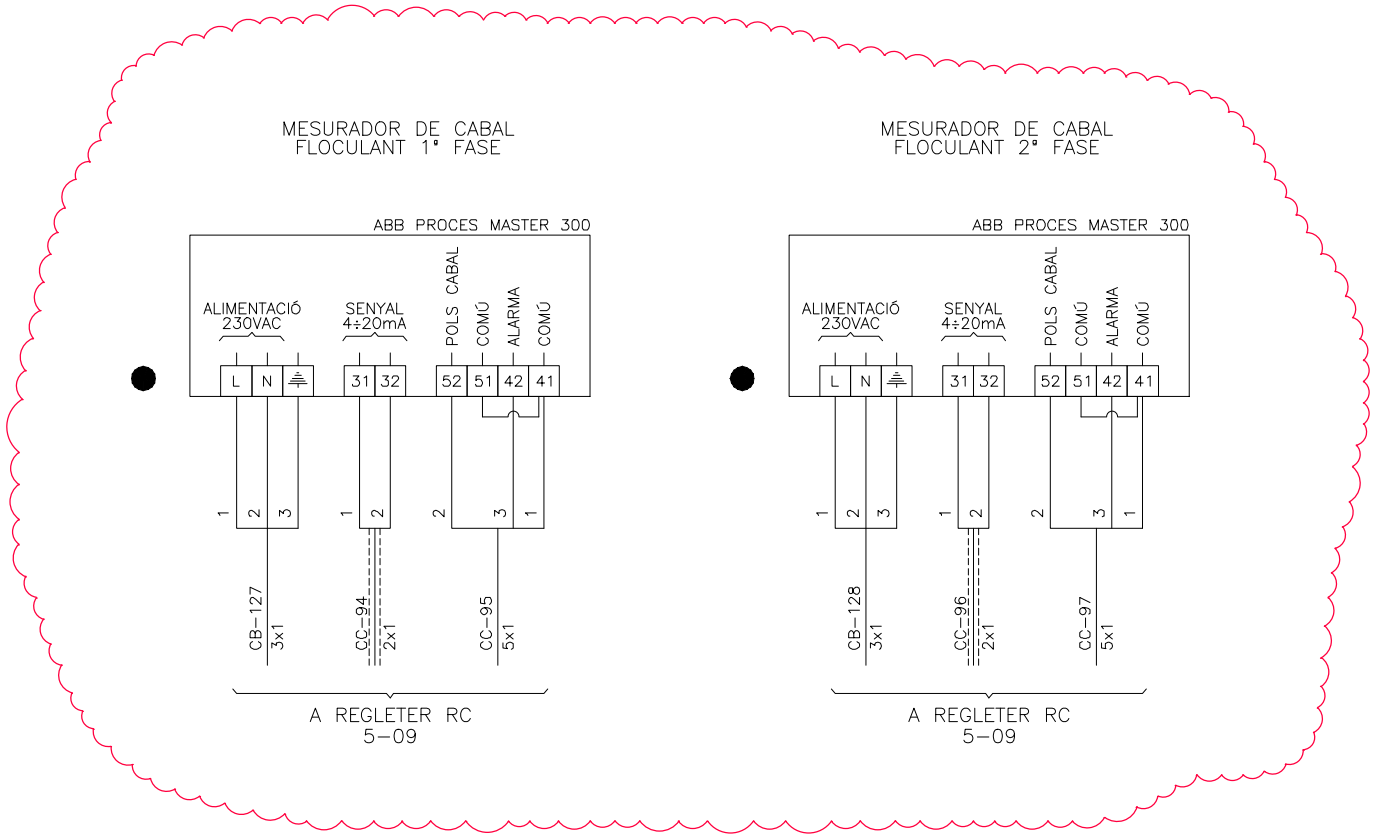
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-ELC-06-21.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP**
POLSADORS D'EMERGÈNCIA TURBINA MESCLES 9, 5÷10

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	06	21



A ELIMINAR

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-ELC-06-30.dwg

TÍTOL: **ESQUEMA CONNEXIONAT D'ELEMENTS DE CAMP**
TRAMSMISSOR DE CABAL FLOCULANT 1ª FASE I 2ª FASE

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	06	30

CAT

REACTIUS 1

ET090

ESQUEMES DE TELECOMANDAMENT

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep Xavier Bujet Mestre
ECCM 10791

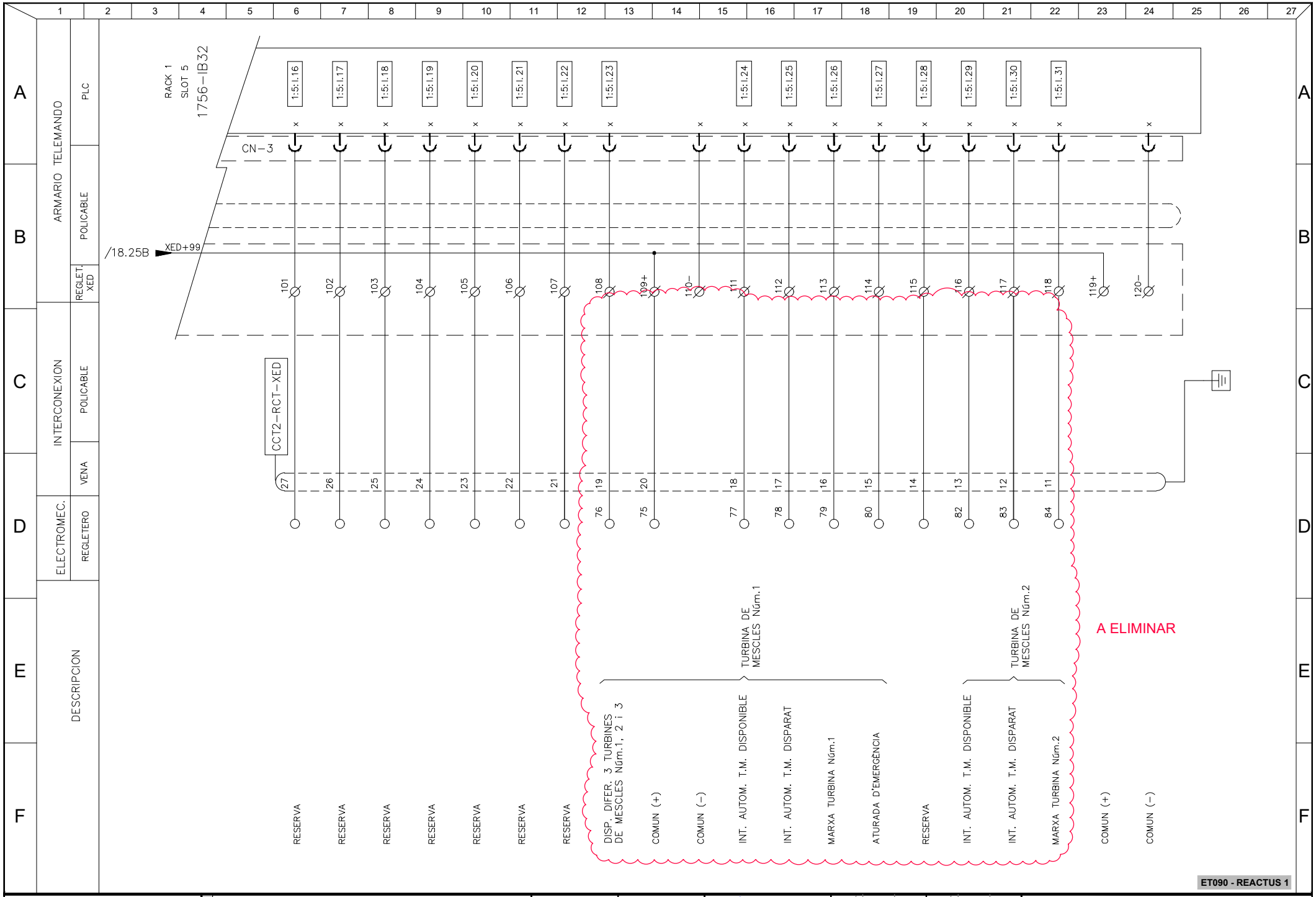
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Rosa Monné Simó
ECCM COL. 17.199
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT
-	-	-	-	-	-

ET090-TCM-01.dwg

TÍTOL: **PORTADA**

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	**00**	01



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIB 26935	Josep Xavier Bujet Mestre ECCC 10791	Rosa Monné Simó ECCC COL. 17.199

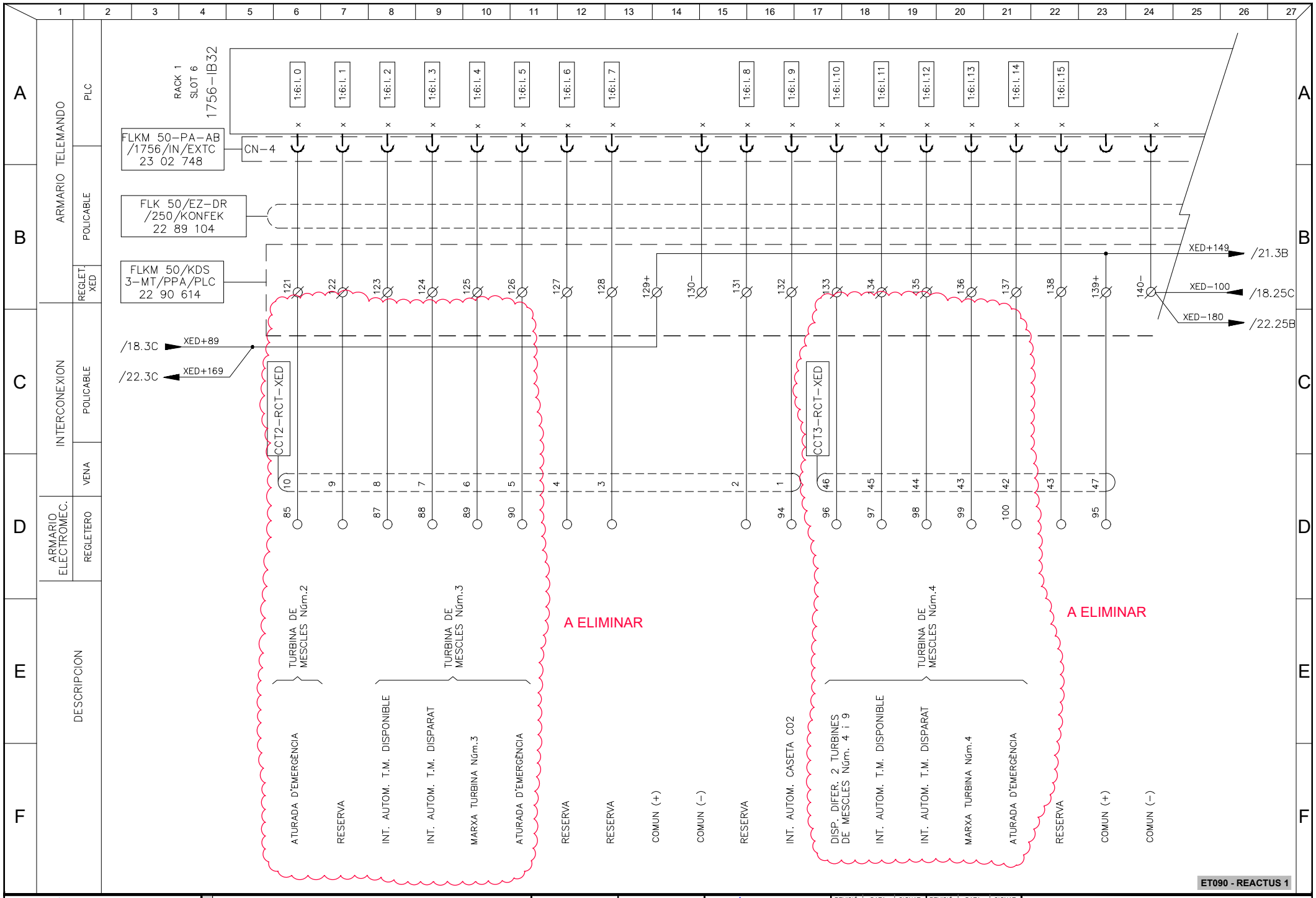
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-19.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 1 SLOT 5

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	19



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

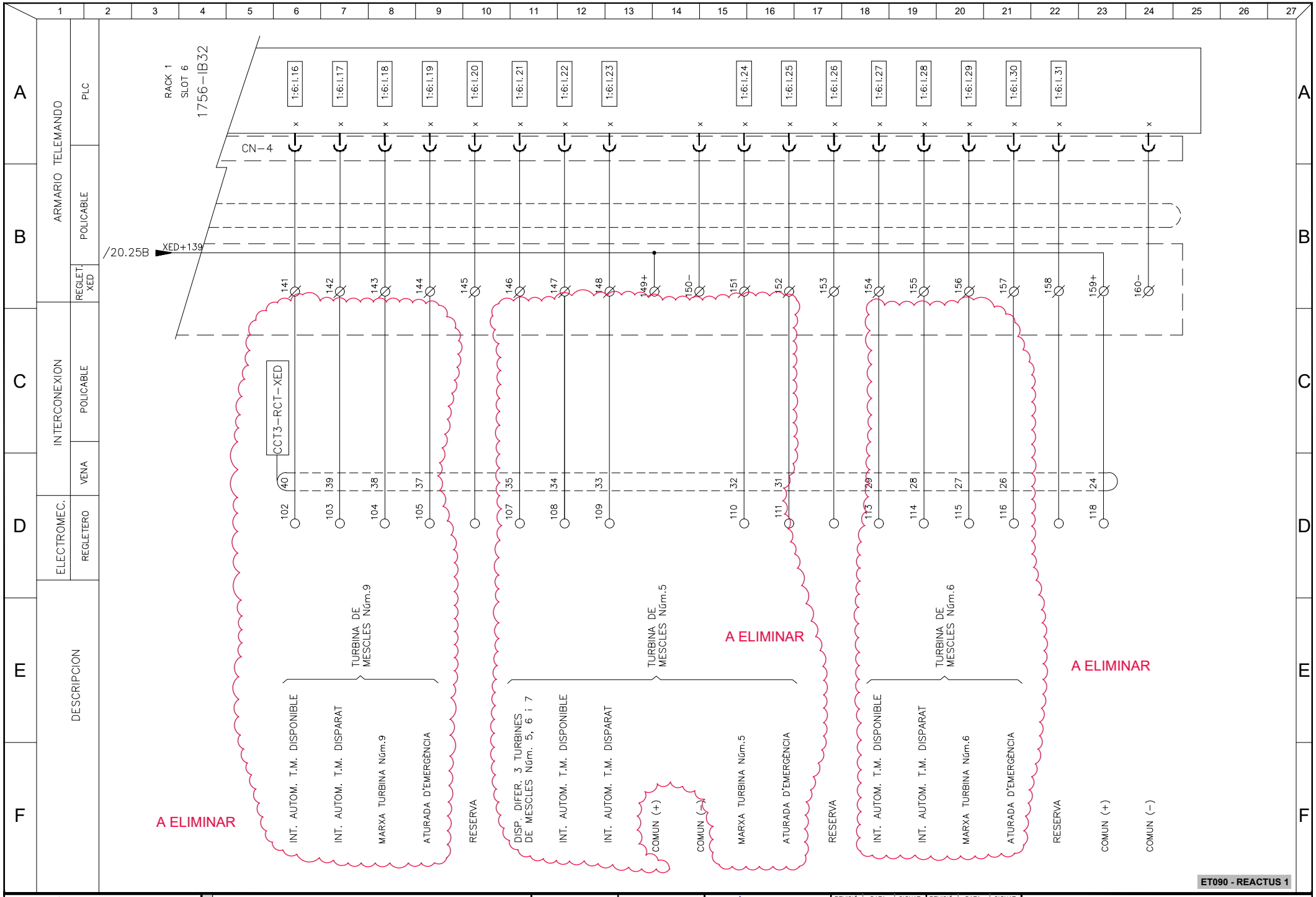
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-20.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 1 SLOT 6

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	20



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

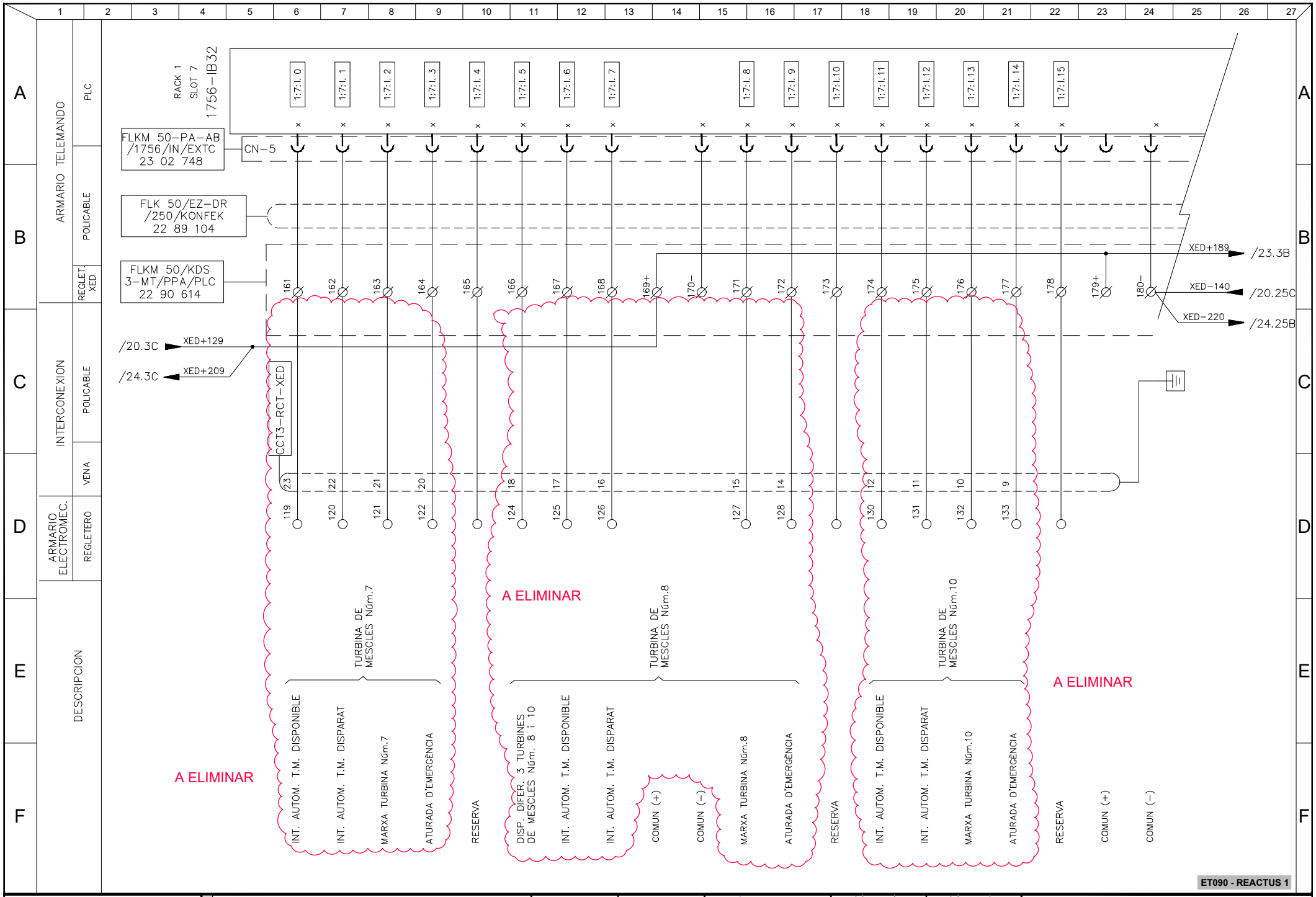
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-21.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 1 SLOT 6

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	21



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECC 0791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199

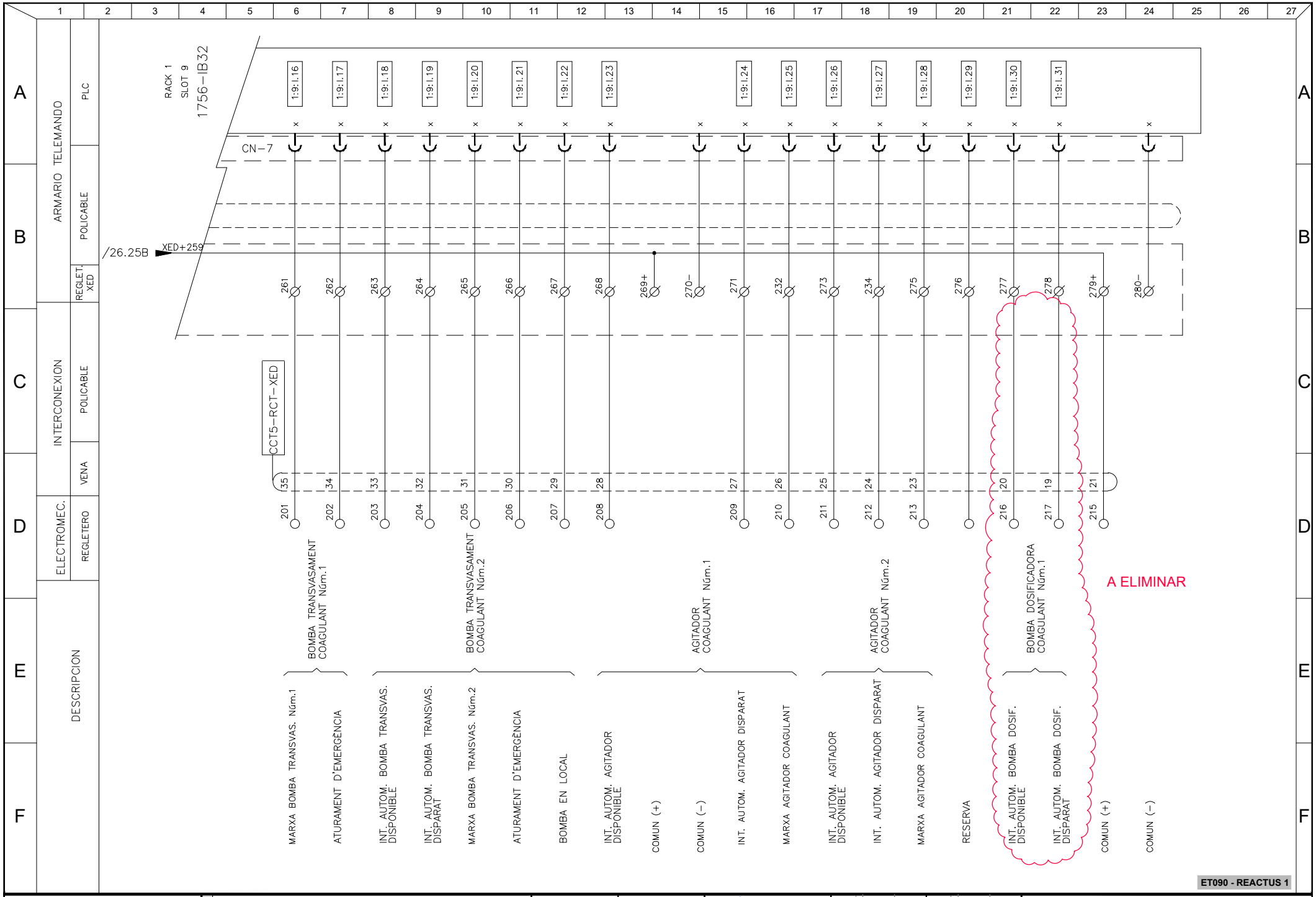
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-22.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 1 SLOT 7

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	22



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCM 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCM COL. 17.199

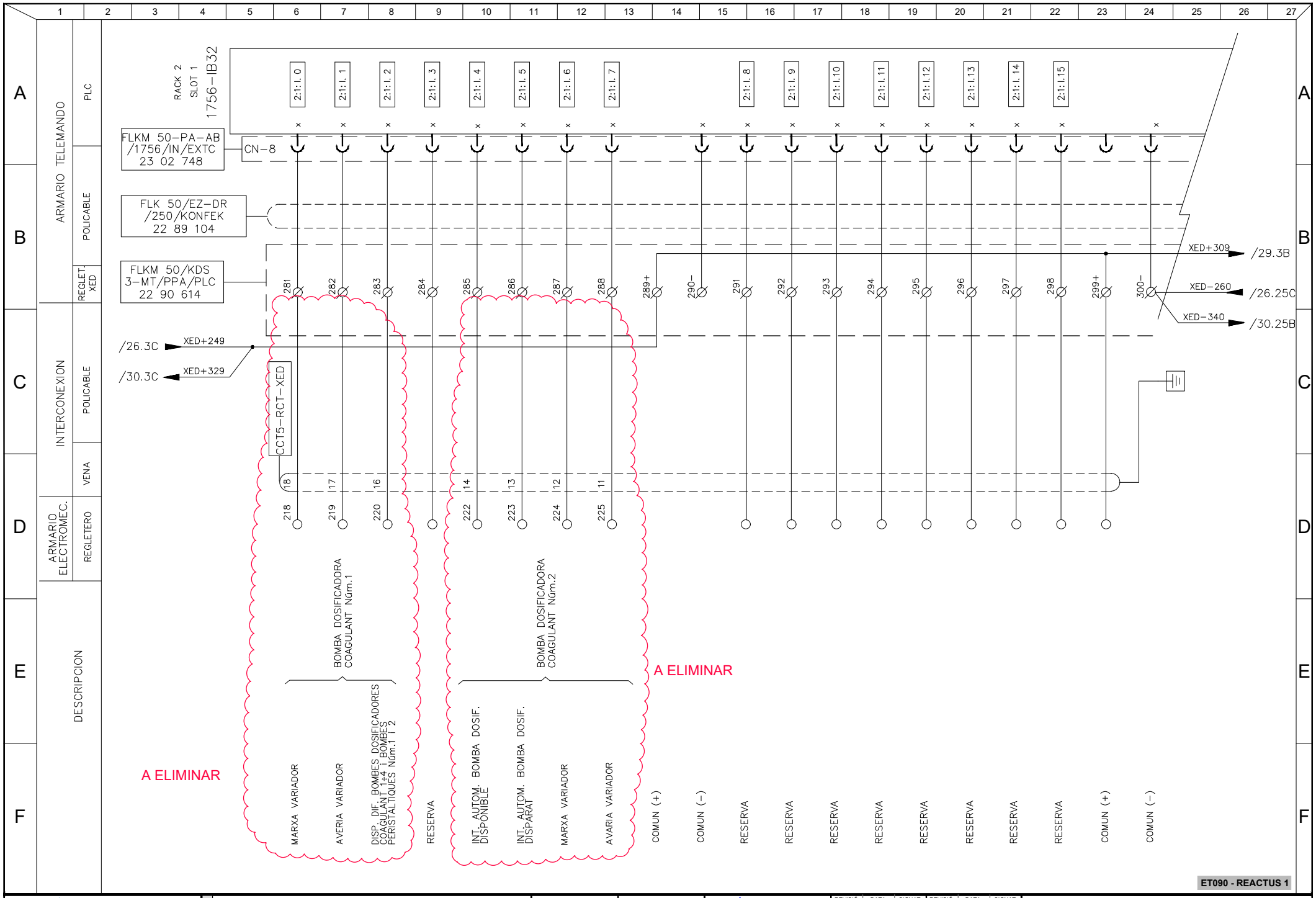
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-27.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 1 SLOT 9

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	27



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

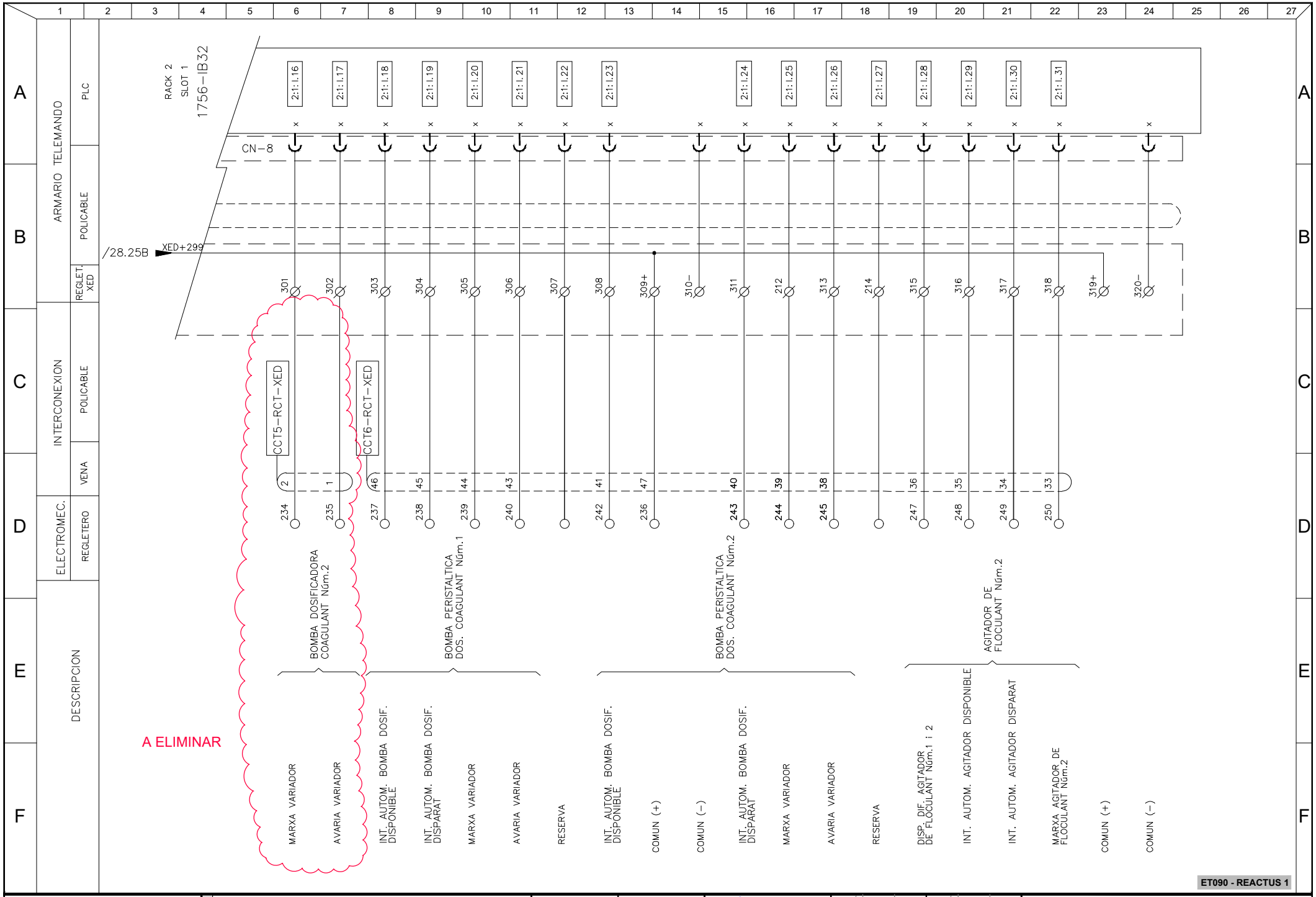
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-28.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 2 SLOT 1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	28



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSECCPB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECC 0791

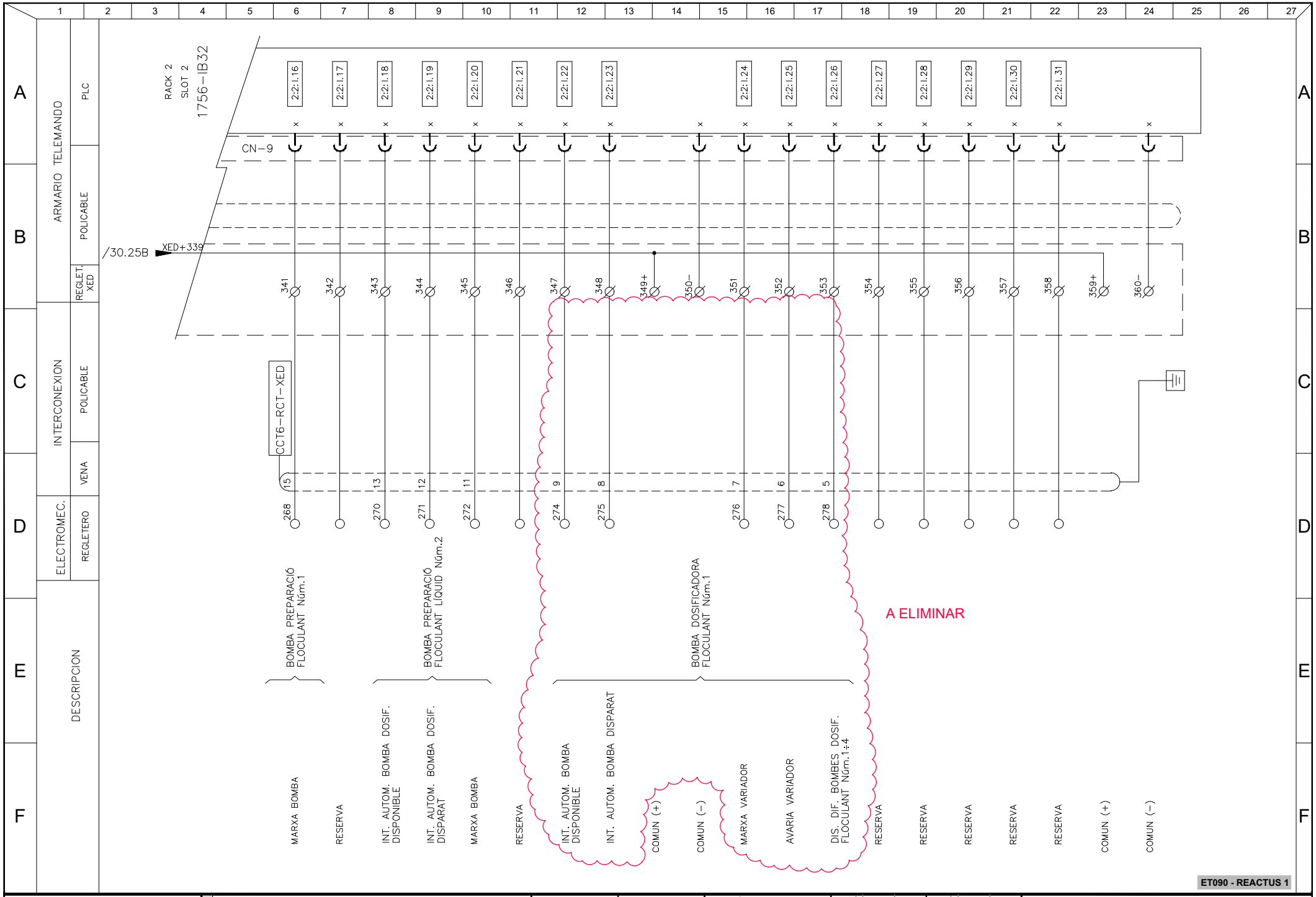
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCT COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-29.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 2 SLOT 1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	29



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

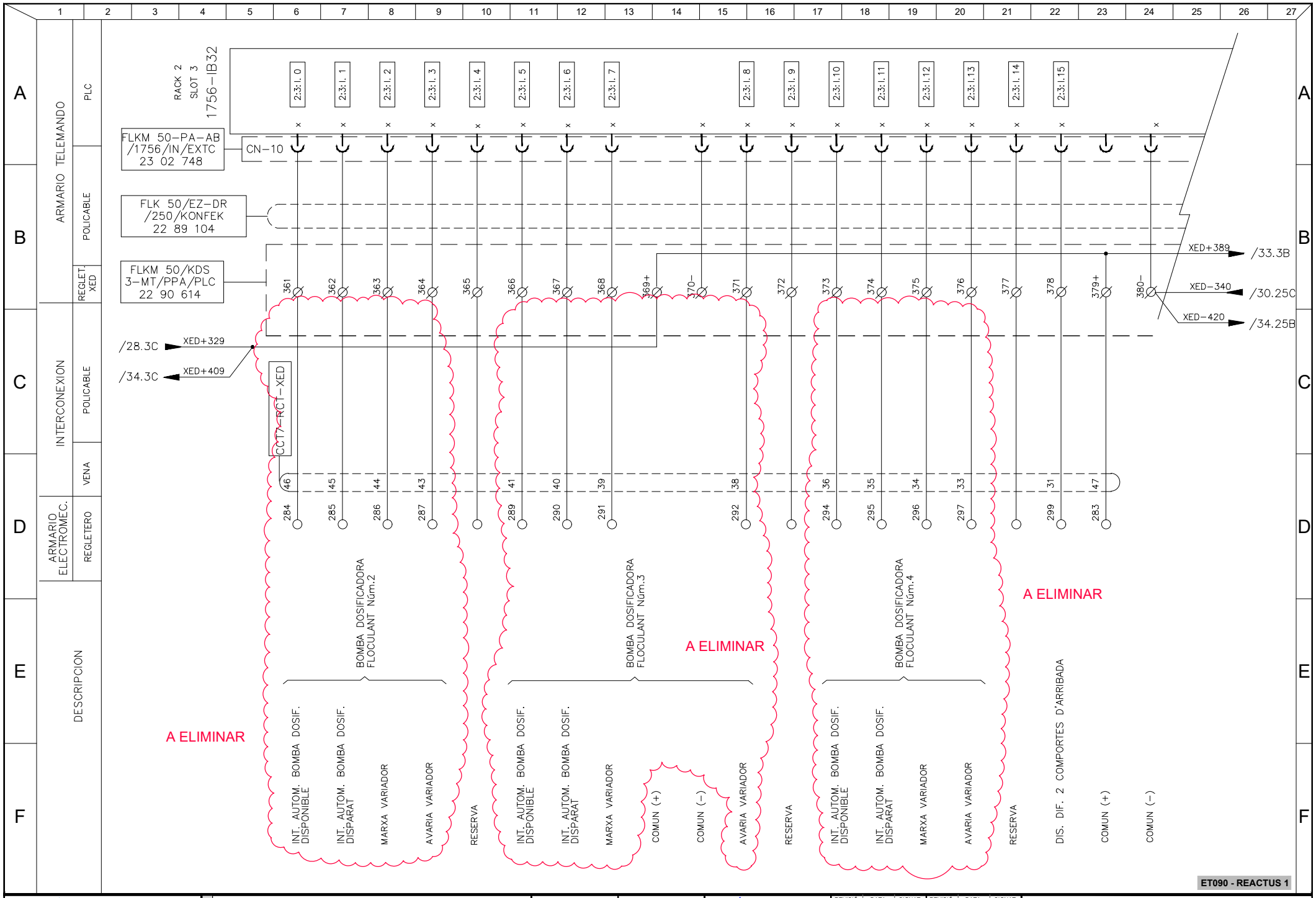
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-31.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 2 SLOT 2

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	31



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECG 0791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECG COL. 17.199

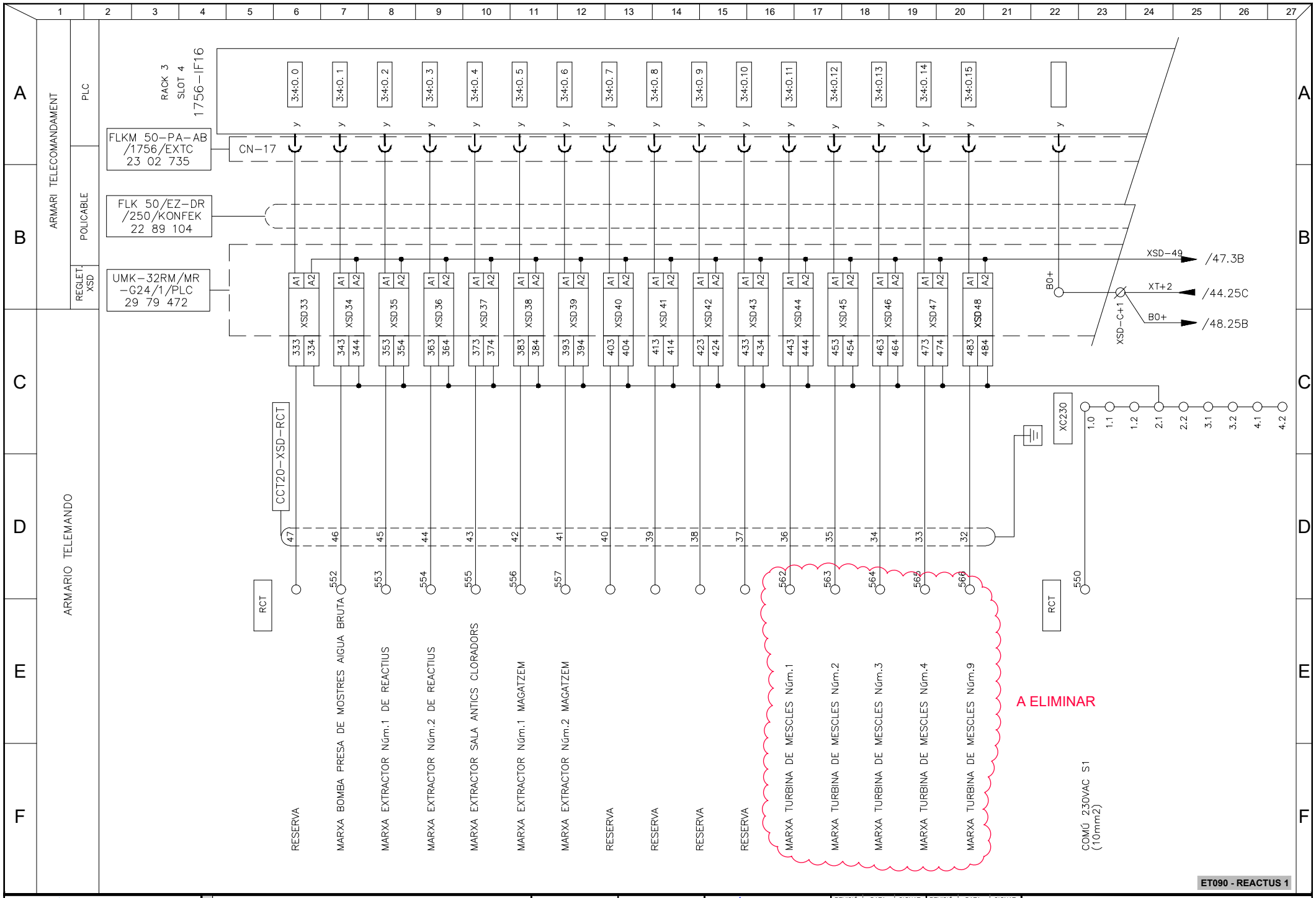
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-32.dwg

TÍTOL: ENTRADES DIGITALS RACK 2 SLOT 3

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	32



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIB 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

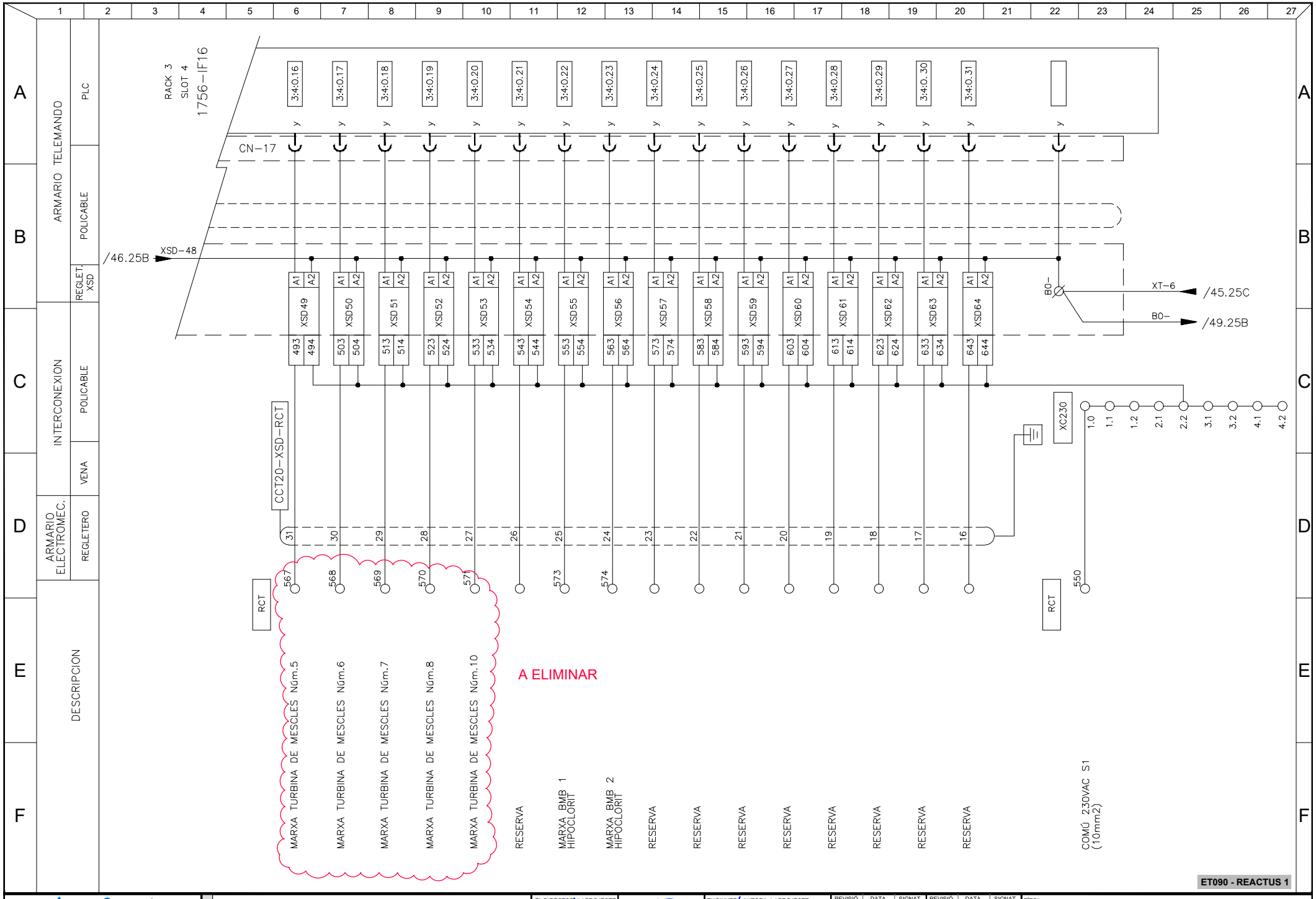
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-46.dwg

TÍTOL: SORTIDES DIGITALS RACK 3 SLOT 4

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	46

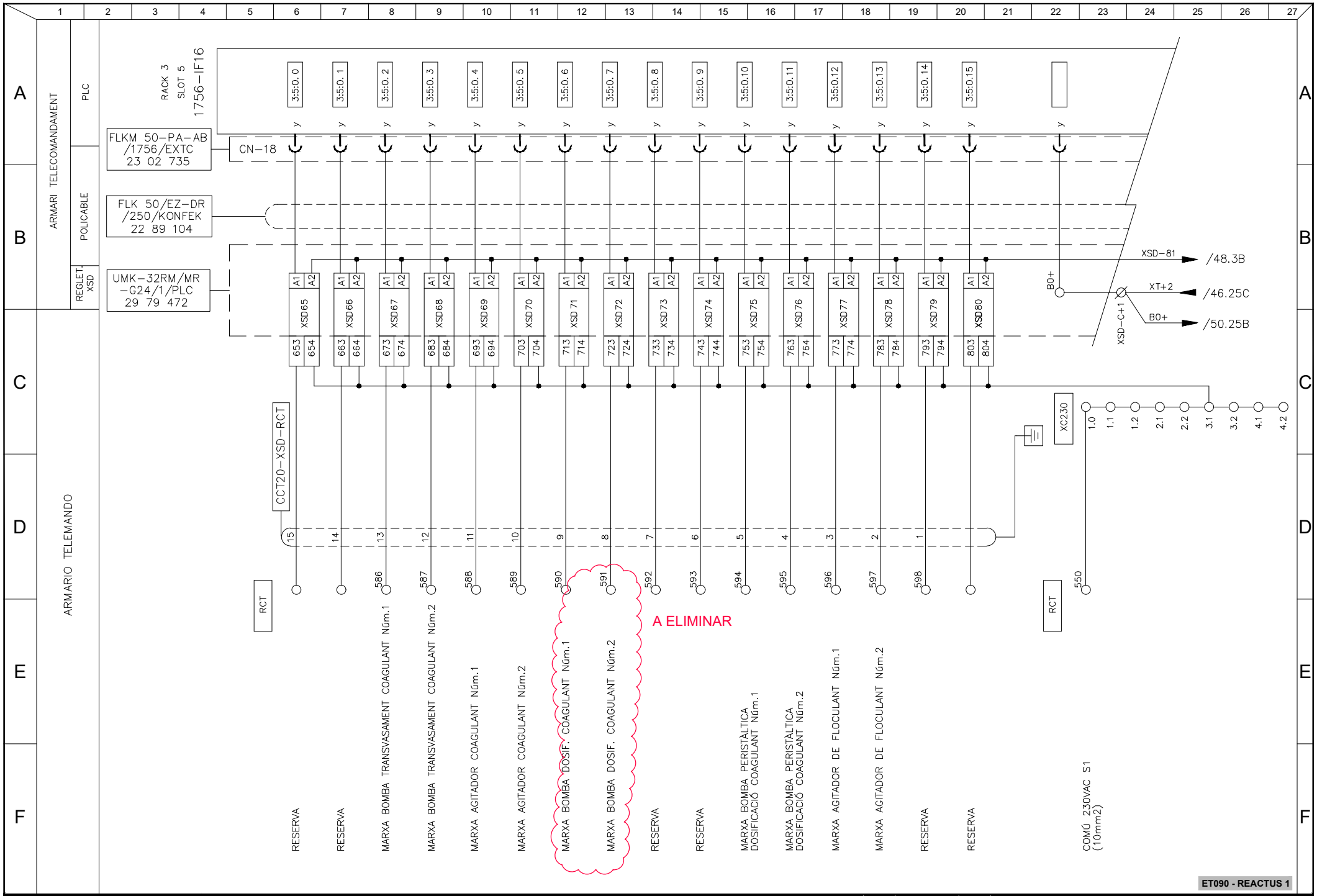


Consorci d'Aigües de Tarragona	BE83AP	MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA	EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935 · DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Pujol Mestre ECC 10791 · ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó ECCT COL. 17.199 · INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-47.dwg

TÍTOL			
SORTIDES DIGITALS RACK 3 SLOT 4			
MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	47



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

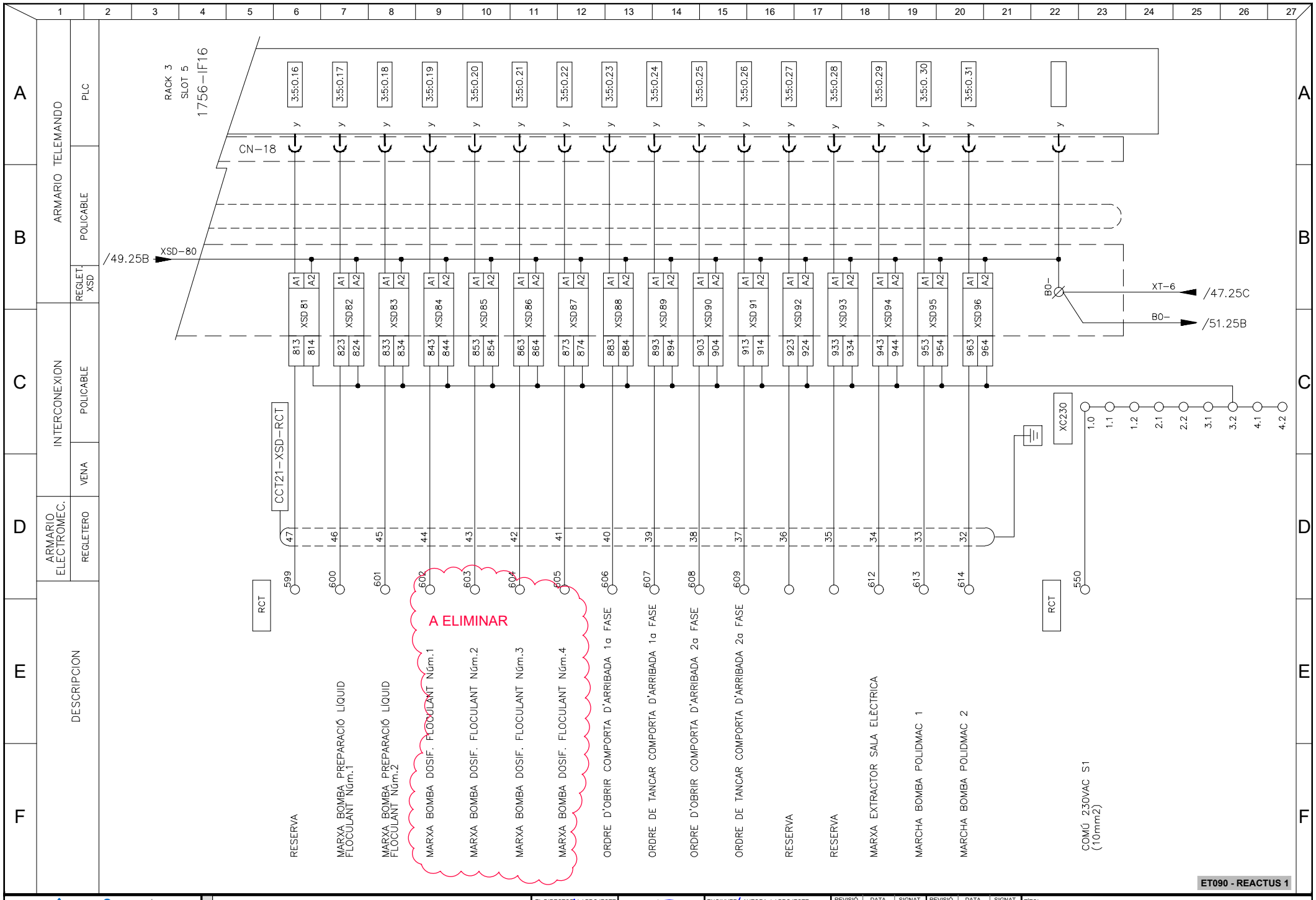
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-48.dwg

TÍTOL: SORTIDES DIGITALS RACK 3 SLOT 5

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	48



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

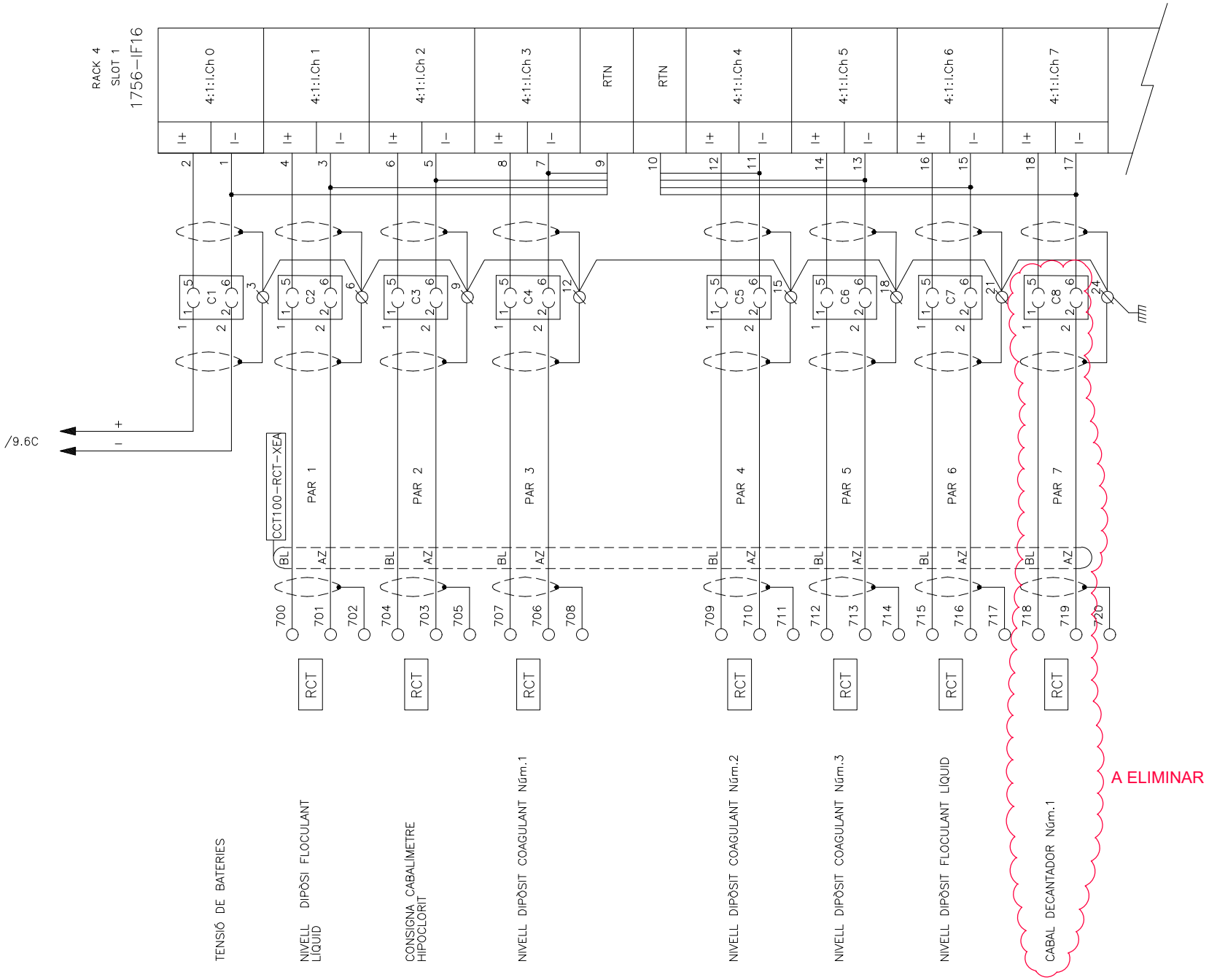
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199 — INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-49.dwg

TÍTOL: SORTIDES DIGITALS RACK 3 SLOT 5

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	49



ARMARI TELECOMANDAMENT | PLC | REGLET. XEA | ELECTROMECÀNIQUES | DESCRIPCIÓ

ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE	DIRECTOR TÈCNIC del CAT	ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián ETSEIAT 26935	Josep-Xavier Puig Mestre ECG 0791	Rosa Monné Simó ECG COL. 17.199

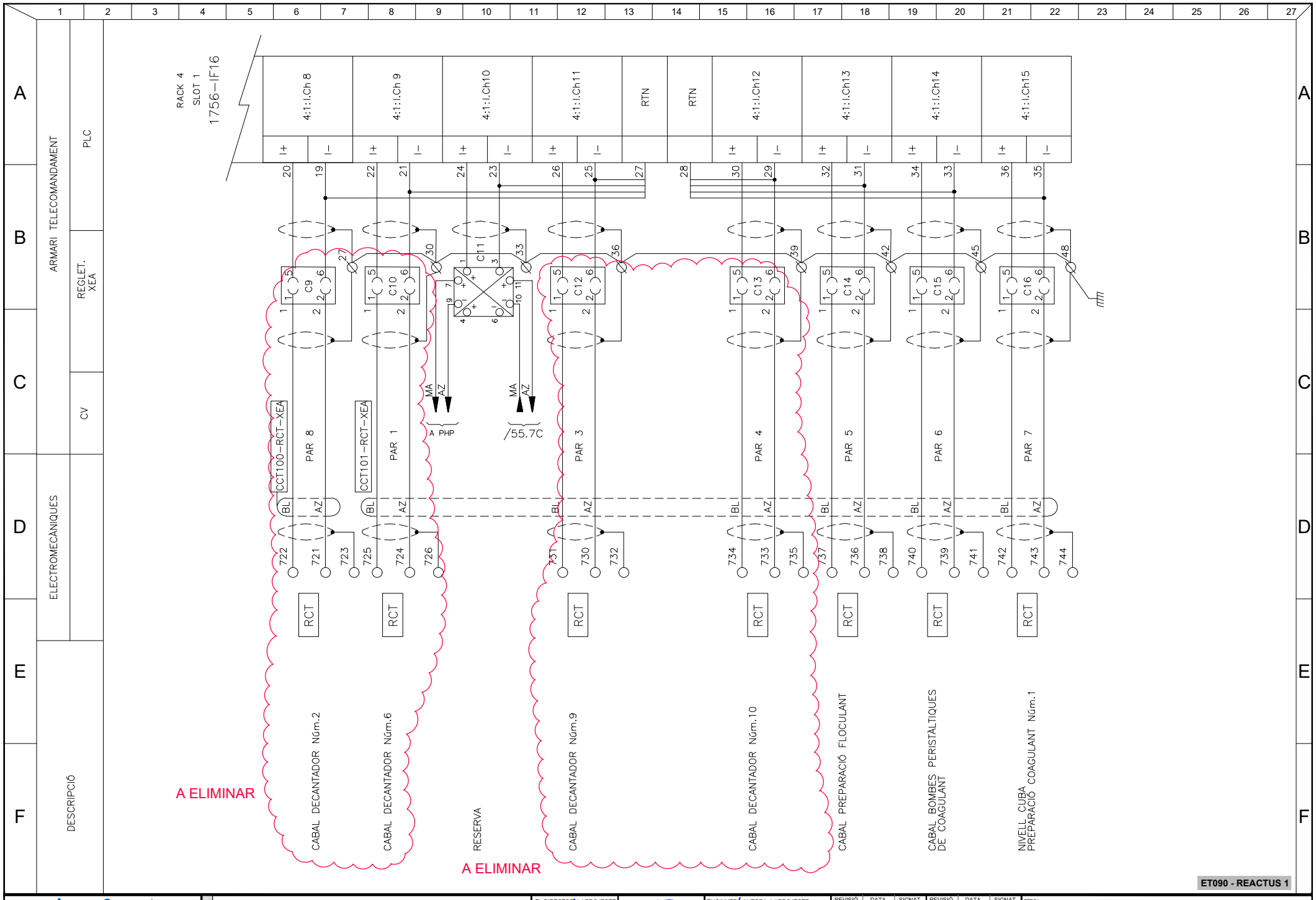
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-52.dwg

TÍTOL: ENTRADES ANALÒGIQUES RACK 4 SLOT 1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	52



Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCC 10791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCC COL. 17.199

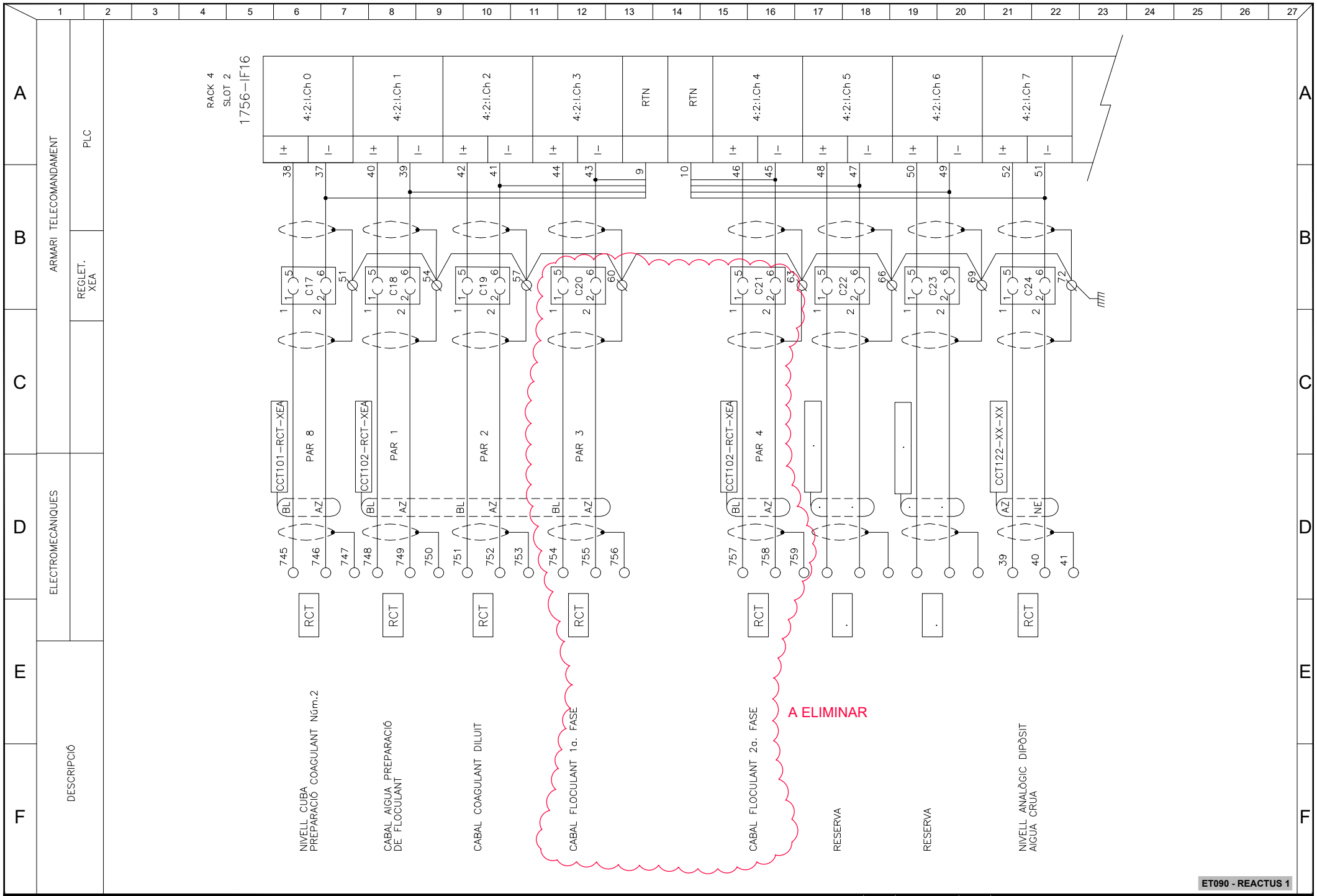
INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-53.dwg

TÍTOL: ENTRADES ANALÒGIQUES RACK 4 SLOT 1

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	53



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECC 10791

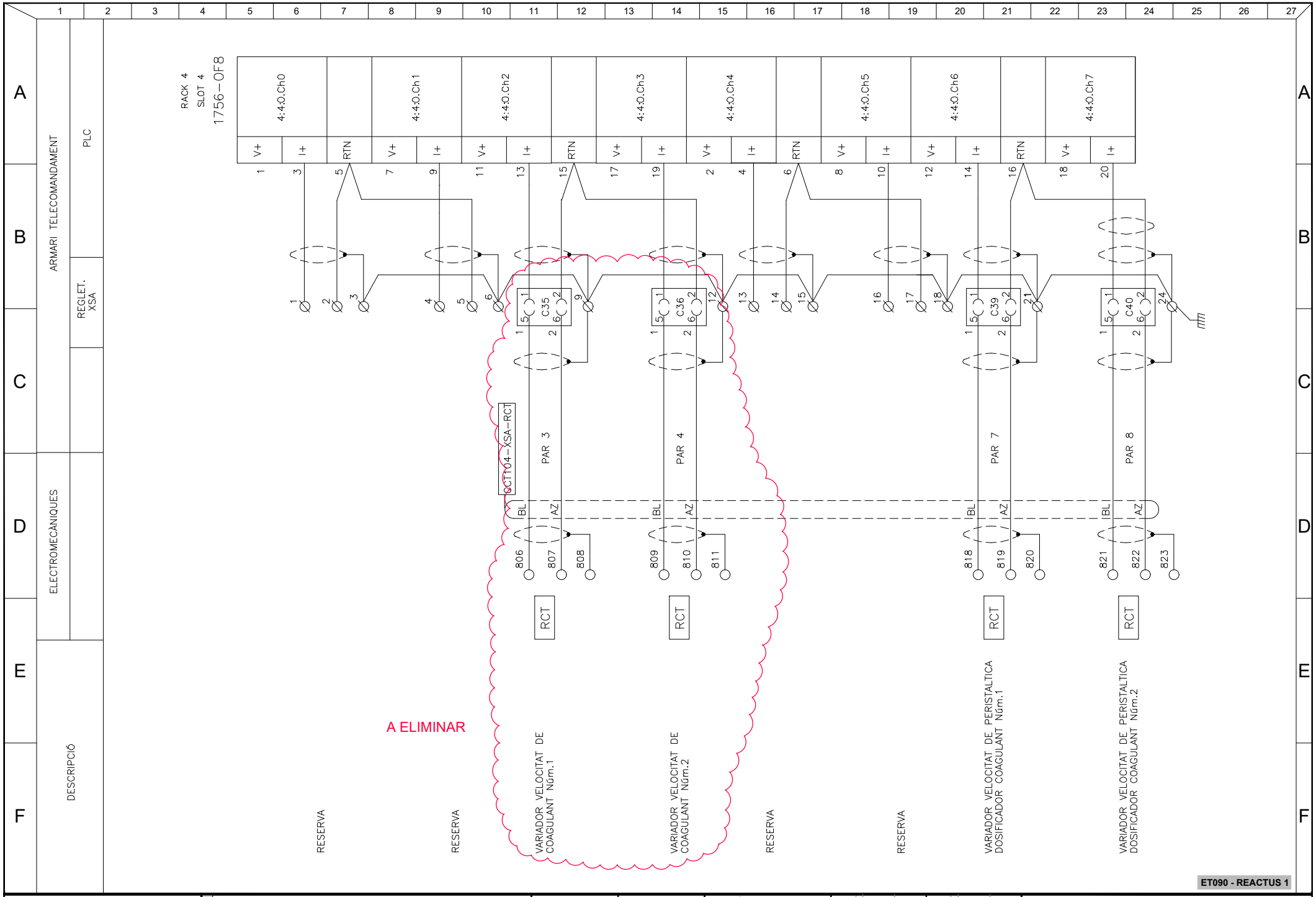
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-54.dwg

TÍTOL: ENTRADES ANALÒGIQUES RACK 4 SLOT 2

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	54



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEIAT 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECCI 10791

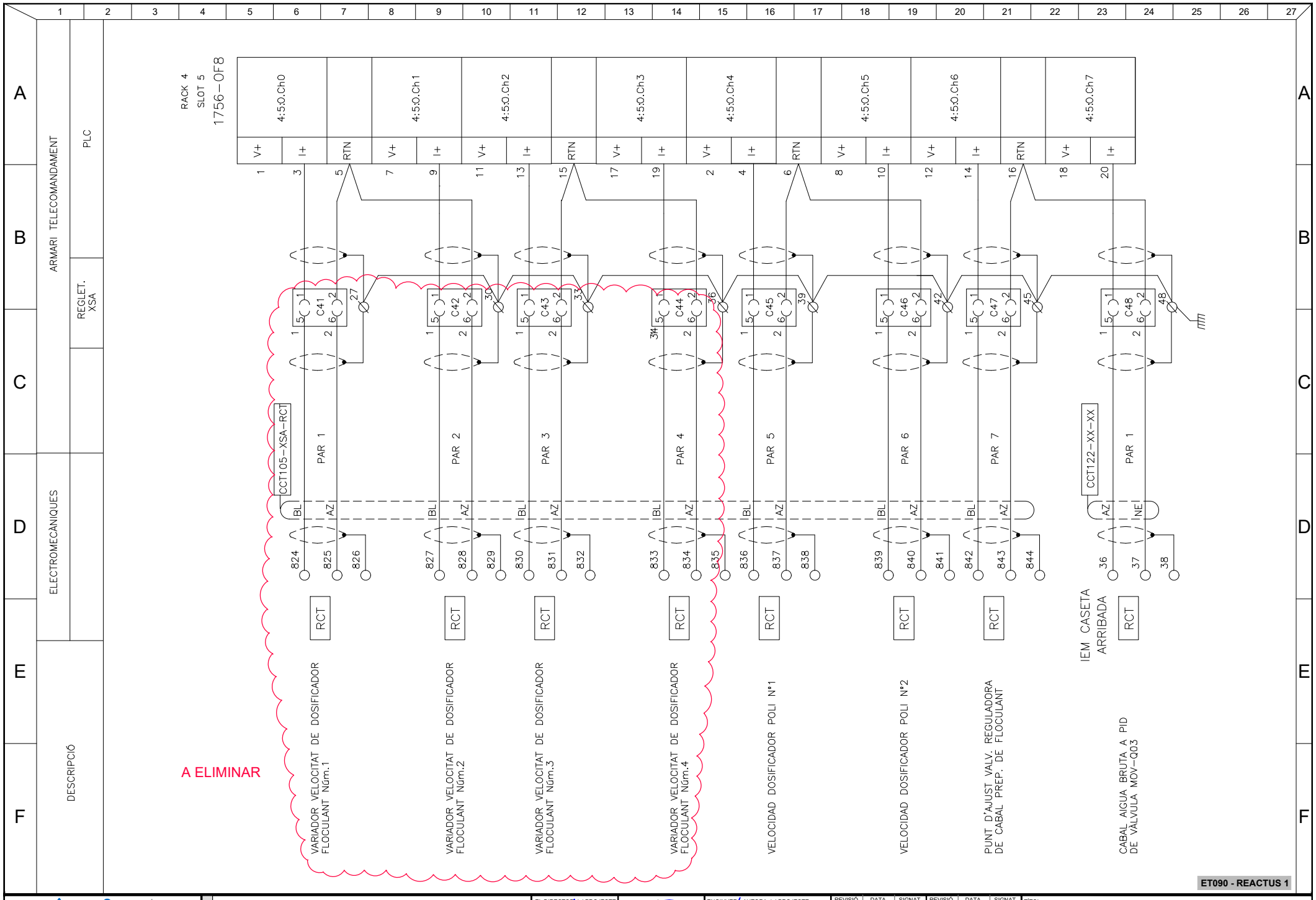
ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCI COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-58.dwg

TÍTOL: SALIDAS ANALÒGIQUES RACK 4 SLOT 4

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	58



ET090 - REACTUS 1

Consorci d'Aigües de Tarragona

BE83AP

MILLORA DE LA DOSIFICACIÓ, MESCLA I CONTROL DELS REACTIUS DELS PROCESSOS DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ DE L'ETAP DE L'AMPOLLA

EL DIRECTOR del PROJECTE: Aleix Martorell Cebrián, ETSEC 26935

DIRECTOR TÈCNIC del CAT: Josep-Xavier Bujet Mestre, ECC 0791

ENGINYERA AUTORA del PROJECTE: Rosa Monné Simó, ECCT COL. 17.199, INVALL

REVISIÓ	DATA	SIGNAT	REVISIÓ	DATA	SIGNAT

ET090-TCM-59.dwg

TÍTOL: SORTIDES ANALÒGIQUES RACK 4 SLOT 5

MAXIMO	DATA	PLÀNOL NÚM.	FULL
ET090	Abril 2025	-	59

DOCUMENT 3 | PLECS DE PRESCRIPCIONS

DOCUMENT 3

PLECS DE PRESCRIPCIONS

OBRA CIVIL

Consorci d'Aigües de Tarragona

PLEC de PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS d'OBRA CIVIL

PPTP–OC

Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

Rev. 02/2023

Constantí, maig – 2025

ÍNDEX

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC 5

1.1. OBJECTE DEL PLEC 5
1.2. DEFINICIÓ DE LES OBRES 5
1.3. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES 6
1.4. PERSONAL DE L'ADMINISTRACIÓ I DEL CONTRACTISTA 7
1.5. DISPOSICIONS TÈCNIQUES A TENIR EN COMPTE 7

2. MATERIALS, DISPOSITIUS I INSTAL·LACIONS I LES SEVES CARACTERÍSTIQUES 9

2.1. CONDICIONS GENERALS DELS MATERIALS 9
2.2. MATERIALS A EMPRAR EN REBLIMENTS I TERRAPLENS 10
2.3. MATERIALS A EMPRAR EN REBLIMENTS DE RASES 11
2.4. MATERIAL GRANULAR EN CAPES FILTRANTS 11
2.5. PEDRA PER A FÀBRIQUES I AFERMAMENTS 12
2.6. EMMACAT SOTA SOLERA DE DIPÒSITS 13
2.7. ÀRIDS PER A MORTERS I FORMIGONS 13
2.8. CIMENT 14
2.9. AIGUA 14
2.10. ADDITIUS PER A FORMIGONS 14
2.11. QUALITATS DELS FORMIGONS 15
2.12. INHIBIDORS PER A REPARACIONS DE FORMIGÓ 16
2.13. BEURADES PASSIVANTS PER A SANJAMENT DE FORMIGÓ 17
2.14. MORTERS DE REPARACIÓ 18
2.15. ACER EN RODONS PER A ARMADURES 19
2.16. ACER PER A ARMADURES ACTIVES 20
2.17. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES 20
2.18. FUSTA PER A APUNTALAMENTS I MITJANS AUXILIARS 20
2.19. GEOTEXTIL PER A RECOLLIDA DE RESIDUS 20
2.20. MATERIALS PER A FERMS 21
2.21. FOSA 21
2.22. ACER EMMOTLLAT 21
2.23. ALUMINI 21
2.24. PLOM 21
2.25. BRONZE 22
2.26. COURE 22
2.27. VIDRE 22
2.28. CLORUR DE POLIVINIL (PVC) 22
2.29. CANONADA DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT 23
2.30. TUBS DE PLOM 24
2.31. TUBS DE CLORUR DE POLIVINIL 24
2.32. CANONADES DE FORMIGÓ ARMAT A INSTAL·LAR MITJANÇANT EMPENYIMENT 24
2.33. ALTRES TIPUS DE CANONADES 25
2.34. FERRAMENTA PER A FIXACIÓ DE CANONADES 25
2.35. TUBS DE FORMIGÓ 25
2.36. SORRES 27
2.37. CIMENT BLANC 27
2.38. CALÇ 27
2.39. GUIXOS 27
2.40. ESCAIOLA 28
2.41. MAONS CERÀMICS (NO VISTOS) 28
2.42. BIGUES PREFABRICADES DE FORMIGÓ ARMAT O PRETESAT 29
2.43. RAJOLES DE CIMENT 30

2.44. BLOCS DE FORMIGÓ 32
2.45. PLAQUETA DE GRES 33
2.46. RAJOLA DE VALÈNCIA 34
2.47. MARBRE 34
2.48. PINTURES AL TEMPLE 34
2.49. PINTURES PLÀSTIQUES 35
2.50. PINTURES ANTICARBONATACIÓ 35
2.51. VERNISSOS 35
2.52. PLAFONS PREFABRICATS DE FORMIGÓ 36
2.53. COBERTA METÀL·LICA, TIPUS DECK 38
2.54. FORJAT DE PLAQUES ALVEOLARS 38
2.55. SISTEMA D'IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA EPDM 40
2.56. MATERIALS NO INCLOSOS ALS DOCUMENTS DEL PROJECTE 44

3. EXECUCIÓ DE LES OBRES 45

3.1. REPLANTEIGS 45
3.2. ACCÉS A LAS OBRES 45
3.3. ACCÉS ALS TALLS 46
3.4. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS 46
3.5. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS 47
3.6. NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY 47
3.7. EXCAVACIONS 47
3.8. REBLIMENTS 53
3.9. TERRAPLENS I PEDRAPLENS 54
3.10. ENCOFRATS, ESTINTOLAMENTS I CINDRIS 55
3.11. OBRES DE FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT 58
3.12. OBRES DE FORMIGÓ PRETESAT O POSTESAT 63
3.13. ACERS 63
3.14. CANONADES 65
3.15. ENVANS DE MAÓ 65
3.16. ENRAJOLATS DE PARETS I APLACATS 66
3.17. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE BLOCS DE FORMIGÓ 67
3.18. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE VIDRE 68
3.19. ENRAJOLATS DE TERRATZOS 68
3.20. ENRAJOLATS DE RAJOLES 68
3.21. PAVIMENT TIPUS "COLORCRON" O SIMILAR 71
3.22. PAVIMENT DE CAUTXÚ SINTÈTIC ("SAIPOLAN" O SIMILAR) 72
3.23. ENRAJOLAT DE MARBRE 72
3.24. TANCAMENT EXTERIOR 73
3.25. INHIBIDOR DE CORROSIÓ MIGRATORI MIXT MCI-2020 75
3.26. PINTURES A LA COLA 75
3.27. PINTURA PLÀSTICA 76
3.28. REVESTIMENT ANTICARBONATACIÓ EN ELEMENTS EXTERIORS 76
3.29. VERNISSOS 77
3.30. PANTALLES FORMIGÓ ARMAT EXECUTADES AMB RETROEXCAVADORA O BATILÓN 77
3.31. FORJAT DE PLAQUES ALVEOLARS 77
3.32. CANONADES INSTAL·LADES AMB EMPENTADOR 78
3.33. CALAIXOS INSTAL·LADOS AMB EMPENTADOR 80
3.34. SEQÜÈNCIA DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ DE CANONADA EN ZONA URBANA 81
3.35. GEOTÈXTIL PER A RECOLLIDA DE RESIDUS 81
3.36. IDENTIFICACIÓ I MARCATGE DE CANONADES DE FORMIGÓ 81
3.37. SANEIG DEL FORMIGÓ 82
3.38. RESTITUCIÓ DE LA ZONA SANEJADA 82
3.39. NETEJA PARAMENT DE FORMIGÓ AMB AIGUA A ALTA PRESSIÓ (400 BAR 30 L/MIN) 83
3.40. PERFORACIONS HORITZONTALS DIRIGIDES 83

3.41. COBERTES DE DIPÒSITS I EDIFICACIONS EN GENERAL 86
3.42. SISTEMA D'IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA EPDM 86
3.43. PROVA HIDRÀULICA, NETEJA I DESINFECCIÓ DE DIPÒSITS 89

4. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES 93

4.1. CONDICIONS GENERALS 93
4.2. NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY 93
4.3. EXCAVACIÓ DE TERRA VEGETAL 93
4.4. EXCAVACIONS A CEL OBERT 93
4.5. EXCAVACIONS EN RASES I POUS 94
4.6. ESTREBAMENT DE LES RASES MITJANÇANT CAIXES BLINDADES DE 4,00 X 2,40 M 95
4.7. ESTREBAMENT MITJANÇANT PALPLANXES RECUPERABLES 95
4.8. CÀRREGA I TRANSPORT DE PRODUCTES RESTANTS A ABOCADOR 95
4.9. TERRAPLENS O PEDRAPLENS 95
4.10. REBLIMENTS DE RASES 95
4.11. REPASSADA DE TALUSSOS 96
4.12. ESCULLERA 96
4.13. TOT-Ú, EMMACATS I GRAVETES 96
4.14. FORMACIÓ DE TALUSSOS EN DIPÒSITS 96
4.15. FORMIGONS EN SOLERES DE NETEJA 96
4.16. FORMIGONS EN MASSA EN REBLIMENTS 96
4.17. FORMIGONS PER ARMAR O PRETESAR 97
4.18. FORMIGONS PREFABRICATS 97
4.19. ENCOFRATS 97
4.20. ACER EN RODÓ PER A ARMAR 97
4.21. ACER PER A PRETESAR 98
4.22. ACER EN PERFILES LAMINATS 98
4.23. MALLES ELECTROSOLDADES 98
4.24. ENTRAMATS METÀL·LICS 98
4.25. GEOTÈXTIL PER A RECOLLIDA DE RESIDUS 98
4.26. INSPECCIÓ I MARCATGE DE DEFECTES ALS TUBS 98
4.27. NETEJA PARAMENT DE FORMIGÓ MITJANÇANT RAIG D'AIGUA A PRESSIÓ 98
4.28. SANEJAMENT DE PARAMENTS DE FORMIGÓ MITJANÇANT L'ÚS D'AIGUA A MOLT ALTA PRESSIÓ (HIRODEMOLICIÓ) 99
4.29. SUBMINISTRAMENT I APLICACIÓ D'IMPRIMACIÓ ANTICORROSIVA, INHIBIDOR DE CORROSIÓ I MORTER DE REPARACIÓ EN ZONES SANEJADES 99
4.30. SUMINISTRAMENT I APLICACIÓ D'INHIBIDOR DE CORROSIÓ MIGRATORI 99
4.31. ESCALES DE BARROTS I TAPES DE FOSA 99
4.32. CANONADES 99
4.33. VÀLVULES DE PAPALLONA I JUNTES DE DESMUNTATGE 100
4.34. BOQUES D'INCENDI 100
4.35. VENTOSES I ADDUCTORS 100
4.36. DESGUASSOS 100
4.37. FERMS EN VIALS 100
4.38. VORERES 100
4.39. VORADES 101
4.40. PILONS EXECUTATS "IN SITU" 101
4.41. CANONADES EMPENTADES HORITZONTALMENT 101
4.42. MARC CONSTRUÏT "IN SITU" I EMPENTAT HORITZONTALMENT 101
4.43. ARREBOSSATS (PARAMENTS VERTICALS I HORITZONTALS) 101
4.44. GUARNITS I ENLLUSTRATS (PARAMENTS VERTICALS I HORITZONTALS) 101
4.45. FORJATS DE BIGUETES I REVOLTONS 102
4.46. FORJAT DE PLAQUES ALVEOLARS 102
4.47. FÀBRIQUES DE MAÓ 102
4.48. ENVANS DE MAÓ 102

4.49. ENRAJOLAT DE PARETS I APLACATS 102
4.50. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE BLOCS DE FORMIGÓ 102
4.51. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE VIDRE 102
4.52. TUB DE PVC O XAPA GALVANITZADA I PINTADA EN BAIXANTS DE PLUVIALS 102
4.53. ENRAJOLATS DE TERRATZO 103
4.54. ENRAJOLATS DE RAJOLES 103
4.55. PAVIMENT CONTINU (TIPUS "COLORCRON") 103
4.56. PAVIMENT MORTER DE CIMENT, REMOLINAT I CORRONAT 103
4.57. PAVIMENT CONTINU (TIPUS "SAIPOLAN") 103
4.58. TANCAMENT EXTERIOR (ACER I ALUMINI) 103
4.59. TANCAMENTS DE FUSTA 104
4.60. FALS SOSTRE D'ESCAIOLA 104
4.61. FALS SOSTRE ACÚSTIC (TIPUS "ARMSTRONG") 104
4.62. APARELLS SANITARIS 104
4.63. IMPERMEABILITZACIÓ I AÏLLAMENT 104
4.64. PLAFONS DE XAPA EN COBERTES 104
4.65. PINTURES I VERNISSOS 104
4.66. JUNTES AMB BANDES DE PVC 104
4.67. ESCALA EXTERIOR 105
4.68. ESCALA INTERIOR 105
4.69. PERFORACIONS HORITZONTALS DIRIGIDES 105
4.70. SISTEMA D'IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA EPDM 105
4.71. PARTIDES ALÇADES 105
4.72. ABONAMENT D'OBRES DEFECTUOSES PERÒ ACCEPTABLES 106
4.73. ABONAMENT DE LES OBRES INCOMPLETES 106

5. DISPOSICIONS GENERALS 107

5.1. PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES 107
5.2. DANYS A TERCERS 107
5.3. SANITAT I POLICIA DE L'OBRA 107
5.4. PERSONAL DEL CONTRACTISTA 107
5.5. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DEL CONTRACTISTA 107
5.6. FACILITATS PER A LA INSPECCIÓ 108
5.7. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN AQUEST PLEC 108
5.8. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES 108

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. OBJECTE DEL PLEC

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Obra civil (PPTP-Obra civil) contempla l'execució de diferents unitats d'obra de les obres que porta a terme el Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT) i com a tal, té per objecte regular l'execució de les obres civils compreses al present projecte.

A més d'aquest Plec, seran d'aplicació el Plec General de Prescripcions Tècniques de Canonades (PGPT-Canonades), el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Instal·lacions Electromecàniques (PPTP-IE), així com les disposicions que amb caràcter general i particular s'inclouen a l'article 1.5. d'aquest Plec.

1.2. DEFINICIÓ DE LES OBRES

1.2.1. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES I ORDRE DE PRELACIÓ

Les obres queden definides pels documents contractuals del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Obra civil, Plec General de Prescripcions Tècniques de Canonades, Quadre de preus, Plànols i per la normativa inclosa a l'apartat 1.5. DISPOSICIONS D'APLICACIÓ.

No és el propòsit, no obstant, dels plànols i plecs de prescripcions, definir tots i cadascun dels detalls o les particularitats constructives que pugui requerir l'execució de les obres, ni serà responsabilitat del CAT l'absència d'aquests detalls.

PLÀNOLS

Les obres es realitzaran d'acord amb els plànols del projecte definitiu de construcció, i amb les instruccions i plànols addicionals d'execució que lliuri la Direcció d'obra al Contractista.

INTERPRETACIÓ DE PLÀNOLS

Qualsevol dubte en la interpretació dels plànols haurà de ser comunicada a la Direcció d'obra, qui, abans de quinze (15) dies, donarà les explicacions necessàries per tal d'aclarir els detalls que no estiguin perfectament definits als plànols.

CONFRONTACIÓ DE PLÀNOLS I MESURES

El Contractista haurà de confrontar, immediatament després de rebre'ls, tots els plànols que li hagin estat facilitats i haurà d'informar tot seguit a la Direcció d'obra sobre qualsevol contradicció.

El Contractista haurà de confrontar els plànols i comprovar les cotes abans d'aparellar l'obra i serà responsable de qualsevol error que s'hauria pogut evitar en el cas d'haver-ho fet.

CONTRAINDICACIONS, OMISSIONS O ERRORS A LA DOCUMENTACIÓ

En cas de contradicció o error a la documentació, prevaldrà sempre el document de major ordre jeràrquic, segons l'ordenació de major a menor següent: Plecs de Prescripcions, Quadre de Preus, Plànols i Pressupostos. Allò esmentat al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars i omès als plànols, o viceversa, s'haurà d'executar com si fos exposat en ambdós documents; sempre que, a judici de la Direcció d'obra, resti prou definida la unitat d'obra corresponent, i aquesta tingui preu al Contracte.

En tot cas, les contradiccions, omissions o errors que siguin percebuts en aquests documents per la Direcció d'obra, o pel Contractista, s'hauran de reflectir perceptivament a l'Acta de Comprovació del Replantejament previ.

PLÀNOLS COMPLEMENTARIS DE DETALL

Serà responsabilitat del Contractista l'elaboració de tants plànols complementaris de detall com calgui per a la correcta realització de les obres.

ARXIU ACTUALITZAT DE DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES. PLÀNOLS D'OBRA REALITZADA ("As-built")

El Contractista disposarà a l'obra d'una còpia completa dels Plecs de Prescripcions, un joc complet dels plànols del Projecte, així com còpies de tots els plànols complementaris desenvolupats pel Contractista o dels revisats subministrats per la Direcció de l'obra, junt amb les instruccions i especificacions complementàries que poguessin acompanyar-los.

Una cop acabades les obres i com a resultat d'aquest arxiu actualitzat, el Contractista està obligat a presentar una col·lecció dels plànols "*As-built*" o plànols d'obra realment executada, essent del seu compte les despeses ocasionades per aquest motiu.

1.2.2. INSTAL·LACIONS AUXILIARS I PROVISIONALS

El Contractista resta obligat a construir pel seu compte, conservar i retirar a la fi de les obres, totes les edificacions auxiliars per a oficines, emmagatzematge, coberts, camins de servei, etc., que no quedin incorporats a l'explotació i altres instal·lacions auxiliars i provisionals.

Així mateix, el Contractista haurà de construir les oficines provisionals d'obra necessàries per a administració, a part de les que ell mateix necessiti, abans de qualsevol altra construcció a la zona de les obres, sense que en cap cas la superfície per aquest concepte amb destinació a administració excedeixi dels 30 m².

1.3. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES

L'objecte del present projecte és la definició completa de les obres i instal·lacions corresponents al **"BE83PB. Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla".**

Les millores assolir són:

- Eliminar la contaminació lumínica en les cambres de mescla actuals
- Control exhaustiu del cabal per línia
- Control exhaustiu de la dosificació dels reactius de coagulació i floculació per línia individual
- Millora de la mescla
- Millorar la seguretat del operari i contractistes
- Demolicions d'estructures degradades

PROPOSTA DE MILLORA

La solució projectada consistirà en prolongació del col·lector de DN1300 de cada fase, i d'aquest col·lector, sortiran 5 línies de DN800. Dins cadascuna d'aquestes derivacions es situaran uns equips de mescla en línia per a injectar el coagulant i el floculant de forma controlada. Cada una de les derivacions disposarà d'un cabalímetre i de vàlvules motoritzades per a control del cabal que circula per la línia i conseqüentment control proporcional de les dosificacions.

Millores en la dosificació per línia.

Es projecta un sistema de bombament per als reactius, tant pel coagulant com pel floculant independent per línia. Es disposa del sistema de dosificació següent:

Planta ETAP	***Fase 1***	***Fase 2***
Núm. de línies a dosificar	5	5
Bombes dosificació coagulant	5 + 1 reserva	5 +1 reserva
Bombes dosificació floculant	5 + 1 reserva	5 +1 reserva

1.4. PERSONAL DE L'ADMINISTRACIÓ I DEL CONTRACTISTA

1.4.1. REPRESENTACIÓ DE L'ADMINISTRACIÓ

L'Administració designarà la Direcció Tècnica de les obres que, per si mateixa o per aquelles persones que designin en la seva representació, seran els responsables de la inspecció i vigilància de l'execució de les obres, assumint aquelles obligacions i prerrogatives que els puguin correspondre.

1.4.2. REPRESENTACIÓ DE LA CONTRACTA

El Contractista haurà de designar un Tècnic perfectament identificat amb el Projecte, que actuï com a representant davant l'Administració en qualitat de Director de la Contracta, i que haurà d'estar representat permanentment a l'obra per una persona o persones amb poder suficient per disposar sobre totes les qüestions relatives a les mateixes, per la qual cosa, haurà de posseir els coneixement tècnics suficients.

Quan durant el desenvolupament del contracte calgui que el Director de la Contracta o els seus representants signin relaciones valorades, actes o qualsevol altre document, no empraran per arribar a la decisió que estimin pertinent un termini superior als tres dies incloent en aquests totes les consultes que hagin de realitzar.

1.5. DISPOSICIONS TÈCNIQUES A TENIR EN COMPTE

A més del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Obra Civil serà d'aplicació durant l'execució de les obres:

- Plec General de Clàusules Econòmico-Administratives per a la Contractació d'Obres del Consorci d'Aigües de Tarragona (PGCEA-Obra).
- Plec de Clàusules Econòmico-Administratives Particulars per a l'Adjudicació d'Obres del CAT (PCEAP-Obra).
- Plec General de Prescripcions Tècniques de Canonades del CAT (PGPT-Canonades).
- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte de les "Instal·lacions electromecàniques" del CAT (PPTP-IE).
- Normes UNE de compliment obligat pel Ministeri d'Obres Públiques.
- Normes d'assaig del Laboratori del Transport i Mecànica de Sòls.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3, ampliada i corregida l'1/06/2019).
- Codi estructural, aprovat pel RD 470/2021, de 29 de juny
- Codi tècnic d'edificació (CTE)
- British Standard EN 1992-3:2006; "Design of concret estructures. Liquid retaining and containing structures"
- Specification for the desing and construction of reinforced concrete chimneys (ACI 307-69).
- Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC-16).
- Normes UNE-80301/96, 80303/96, 80305/96, 80306/96, 80307/96 i 80310/96. Definicions i característiques dels ciments.
- Plec General de Condicions per a la Recepció de Guixos i Escaioles a les Obres de Construcció.
- Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretesat (IET-2007).
- Instrucció de Carreteres de la Direcció General de Carreteres i Camins Veïnals.
- Norma de Construcció Sismoresistent (NCSE-02).
- Normes tecnològiques de l'edificació del Ministeri de l'Habitatge.

- Normes INTA (Institut Nacional de Tècnica Aerospacial "Esteban Terradas" de la Comissió 16 sobre pintures, vernissos, etc.).
- Disposicions sobre Seguretat i Salut en el Treball.
- Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera.
- Especificació C.P.I de la NTE Construcció. Cimentacions. Pilots in situ
- Norma UNE-37501 (galvanització en calent)
- Norma ISO 1461:2022 Recobriments de galvanització en calenta sobre peces de ferro i acer. Especificacions i mètodes d'assaig.
- Norma ASTM-A-105 de fabricació de productes forjats en acer al carboni.
- Norma UNE- EN ISO 3821:2020 Equips per a soldadura per gas. Tubs de goma per a soldadura, tall i processos afins.
- Norma UNE CTN-112 (corrosió i protecció dels materials metàl·lics)
- Reglament de Verificacions Elèctriques i Regularitat al subministrament d'Energia (Ministeri d'Indústria i Energia).
- Recomanacions IEC (International Electrotechnical Commission).
- Normes UNE aplicables a quadres elèctrics de BT (Institut Nacional d'Industria i Turisme).
- UNE-EN 60529:2018 graus de protecció proporcionats per les envolupants (codi IP)
- Norma UNE-21117 (aïllaments i cobertes cables elèctrics)
- Reglament electrònic d'alta i baixa tensió vigent.

2. MATERIALS, DISPOSITIUS I INSTAL·LACIONS I LES SEVES CARACTERÍSTIQUES

2.1. CONDICIONS GENERALS DELS MATERIALS

2.1.1. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA

En compliment del *Real Decreto Proyecto del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad "Materiales en contacto con Agua de Consumo Humano".* El qual fitxa com a objectius:

- Garantir la protecció de la salut humana.
- Fixar els requisits dels productes de construcció en contacte directe amb l'aigua de consum humà

D'acord a l'article 44 del RD 03/2023, es requereix que els productes no transmetin a l'aigua de consum humà substàncies o propietats que contaminin o empitjorin en qualitat i suposin un incompliment dels requisits especificats en l'annex I (Paràmetres i valors paramètrics) o un risc per la salut de la població abastada. Per la qual cosa el seu producte haurà de ser certificat per laboratori, obtenint l'informe d'aptitud, realitzant el assajos següents, segons el tipus de materials i a l'espera del RD definitiu, amb els possibles canvis:

Materials metàl·lics

Compliran les llistes positives de composició i en determinats casos s'han d'efectuar assajos de superfície:

- Assajos de residus orgànics com el EN 723
- Assajos de determinació de plom segons EN 16057
- Si el producte conté un revestiment de Ni o Ni - Cr, s'haurà d'efectuar un assaig segons EN 16058
- Garbellament de compostos inorgànics i compostos orgànics volàtils i no volàtils amb els mètodes d'anàlisi basades en les millores tècniques disponibles. En el cas d'aparèixer substàncies desconegudes seguir allò disposat a la norma EN 15768

Per a materials no inclosos a les llistes s'ha d'efectuar un assaig de migració segons les Normes EN 15664-1 i EN 15664-2.

Materials orgànics

Els components han d'estar a la llista positiva de:

- Reglament (UE) Nº 10/2011 de la Comissió de 14 de gener
- O al Real Decreto 847/2011

A més, s'han de realitzar assajos de migració segons EN 12873-1 i EN 12873-2, determinant:

- Carboni orgànic total (COT) i carboni orgànic dissolt (COD), segons EN 1484.
- Olor i sabor segons EN 1420-1
- Llindar d'olor (TON) i llindar de sabor (TFN), segons EN 1622
- Color i terbolesa, segons EN 13052-1
- Recreixement bacterià, segons EN 16421
- Garbellament de compostos inorgànics i compostos orgànics volàtils i no volàtils amb els mètodes d'anàlisis basats en les millores tècniques disponibles. En el cas d'aparèixer substàncies desconegudes seguir allò disposat a la norma EN 15768.

Materials de ciment

Els components han de complir amb les Normes EN aplicables i a més a més s'han d'efectuar assajos de migració, segons EN 14944.

Resines d'intercanvi iònic i membranes

Assajos de migració segons EN 12873-3 (resines) EN 12873-3 (membranes) i garbellament de compostos inorgànics i compostos orgànics volàtils i no volàtils amb els mètodes d'anàlisi basades

en les millors tècniques disponibles. En el cas d'aparèixer substàncies desconegudes seguir allò disposat a la norma EN 15768.

Productes assemblats

Per a la certificació de productes assemblats i accessoris, els seus components han de complir amb els requisits i assajos especificats per a cada tipus de component orgànic i metàl·lic. No figuren específicament assajos per a un producte en la seva totalitat.

Quan entri en vigor l'esmentat RD, vosaltres com a fabricants, distribuïdors o importadors ens haureu de lliurar:

- La declaració d'aptitud
- El marcat d'aptitud a l'equip
- Fotocòpia compulsada del certificat
- La informació d'us i seguretat

2.1.2. PROCEDÈNCIES

Cadascun dels materials complirà les condiciones que s'especifiquen als articles següents. La posada en obra de qualsevol material no atenuarà de cap manera el compliment de les especificacions.

El Contractista proposarà els llocs de procedència, fàbriques o marques dels materials, que hauran de ser aprovats per la Direcció d'obra prèviament a la seva utilització.

2.1.3. EXAMEN I ASSAIG

En tots els casos en què la Direcció d'obra ho jutgi necessari, es realitzaran proves o assaigs dels materials prèviament a l'aprovació a què es refereix l'apartat anterior. El tipus i la freqüència d'aquests assaigs s'especifica als articles corresponents a aquest Plec.

2.1.4. PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ EN CONTACTE AMB L'AIGUA

Tots els productes com ara:, claus, contactors, pintures interiors de conduccions, water-stop i segellat de juntes en dipòsits, etc. que hagin d'estar en contacte amb l'aigua del CAT, hauran de complir allò disposat al Reial Decret 140/2003 de 7 de febrer.

El subministrador del producte haurà de facilitar la documentació exigida a l'Annex IX de l'esmentat decret, en la qual figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el núm. de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Els productes per a formigons de dipòsits o cambres d'allotjament o per a obturadors, com ara additius, desencofrants, lamines filmògenes, etc. es regiran així mateix pel citat decret.

2.2. MATERIALS A EMPRAR EN REBLIMENTS I TERRAPLENS

2.2.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALES

Els materials a emprar en rebliments i terraplens seran sòls o materials locals constituïts amb productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fem, arrels, terreny vegetal o qualsevol altra matèria similar.

Els tipus de materials a emprar en rebliments i terraplens s'ajustaran a allò que s'indica en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

2.2.2. ORIGEN DELS MATERIALS

Els materials es podran obtenir de les excavacions realitzades a l'obra o dels préstecs que, en cas necessari, s'autoritzin per la Direcció d'obra.

El material de préstec haurà de reunir com a mínim les característiques exigides al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades, per als diferents tipus de canonades i zones de rasa.

2.3. MATERIALS A EMPRAR EN REBLIMENTS DE RASES

2.3.1. MATERIALS SELECCIONATS PROCEDENTS DE L'EXCAVACIÓ

Són aquells materials procedents de l'excavació que, després d'haver estat sotmesos a un procés de selecció, reuneixen les característiques necessàries per al rebliment de rases, a aquelles capes especificades als plànols i/o Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Aquests materials hauran de reunir com a mínim les característiques exigides al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades per als diferents tipus de canonades i zones de rasa.

2.3.2. MATERIAL DE PRÉSTEC O PEDRERA

Aquests es defineixen com aquells materials a emprar en el rebliment de rases que s'obtinguin de préstecs o pedreres per rebuig o insuficiència dels materials procedents de l'excavació.

2.4. MATERIAL GRANULAR EN CAPES FILTRANTS

2.4.1. DEFINICIÓ

Es defineixen com capes filtrants aquelles que, degut a la seva granulometria, permeten el pas de l'aigua fins als punts de recollida, però no de les partícules gruixudes que porta en suspensió.

2.4.2. CARACTERÍSTIQUES

Els materials filtrants a emprar en rebliments localitzats de rases, trasdossos d'obres de fàbrica o qualsevol altra zona on es prescrigui la seva utilització, seran àrids naturals o procedents de matxuqueig i trituració de pedrera o grava natural, escòries o materials locals exempts d'argila, marga o altres matèries estranyes.

La seva composició granulomètrica complirà les prescripcions següents:

- La grandària màxima no serà en cap cas, superior a 76 mm sedàs 80 UNE i el tamisatge ponderal acumulat pel tamís 0,80 UNE no excedirà del 5%.
- Essent F la grandària superior a la del x % en pes, del material filtrant, i de la grandària superior a la del x %, en pes, del terreny a drenar, s'hauran de complir les condicions de filtre següents:

a) $\frac{F_{15}}{d_{85}} 5$ b) $\frac{F_{15}}{d_{15}} 5$

c) $\frac{F_{50}}{d_{50}} 25$ d) $\frac{F_{60}}{d_{10}} 20$

En cas que aquests materials vagin a ser emprats en terrenys cohesius, la condició (a) es pot substituir per la de:

$$F_{15} < 0{,}1 \text{ mm}$$

A més, d'acord amb el sistema previst per a l'evacuació de l'aigua, el material filtrant situat juntament als tubs o escorrentius haurà de complir les condicions següents:

- Si s'utilitzen tubs perforats: $\frac{F_{85}}{\text{diàmetre de l'orifici}} > 1$
- Si s'utilitzen tubs amb juntes obertes: $\frac{F_{85}}{\text{amplada de la junta}} > 1{,}2$
- Si s'utilitzen tubs de formigó porós: $\frac{F_{85}}{d_{15} \text{ de l'àrid de la junta}} > 0{,}2$
- Si es drena per escorrentius: $\frac{F_{85}}{\text{diàmetre de l'escorrentiu}} > 1$

Quan no sigui possible trobar un material que compleixi amb aquests límits, es podrà recórrer a l'ús de filtres compostos per vàries capes; una de les quals, la de material més gruixut, es col·locarà juntament al sistema d'evacuació i complirà les condicions del filtre respecte a les següents, considerada com terreny; aquesta, alhora, les complirà respecte de la següent, i així successivament, fins arribar al reblert o terreny natural.

Quan el terreny natural estigui constituït per materials amb graves i bolets de riu s'atendrà, únicament, a la corba granulomètrica de la fracció del mateix inferior a 25 mm a efecte de compliment de les condicions anteriors.

Si el terreny natural està constituït per sòls no cohesius amb sorra fina i llim, el material filtrant haurà de complir, a més de les condicions de filtre general, la següent:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si aquest terreny natural és un sòl cohesiu, compacte i homogeni, sense vetes de sorra fina o de llim, les condicions de filtre a) i b) seran substituïdes per la següent:

$$0{,}1 \text{ mm} < F_{15} < 0{,}4 \text{ mm}$$

Als drens cecs el material de la zona permeable central haurà de complir les condicions següents:

- Grandària màxima àrida compresa entre 20 mm i 80 mm.
- Coeficient d'uniformitat $\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$

El material filtrant no serà plàstic i el seu equivalent de sorra serà superior a 30.

El coeficient de desgast dels materials d'origen petri, mesurat per l'assaig de "Los Ángeles", segons la Norma NLT-149/72, serà inferior a 40. Els materials procedents d'escòries hauran de ser aptes per al seu ús en obres de formigó. Els materials d'una altra naturalesa hauran de posseir una estabilitat química i mecànica suficient.

2.5. PEDRA PER A FÀBRIQUES I AFERMAMENTS

2.5.1. CONDICIONS GENERALS

Les pedres que s'utilitzin a les fàbriques, procediran de pedreres aprovades per la Direcció d'obra. Seran homogènies, de gra uniforme i resistent a les càrregues que hagin de suportar, mancaran d'esquerdes, nòduls i restes orgàniques, donant un so clar al colpejar-les amb el martell. Hauran de ser inalterables pels agents atmosfèrics i resistents al foc, no seran permeables o absorbents en proporció major al 4,5% del seu volum. Hauran de tenir adherència als morters.

2.5.2. PEDRA PER A PAREDAT

El pes mínim dels paredats serà de 20 Kg.

Les pedres no portaran cap tallat per al seu ús en el paredat ordinari, entenent-se aquest sense reparació de paraments, tant en quant al tallat i concertat de la cara vista dels paredats, com al seu rejuntament.

Per al paredat concertat es tallaran els paredats de forma que les cares visibles tinguin una superfície sensiblement plana i forma poligonal que aproximadament rebli els buits que deixen els contigus. Les juntes tindran com a màxim una amplada visible de 3 cm.

2.5.3. PEDRA PER A OBRA DE CARREUS

Les dimensions de les obres de carreus s'ajustaran en tot a les quals figuren en els plànols quan estigui fet l'especejament i en cas contrari, la Direcció d'obra facilitarà l'especejament detallat que cal adoptar.

La talla serà fina i acurada, tant en paraments com en llits i sobrellits, i juntes amb arestes vives i recorregudes a cisell en tota la seva longitud.

Les superfícies en llits i sobrellits seran perfectament planes en tota la seva extensió i les de junta en una profunditat de 15 cm a partir dels paraments i 4 cm a la resta.

2.5.4. PEDRA PER A AFERMAMENT

La pedra per a afermament es matxucarà i classificarà fora de la caixa, estant compresa la seva grandària entre 3 i 7 cm per a la capa superior, i menys de 15 cm per a la inferior, amb una tolerància del 5%.

Les pedres no portaran cap tallat per al seu ús al paredat ordinari, entenent-se aquest sense reparació de paraments, tant en quant al tallat i concertat de la cara vista dels paredats, com al seu rejuntament.

Per al paredat concertat es tallaran els paredats de forma que les cares visibles tinguin superfície sensiblement plana i forma poligonal que aproximadament rebli els forats que deixen els contigus. Les juntes tindran com a màxim una amplada visible de 3 cm.

2.5.5. REBUIG DE PEDRERA PER A AFERMAMENT

El rebuig de pedrera estarà net de terra i matèries estranyes i la grandària màxima dels seus elements no serà superior a 1 cm.

2.6. EMMACAT SOTA SOLERA DE DIPÒSITS

Els materials a emprar per als emmacats sota les soleres dels dipòsits compliran les condicions que s'exigeixen per a l'àrid gros en l'article 502 del PG3. La composició granulomètrica correspondrà al fus M4 de l'esmentat article.

2.7. ÀRIDS PER A MORTERS I FORMIGONS

2.7.1. CONDICIONS GENERALS

Com a àrids per a la fabricació de morters i formigons s'utilitzaran els que provinguin, bé de la classificació de graves i sorres existents en jaciments naturals o bé de la trituració i classificació de roques estriades de pedrera, sempre que el seu ús hagi estat sancionat per la pràctica. Quan no es tinguin antecedents sobre la utilització dels àrids disponibles o en cas de dubte, s'haurà de comprovar que es compleixen les prescripcions de l'article corresponent 2.5.3. d'aquest Plec.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'obra les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposin utilitzar, aportant tants elements justificatius sobre l'adequació d'aquestes procedències com estimés convenients o li fossin requerits per la Direcció d'obra. Aquest podrà rebutjar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obliguessin a un control massa freqüent dels materials que en fossin extrets.

2.7.2. GRANULOMETRIA

S'entén per sorra o àrid fi, aquell que passa per un tamís de 4 mm) de llum de malla (tamís 4, UNE EN 933-2;96) i per grava o àrid gruixut, aquell que resulta retingut per aquest tamís.

La grandària màxima de l'àrid complirà les limitacions de l'apartat 30.3 del codi estructural.

2.7.3. QUALITAT

La sorra o l'àrid fi complirà les prescripcions de l'article 30 del codi estructural, i la sorra o l'àrid gruixut complirà les prescripcions de l'apartat 30.4.2 codi estructural.

2.8. CIMENT

2.8.1. CONDICIONS GENERALS

S'utilitzaran els ciments de classe resistent 32.5 Mpa i 42.5 Mpa definits a la "Instrucció per a la Recepció de Ciments", RC-08, que compliran les condicions exigides a l'esmentat Plec.

Es proscriu la utilització dels ciments de classe resistent 52.5 Mp. En els casos en què s'indiqui al projecte, s'utilitzaran els ciments SR.

2.8.2. SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

S'hauran de complir les especificacions de l'article 28 del codi estructural. Es rebrà en l'obra als mateixos envasos tancats on va ser tramès de fàbrica i serà emmagatzemat en un lloc ventilat, protegit de la intempèrie i de la humitat del terra i les parets.

2.8.3. ASSAIGS

A més dels que es prescriuen en l'apartat anterior, en cas que el període d'emmagatzematge hagi estat superior a un mes, cadascuna de les partides de ciment que es rebin a l'obra seran sotmeses als assaigs de recepció indicats a l'esmentada "Instrucció per a la Recepció de Ciments", RC-08. Podrà fer-se la recepció sobre certificat del fabricant que garanteixi el compliment d'allò exigit en aquest Plec.

2.9. AIGUA

2.9.1. CARACTERÍSTIQUES

Es podran utilitzar, tant per al pastament com per al curat del formigó a l'obra i rentat dels àrids, totes les aigües sancionades com a acceptables per a la pràctica.

Quan no es posseeixin antecedents de la seva utilització o en cas de dubte, hauran de complir-se les prescripcions de l'article 29 del codi estructural..

2.9.2. ASSAIGS

La Direcció d'obra podrà exigir tots els assaigs justificatius que cregui necessaris per jutjar l'adequació de la procedència de les aigües, així com la realització dels assaigs pertinents, en els casos previstos a l'apartat anterior, per tal de comprovar el compliment de les especificacions incloses a l'esmentat article del codi estructural.

2.10. ADDITIUS PER A FORMIGONS

2.10.1. CONDICIONS GENERALS

El Contractista podrà proposar l'ús de tot tipus d'additius, quan ho consideri oportú per obtenir les característiques exigides als formigons a l'apartat "QUALITATS DELS FORMIGONS" d'aquest Plec, justificant en la seva proposta, mitjançant els corresponents assaigs, que la substància afegida en les proporcions previstes i en les condicions particulars de tipus de ciment, dosificacions, naturalesa dels àrids, de l'obra, tenen compatibilitat entre aquestes i produeixen l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants qualitats del formigó ni representar un perill per a les armadures.

La Direcció d'obra podrà acceptar o no les propostes del Contractista i en qualsevol cas no es podran utilitzar productes additius sense la seva autorització escrita.

2.10.2. INHIBIDOR DE LA CORROSIÓ

Tots els formigons utilitzats en l'obra hauran de portar un additiu inhibidor de la corrosió de les armadures que protegeix els reforços de l'acer i altres metalls embeguts en el formigó, enfront de la corrosió induïda per carbonatació, clorurs o atac atmosfèric. L'inhibidor serà de tipus migratori de base aquosa per contacte, de la casa comercial estandaritzada i provada pel CAT tipus MCI®-2005

o similar. La dosificació, en aquest cas, serà en una proporció de 0,6 l/m³ i es realitzarà sobre l'aigua de pastat perquè la barreja sigui homogènia.

2.10.3. FLUÏDIFICANT

En els formigons estructurals es controlarà la relació aigua/ciment de totes les cisternes que arriben de la planta de formigó. Per a això, es realitzarà un assaig de con d'Abrams. La cisterna s'acceptarà si el valor del seient està dins del rang de formigó de consistència seca d'acord amb la norma codi estructural.

Una vegada acceptat el formigó s'afegeix, a obra, el fluïdificant a la cisterna i es continua amb el pastat. Es respectaran els temps de pastat i les dosificacions que marca el fabricant del producte. Abans de col·locar-ho en obra es comprova, mitjançant un altre assaig del con d'Abrams, que la consistència final està dins del rang del formigó especificat. Es rebutjarà en cas que se superi el límit de consistència fixat per la norma

2.10.4. ASSAIGS

Sempre que calgui, es realitzaran els assaigs que ordenarà la Direcció d'obra, incloent aquells que permetin jutjar la influència d'ús d'additius en el temps d'adormiment i en la retracció.

2.11. QUALITATS DELS FORMIGONS

2.11.1. MATERIALS

Els materials que s'emprin per a la fabricació de formigons compliran les condicions exigides als articles 2.7, 2.8, 2.9 i 2.10 del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

2.11.2. DOSIFICACIONS

El Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'obra, les dosificacions que per a la fabricació de formigons es proposi emprar. En tot cas, la dosificació triada haurà de proporcionar als formigons les qualitats que s'exigeixen a l'article 2.11.4. d'aquest Plec.

En la dosificació del formigó, s'hauran de respectar les limitacions següents:

- Les quantitats mínimes i màximes de ciment per metre cúbic de formigó estaran determinades segons allò disposat a l'article 43.2.1 del codi estructural.

D'acord amb apartat 4 de l'annex 19 del codi estructural. les classes generals d'exposició per a les obres del CAT queden definides com segueix:

- **Obres a distància superior a 5 Km de la costa:**
  Subclasse XS1 màxima relació A/C = 0,50
- **Obres a distància inferior a 5 Km de la costa:**
  Subclasse XC4 màxima relació A/C = 0,55
- **Estació de tractament d'aigua:**
  Subclasse XD2 màxima relació A/C = 0,50
- **Dipòsits a qualsevol distància de la costa:**
  Màxima relació A/C = 0,50

A més de les classes generals, a cada projecte es determinarà la classe específica d'exposició en funció dels assaigs d'aigua i sòl que es realitzin i en el seu cas, s'ajustaran les relacions A/C d'acord amb la taula A19.4.1 del codi estructural .

2.11.3. DOCILITAT

Haurà de complir-se tot allò esmentat a l'article 57 del codi estructural.

2.11.4. RESISTÈNCIA

Els formigons a utilitzar a l'obra, es defineixen atenent a la mínima resistència característica estimada que se'ls exigeix, entenent-se aquesta resistència característica segons s'especifica a l'article 57 del codi estructural, corresponent a assaigs de control a nivell normal.

Les resistències especificades dels formigons que s'empraran són les següents:

Formigó en massa en solera de neteja	15 Mpa
Formigó en massa estructural	20 Mpa
Formigó per armar en cimentacions i soleres	25 Mpa
Formigó per armar en alçats de murs, canals i passarel·les	25 Mpa
Formigó per armar en bigues, lloses i pilars	25 Mpa
Formigó per armar prefabricats	30 Mpa
Formigó per armar en murs i sabata de dipòsits d'aigua i xemeneies d'equilibri	30 Mpa
Formigons pretesats	30 Mpa
Formigó per armar en marcs d'obres d'encreuaments sota carreteres	25 Mpa
Formigó per armar en bigues de dipòsits	30 Mpa

2.11.5. NIVELL DE CONTROL

El control del formigó posat en obra es realitzarà mitjançant la modalitat 1 de l'article 57.5.4 del codi estructural, control estadístic del formigó.

2.12. INHIBIDORS PER A REPARACIONS DE FORMIGÓ

En el present projecte es determina que l'inhibidor a utilitzar serà el MCI 2020 de la casa QUIMILOCK, inhibidor migratori mixt, de base aquosa amb aminocarboxilatos.

Les característiques del producte són les indicades en la seva fitxa tècnica, que s'inclouen tot seguit:

Descripció del producte

MCI 2020 és un inhibidor de corrosió migratori de superfície dissenyat per penetrar a través de materials cimentosos incloent el formigó, morters i calcària. MCI 2020 migra a través de la seva fase líquida i vapor a través dels porus de l'estructura, formant una capa nanomolecular protectora sobre l'armadura. El MCI 2020 protegeix reforços d'acer, acer al carboni, acer galvanitzat, l'alumini i altres metalls Una característica única dels Inhibidors Migratoris de Corrosió és que si no estan en contacte directe amb els metalls, l'inhibidor migrarà una distància considerable a través del formigó per proporcionar protecció. El MCI 2020 deté la corrosió dels metalls i estén el servei de l'estructura, enfront dels fenòmens de carbonatació, clorurs i uns altres contaminants. És en base aigua i té poca olor.

El MCI 2020 està recomanat per:

- Totes les estructures de formigó armat, prefabricat, pretesat, postesat o marí.
- Ponts, autopistes, carrers de formigó amb armadura d'acer exposats a entorns corrosius (carbonatació, sals de desgel i atac atmosfèric).
- Plataformes d'aparcament, rampes i garatges.
- Espigons, pilots, pilars, canonades i pals de serveis públics, de formigó.
- Restauració i reparació de totes les estructures de formigó armat i d'enginyeria civil i comercial.
- Edifici i fundacions de tots tipus.
- Torres de refrigeració i tancs d'aigua potable.

Avantatges

- Protegeix contra els efectes perjudicials de la corrosió fins i tot en el formigó més dens.
- L'inhibidor migratori deté la corrosió de les zones rovellades.
- Fàcilment aplicable mitjançant esprai, corró, brotxa, etc.
- Base aquosa, no inflamable per al seu fàcil maneig.
- No conté nitrit de calci.

- No és necessari treure el formigó no danyat.
- Orgànic, segur i no perjudicial per al medi ambient.
- Augmenten la durabilitat del formigó armat.
- No impedeix la difusió de vapor a través del formigó.
- Protegeix tant àrees anòdiques com catòdiques (inhibidor de corrosió mixt).
- Es desplaça a àrees adjacents per protegir els metalls circumdants.
- No conté ceres.
- Migra independentment de l'orientació.
- Migra mes de 3 polzades en 30 dies.
- No precisa molt temps de cura.
- NSF Standard 61 aprovat per a aplicacions amb aigua potable (Certificat per Underwrites Laboratories).

Dosificació

3,68 m²/l per a aplicacions normals, si el producte necessita ser aplicat en dues capes el rendiment passa a ser de 7,36 m²/l.

Control

El MCI 2020 portarà incorporat un tint traçador (dye) que permeti verificar la seva correcta aplicació mitjançant làmpada ultraviolada, així com la realització del test QAC (Quaternary Ammonium Compounds) que verifiqui la profunditat assolida pel producte.

2.13. BEURADES PASSIVANTS PER A SANJAMENT DE FORMIGÓ

En aquells casos en què sigui necessari realitzar sanejaments en el formigó fins a descobrir l'armadura, després de realitzar la neteja de l'òxid es procedirà a l'aplicació de la beurada passivant Q-2023 de la casa QUIMILOCK, la fitxa tècnica de la qual s'inclou tot seguit:

Descripció del producte

Q-2023 és un producte formulat a força de resines sintètiques, ciment Portland i àrid fi que inclou inhibidors de corrosió migratoris. El Q-2023 és un eficaç revestiment anticorrosiu per a la protecció de les armadures metàl·liques del formigó, és recomanat per a protegir l'acer de l'armadura abans de la seva restauració amb Q-2038 i Q-2039.

Avantatges

Cerca i forma una capa protectora inhibidora de la corrosió sobre els metalls.

Barrejat

En un recipient net que contingui 4-4,5 litres d'aigua abocar lentament sense deixar d'agitar 10 Kg de Q-2023.

Barrejar el producte fins a obtenir una pasta fluïda, homogènia i sense grumolls.

Aquest producte conté ciment. Evitar el contacte amb ulls i pell, així com la inhalació de la pols. Utilitzar guants de goma i ulleres protectores.

Propietats típiques

- Aspecte: Pols vermellosa
- Densitat morter pastat: 1,8 Kg/l
- Temperatura de col·locació: 5-50°C
- Temps d'utilització a 20 °C: Aproximadament 1 hora
- Protecció contra la corrosió: Compleix requisits de la norma EN1504-7
- Adhesió per cisallament acer -formigó: Compleix requisits de la norma EN 1504-7

  El consum de Q-2023 per cobrir amb dues capes una barra de DN-16 mm és d'uns 200 g/m lineal.

Condicions d'emmagatzematge

El Q-2023 s'ha d'emmagatzemar en lloc sec, protegit de les gelades i de l'acció directa del sol, en els seus envasos originals hermèticament tancats.

El temps d'utilització és de 12 mesos des de la data de fabricació conservat adequadament.

2.14. MORTERS DE REPARACIÓ

A les zones en què sigui necessari procedir al sanejament les canonades, el morter amb el qual es restitueixi la geometria original serà el Q-2039 de la casa QUIMILOCK, les característiques tècniques s'indiquen a continuació:

Descripció del producte

El Q-2039 és un producte monocomponent, formulat a força de lligants inorgànics, fibres, àrids seleccionats, additius i polímers que incorpora els últims avanços nanotecnològics en química per a morters de naturalesa hidràulica i que incorpora Migrating Corrosion Inhibitors (MCI).

La seva gran resistència mecànica, resistència a sulfats i carbonatació, elevat mòdul i retracció compensada ho converteixen en el morter idoni per a la gran rehabilitació estructural en indústria, edificació i obra civil.

- Aplicable en exteriors i interiors
- Molt altes resistències
- Gran adherència a la majoria dels suports convencionals
- Bona treballabilitat
- Resistència als sulfats
- Alta tixotropia
- Reforçat amb fibres
- Gran impermeabilitat
- Compleix amb els requeriments de la UNE EN 1504, part 3, classe R4
- Millora la concentració crítica de clorurs en el període d'iniciació enfront d'un morter normal i la velocitat de corrosió en el període de propagació de l'atac corrosiu

Aquest morter està recomanat per a:

- Reparació estructural d'obra civil, industrial i edificació
- Estructures marines.
- Estructures enterrades, canals, col·lectors i túnels sota condicions agressives
- Reparació o recrescut de murs de formigó

Propietats típiques

- Morter de ciment millorat
- Aspecte: Pols
- Color: Gris.
- pH: 12
- Densitat en fresc: ~2,05 kg/dm³.
- Granulometria màxima: 3 mm
- Relació aigua/producte: 12-14%
- Temperatura d'aplicació: 5-30º C
- Temps d'utilització (20º C): 60 min.
- Resistència mecànica (EN 12190):
  Compressió a 24 h: > 12 N/mm²
  Compressió a 7d: > 40 N/mm²
  Compressió a 28 d: > 55N/mm²
- Adhesió al formigó (EN 1542) > 2,0 MPa

- Compatibilitat tèrmica Part 1: Gel/Desgel (EN 13687-1)
- Resistència a la unió després de 50 cicles ≥2,0 MPa
- Resistència a la carbonatació (EN13295): Compleix requisits EN 1504-3.
- Mòdul d'elasticitat (EN13412) ≥20 GPa
- Absorció capil·lar (EN 13057):<0,5 kg m-2 h-0,5.
- Gruix d'aplicació: 5-50 mm.

Preparació del producte

En un recipient net, abocar de 4,25 a 4,5 litres d'aigua, en funció de la consistència desitjada. Afegir lentament el contingut del sac, barrejant amb l'ajuda d'un agitador mecànic fins a obtenir una massa homogènia sense grumolls.

A continuació es deixarà reposar la massa durant 1-2 minuts per a obtenir una major humectació del morter, procedint a un breu repastat posterior. No afegir més aigua ni repastar en el cas que el material perdi la seva consistència amb el pas del temps.

Els útils i eines es renten amb aigua, immediatament després del seu ús. Si el producte endureix, només podrà ser retirat per mitjans mecànics.

Aquest producte conté ciment. Evitar el seu contacte amb ulls i pell, així com la inhalació de la pols. Utilitzar guants de goma i ulleres protectores. Mantenir fora de l'abast dels nens.

No aplicar el producte a temperatura ambienti menor de 5°C.

Consum

El consum teòric és d'1,8 Kg de Q-2039 per m² i 1 mm de gruix, podent variar en funció de la textura de la superfície a recobrir.

Condicions d'emmagatzematge

Es presenta en sacs de 25 Kg.

El Q-2039 s'ha d'emmagatzemar en lloc sec, protegit de les gelades i de l'acció directa del sol, en els seus envasos originals hermèticament tancats.

El temps d'utilització és de 12 mesos des de la data de fabricació, conservat adequadament.

2.15. ACER EN RODONS PER A ARMADURES

2.15.1. BARRES D'ALTA ADHERÈNCIA

No presentaran esquerdes, bufament ni minves de secció superiors al 4,5%.

Hauran de complir, a més, les condicions, garantides pel seu fabricant, següents:

ACER B-400-S

- Límit elàstic aparent o convencional no menor que quatre-cents newtons per mil·límetre quadrat (400 Mpa).
- Resistència a tracció no menor que el 105% del límit elàstic.
- Allargament de ruptura, mesurat sobre base de cinc diàmetres no menor que el 14%.

ACER B-500-S

- Límit elàstic aparent o convencional no menor que cinc-cents newtons per mil·límetre quadrat (500 Mpa).
- Resistència a tracció no menor que el 105% del límit elàstic.
- Allargament de ruptura, mesurat sobre base de cinc diàmetres no menor que el 12%.

Hauran d'acomplir satisfactòriament els assaigs de plegats indicats al codi estructural, així com la condició d'alta adherència, determinada per l'assaig d'adherència per flexió descrit a la UNE 36740/98.

2.15.2. NIVELL DE CONTROL

Segons l'article 58 del codi estructura es realitzarà un control de la qualitat de l'acer a nivell normal. A aquests efectes, es realitzaran els assaigs especificats a l'article 90.5. d'aquesta Instrucció.

2.16. ACER PER A ARMADURES ACTIVES

Es denominen armadures actives les d'acer d'alta resistència mitjançant les quals s'introdueix l'esforç de pretesat.

Les seves característiques mecàniques compliran allò especificat al codi estructural i estaran d'acord amb allò que s'indica als plànols del Projecte per a les diferents obren en les quals s'utilitzi aquest tipus d'armadures.

2.17. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

L'acer laminat serà de gra fi, regular, homogeni, amb superfície completament sana, sense esquerdes, fenedures, mancances de material o altres defectes que perjudiquin el seu aspecte i la seva solidesa.

La seva càrrega de ruptura a tracció serà de 40 Kg/mm² i el seu allargament mínim de ruptura del 22%. Haurà de complir tot l'indicat a la Norma NBE-EA-95.

2.18. FUSTA PER A APUNTALAMENTS I MITJANS AUXILIARS

2.18.1. CONDICIONS GENERALS

La fusta a emprar en apuntalaments de rases, estintolaments, cindris, bastides, resta de mitjans auxiliars i fusteria d'armar, haurà de complir les condicions següents:

- Procedirà de troncs sans, no presentarà cap senyal de putrefacció, corcó o atac de fongs; tindrà les seves fibres rectes i no revirades, paral·leles a la major dimensió de la peça i presentarà anells anulars d'aproximada regularitat.
- Estarà exempta d'esquerdes, fenedures, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa. En particular, contindrà el menor nombre possible de nusos que, en tot cas, tindran un diàmetre inferior a la setena part (1/7) de la menor dimensió.

2.18.2. DOSIFICACIONS

La forma i les dimensiones de la fusta a emprar en mitjans auxiliars i fusteria d'armar, seran les adequades per garantir la seva resistència i cobrir el possible risc d'accidents.

La fusta de construcció escairada serà de fusta de serra, d'arestes vives i plenes.

2.19. GEOTEXTIL PER A RECOLLIDA DE RESIDUS

El geotèxtil a utilitzar estarà constituït per malla no teixida, de filaments continus de polipropilè units tèrmicament. La unió entre trams o retalls, serà mitjançant clavilles de subjecció.

Les propietats del geotèxtil seran les indicades tot seguit:

- Massa per unitat de superfície, EN9864 ..... 125 gr/m²
- Gruix sota pressió de 2 KN/m², EN9863-1 ..... 0,40-0,45 mm
- Resistència a la tracció, EN ISO 10319 ..... > 7 KN/m
- Allargament a màxima tensió, EN ISO 10319 ..... ≥ 50%
- Mida mitjana del porus O90W, EN ISO 12956 ..... ≥ 125 µm
- Permeabilitat VIH50, EN ISO 11058 ..... ≥ 60 mm/s
- Ample del geotèxtil ..... 4 m

2.20. MATERIALS PER A FERMS

Quant a les condicions físiques, mecàniques i químiques, i d'assaig i recepció d'aquests materials, s'aplicaran les prescripcions referents a elles contingudes al "Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts", de la Direcció General de Carreteres i Camins Veïnals.

2.21. FOSA

2.21.1. QUALITAT

La fosa emprada haurà de ser fosa grisa, amb grafit laminar (coneguda com a fosa grisa normal) o amb grafit esferoïdal (coneguda també com a nodular o dúctil).

Presentarà en la seva fractura, gra fi, regular, homogeni i compacte, haurà de ser dolça, tenaç i dura podent no obstant, treballar-se a la llima i al burí, i susceptible de ser tallada i trepada fàcilment. En la seva motllura no presentarà porus, bufadures, bosses d'aire o buits, gotes fredes, esquerdes, taques, pèls ni altres defectes deguts a impureses que en perjudiquin la resistència o a la continuïtat del material i el bon aspecte de la superfície del producte obtingut. Les parets interiors i exteriors de les peces han d'estar acuradament acabades, netes i desbarbades.

2.21.2. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

Les característiques mecàniques de la fosa, tant grisa normal com nodular, es comprovaran d'acord amb les normes d'assaig que figurin al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Proveïment d'Aigua (28.8.74.).

Els tubs, les unions i les peces de les conduccions hauran de ser tallats, perforats i treballats; en cas de discussió, les peces es consideraran acceptables si la duresa en unitats Brinell no sobrepassa el valor de 215 per a la fosa grisa normal i de 230 per a la nodular.

2.22. ACER EMMOTLLAT

Serà de gra fi, compacte, pasta exempta de porus i repussats, completament homogènia, sense escòries ni altres impureses.

La càrrega màxima de ruptura a tracció serà de 40 Kg/mm², essent l'allargament mínim de ruptura del 18%.

La càrrega de treball a tracció, compressió i flexió serà de 1.000 Kg/cm², i a esforç tallant serà de 800 Kg/cm².

2.23. ALUMINI

L'alumini serà laminat i recuit i la seva càrrega de ruptura a tracció serà de 8 Kg/mm², a la qual correspondrà un allargament mínim del 3%.

Serà d'estructura fibrosa, color blanc lluent, amb un matís lleugerament blavós i no contindrà més d'un 3% d'impureses. La seva densitat serà de 2,7 i el punt de fusió de 658°C.

2.24. PLOM

El plom serà de primera fusió i no podrà contenir més de 0,5% de matèries estranyes, serà mal·leable i no presentarà pèls ni esquerdes quan sigui treballat al martell. Tampoc presentarà indicis d'hidròxid plumbós, que és soluble i altament verinós, i pot produir-se al contacte amb aigües que portin oxigen abundant en dissolució.

2.25. BRONZE

2.25.1. QUALITAT

El bronze que es vagi a emprar haurà de ser sa, homogeni, sense bufadures ni rugositats. La seva composició 92/8 referida a l'aliatge de coure i estany. De 100 parts corresponents a la composició total de l'aliatge, l'anàlisi no haurà de denunciar la presència de més de 2 parts de zinc i 1,5 parts d'impureses; el plom contingut en aquestes impureses no serà superior a 0,5% de la composició total de l'aliatge. S'admet una tolerància de 0,5% menys per a la presència d'estany, cosa que correspon a la 925/75.

2.25.2. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

El bronze d'alta resistència serà sotmès a assaigs de tracció de provetes, obtingudes per laminació i recuit, de 100 mm de longitud i tornejades amb 13,8 mm de diàmetre. Els assaigs es realitzaran segons MELC 8,01-a i hauran de donar com a mínim els resultats següents:

- Tensió de ruptura a tracció: 44 Kg/mm²
- Allargament a la ruptura: 20%
- Límit elàstic: 2 Kg/mm²

Les provetes estaran obtingudes de les colades, foses amb les peces, separades d'elles i marcades en presència del representant de l'Administració.

2.26. COURE

El coure per als tubs, xapes, bandes i platines serà homogeni i de primera qualitat. Tindrà una puresa mínima de 99,75%.

La resistència a la tracció serà la següent:

- Coure recuit: 20 Kg/mm²
- Coure semidur: 30 Kg/mm²
- Coure dur: 37 Kg/mm²

El tipus de coure a emprar en cada cas, vindrà definit als plànols del Projecte o, en cas de mancança, ho decidirà la Direcció d'obra.

El coure per a conductors elèctrics tindrà una conductibilitat mínima de 98% referida al patró internacional. La seva càrrega de ruptura no serà inferior a 24 Kg/mm² i l'allargament permanent en el moment de produir-se la ruptura no serà inferior al 20%.

2.27. VIDRE

Haurà de resistir perfectament, i sense irisar-se, a l'acció de l'aire, de la humitat i de la calor, de l'aigua freda o calenta i dels àcids, excepte del fluorhídric. No haurà d'esgrogueir-se sota l'acció solar.

No tindrà taques, bombolles, esquerdes, picotes, estries ni altres defectes; seran completament plans i transparents, no admetent-se si, vistos de costat, presenten un tint verd fosc. Seran de gruix uniforme.

Estaran perfectament tallats sense presentar aspreses, talls ni ondulacions dels cantells. Tindran la resistència corresponent a l'ús per al qual es destinen.

2.28. CLORUR DE POLIVINIL (PVC)

2.28.1. CONDICIONS GENERALS

El material emprat s'obtindrà del policlorur de vinil tècnicament pur, és a dir, aquell que no tingui plastificants, ni una proporció superior a l'1% d'ingredients no necessaris per a la seva pròpia fabricació. El producte final estarà constituït per policlorur de vinil tècnicament pur en una proporció

mínima del 96% i colorants, estabilitzadors i materials auxiliars, sempre que el seu ús sigui acceptable segons el codi alimentari espanyol.

2.28.2. CARACTERÍSTIQUES

Les característiques físiques del material de policlorur de vinil seran les següents:

- Pes específic d'1,37 a 1,42 Kg/dm³, (UNE-53020).
- Coeficient de dilatació lineal de seixanta a vuitanta (60 a 80) milionèsimes per grau C.
- Temperatura de reblaniment no inferior a 80°C essent la càrrega de l'assaig d'1 Kg, (UNE-53118).
- Mòdul d'elasticitat a 20°C, (28.000 Kg/cm²).
- Valor mínim de la tensió màxima (5 màx.) del material a tracció 500 Kg/cm², realitzant l'assaig a 20 ± 1°C i una velocitat de separació de mordasses de 6 mm/min amb proveta mecanitzada. L'allargament a la ruptura haurà de ser com a mínim del 80%, (UNE-53112).
- Opacitat tal que no passi més de 0,2% de la llum incident (UNE-53039).

2.29. CANONADA DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT

2.29.1. CRITERIS GENERALS DE DEFINICIÓ

Els tubs de polietilè d'alta densitat compliran com a mínim les especificacions de les normes UNE-53131, DIN-8074, DIN-8075 i ISO-161.

El fabricant de canonades haurà de presentar el segell AENOR d'homologació.

2.29.2. ESPECIFICACIONS DE PROJECTE DEL MATERIAL

El polietilè d'alta densitat del qual estaran compostes les canonades haurà de ser del tipus PE-100 i haurà de complir com a mínim les propietats següents:

Densitat	Entre 0,955 gr/cm² i 0,965 gr/cm²
Resistència a tracció a curt termini	9 N/mm²
Tensió admissible a 20°	8 N/mm²
Mòdul elàstic a curt termini	900 N/mm²
Duresa Shore escala D	65
Contingut en negre fum	2,5%
Allargament en ruptura	> 350%
Índex de fluïdesa	0,4 gr/10 minuts

2.29.3. ESPECIFICACIONS DE PROJECTE DELS TUBS

Els tubs de polietilè d'alta densitat hauran de complir com a mínim les propietats següents:

- Gruix de paret major o igual que el resultant d'aplicar l'expressió:

$$S = \frac{P}{10} x \frac{d}{2 \times Tv + \frac{P}{10}}$$

on:

S : gruix mínim (en mil·límetres)
P : pressió nominal (en bars)
Tv : tensió admissible a 20°C que no es prendrà més gran de 8 N/mm² llevat de justificació tècnica que sigui acceptada pel Director d'obra (en Newtons per mil·límetre quadrat)

La desviació admissible entre el gruix a un punt qualsevol i el gruix nominal, serà positiva i tindrà com a màxim el valor "I" que resulta d'aplicar la fórmula:

$$I = 0,1\ e + 0,2\ mm$$

on:

I : màxima desviació de gruix admissible (en mil·límetres)
e : gruix nominal (en mil·límetres)

arrodonint el resultat a la dècima de mil·límetre més pròxima en excés.

Les toleràncies admissibles per al diàmetre exterior mig seran positives, i tindran com a màxim un valor "x" (en mm) que resulta d'aplicar les fórmules, segons el diàmetre exterior (d) en mm, següents:

per a d ≤ 400 mm	x = + 0,009 d admetent com a mínim x = + 0,3 mm
per a 450 ≤ d ≤ 750 mm	x = 0,004 d + 2 mm
per a d > 750 mm	x = + 5,00 mm

arrodonint el resultat a la dècima de mil·límetre més pròxima en excés.

La longitud dels tubs serà com a mínim la nominal quan es mesuri a 23°C ± 2°C.

Els tubs estaran exempts de nius i fissures, presentant les superfícies exteriors i interiors un aspecte lliure d'ondulacions i altres defectes eventuals.

2.29.4. TIPUS DE JUNTES

La unió entre tubs es realitzarà mitjançant junta tèrmica, amb els mitjans, materials i equips que aprovi la Direcció d'obra. Podrà realitzar-se amb soldadura per testa o bé amb maniguet electrosoldable, segons especifiqui el Quadre de Preus del projecte.

2.29.5. RECEPCIÓ

Es rebutjaran els elements que no compleixin les exigències d'aquest capítol del Plec.

2.30. TUBS DE PLOM

El plom que s'empri complirà les condicions de l'apartat 2.19.

Les canonades de plom seran de procedència aprovada per la Direcció d'obra i estaran fabricades per laminat i premsat les de diàmetre inferior a 300 mm i per enrotllament i soldadura les de diàmetre superior.

Les unions s'executaran per soldadura, amb el tipus blanc llauner, compost per parts iguals d'estrany i plom; el seu punt de fusió serà de 205°C.

Amb autorització de la Direcció d'obra es podran emprar unions de brida, proveïdes de peces especials de fosa o plom antimoniós o dur.

2.31. TUBS DE CLORUR DE POLIVINIL

Els tubs de PVC seran elaborats a partir de resina de clorur de polivinil pura, obtinguda pel procés de suspensió i la barreja posterior extensionada.

Seran de tipus llis segons DIN-9662 i UNE-53112 i es soldaran segons les instruccions de les normes DIN-16930.

Estaran timbrats amb les pressions normalitzades, d'acord amb el TPC.

Compliran les condiciones tècniques i de subministrament segons les normes DIN-8062 i no seran atacables per rosegadors.

2.32. CANONADES DE FORMIGÓ ARMAT A INSTAL·LAR MITJANÇANT EMPENYIMENT

Totes les canonades de formigó per a col·locació mitjançant clavament, compliran a més de les condicions especificades al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de canonades, les prescripcions següents:

a) Com a mínim, pertanyeran a la classe IV de la classificació ASTM C-76. També podran ser de formigó armat amb camisa de xapa.

b) No seran subministrades abans dels 28 dies des de la seva fabricació.

c) Tindran les superfícies d'empenta al final dels tubs perpendiculars a l'eix i lliures d'ondulacions i protuberàncies.

d) La resistència característica a compressió del formigó utilitzat en la fabricació de les canonades a instal·lar mitjançant tècniques de clavament amb empentador, no seran menors de 500 Kg/cm².

e) Les canonades de formigó que vagin a ser instal·lades amb tècniques de clavament amb empentador, hauran d'estar dimensionades per resistir sense fissura ni ruptures els esforços a què han d'estar sotmeses durant la instal·lació, de forma que la tensió màxima de treball del formigó no superi, en cap moment, el valor de 0,375 vegades la resistència a ruptura d'aquest material.

El contractista haurà de subministrar a la Direcció d'obra, per a la seva aprovació, els plànols constructius de les canonades, així com del sistema de junta a emprar, adjuntant, a més, els càlculs estructurals de les mateixes, així com la llei de distribució d'esforços deguts a les operacions de clavament.

En la documentació abans dita quedaran definides així mateix les característiques següents:

- Longitud total i efectiva de la canonada
- Disposició general d'armadures
- Detall de la junta definint l'angle de gir admissible
- Àrea de les superfícies d'empenta en els extrems dels tubs
- Càrregues d'empenta màxima per a les quals la canonada ha estat projectada

f) El diàmetre nominal mínim a considerar per a les canonades col·locades amb empentador serà d'1,00 m.

g) Les canonades clavades disposaran de malles d'armadura de reforç a ambdues cares, per la qual cosa no s'admeten disposicions el·líptiques.

2.33. ALTRES TIPUS DE CANONADES

Per a altres classes de canonades en les quals no s'especifiquen condicions particulars en aquest Plec, compliran les condicions imposades en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

2.34. FERRAMENTA PER A FIXACIÓ DE CANONADES

Seran de ferro galvanitzat i hauran de permetre la lliure dilatació de les canonades. El Contractista haurà de presentar a la Direcció d'obra, per a la seva aprovació, els models que tracti d'emprar.

2.35. TUBS DE FORMIGÓ

Es comprèn els tubs de formigó en massa per a la xarxa horitzontal de sanejament:

a) Fabricaran per vibració o centrifugat.

b) La dosificació de ciment serà com a mínim de 250 Kg/m³.

c) Es prohibeix de forma taxativa la barreja o disposició de ciment de diferents tipus o procedències.

d) La grandària màxima dels àrids no excedirà de quatre dècimes (0,4) del gruix mínim de la secció principal del tub, considerant, com tal secció, la constant al llarg de la longitud útil del tub.

e) Com a norma general, podran ser utilitzades tant per al pastat com per al curat del formigó, totes les aigües sancionades com acceptables per la pràctica.

f) La relació aigua-ciment oscil·larà de 0,4 a 0,5.

g) Es comptaran com a additius del formigó tot tipus de productes que, a més d'estar garantits pel Fabricant, no estiguin explícitament prohibits per la Norma THM-73 i es justifiqui, mitjançant els oportuns assaigs, que la substància afegida en les proporcions previstes produeixen l'efecte desitjat.

h) El formigó tindrà una resistència característica en proveta cilíndrica 15 x 30 cm de 150 Kg/cm² als 7 dies i de 220 Kg/cm² als 28 dies.

i) No sofriran pèrdues per transpiració o fissures.

j) Aniran disposats en els seus extrems per a ajust d'endoll i cordó.

k) Seran longitudinalment rectes i transversalment circulars o ovoides.

l) Si els tubs es fabriquen per vibració, la vibració del formigó ha de ser uniforme en cada tub, utilitzant-se vibradors de freqüència no menor de sis mil (6.000) cicles per minut, subjectes als encofrats o a l'ànima del motlle. Es recomanen freqüències d'uns vuit mil (8.000) cicles per minut.

m) Si els tubs es fabriquen per centrifugació, s'ha de col·locar el formigó en els motlles, de forma que assegurin en el tub el gruix de paret previst i amb un mínim de variacions en el gruix i en els diàmetres en tota la seva longitud; de totes formes, les variacions no excediran de les toleràncies permeses (n). La duració i velocitat de la centrifugació haurà de ser la suficient per permetre una completa distribució del formigó i produir una superfície interior llisa i compacta.

n) En cap punt de la paret dels tubs, al llarg de la seva longitud útil, s'admetran variacions de gruix superiors al cinc per cent (5%) de les que figuren en els catàlegs del fabricant o siguin necessaris per resistència als esforços a què es trobin sotmesos.

o) Expressament es prohibeix el piconatge a mà, com a mitjà de compactació.

El transport a l'obra dels tubs se realitzarà amb el mitjans de càrrega i transport proposats pel Contractista.

Durant la càrrega, el transport i la descàrrega dels tubs, aquests es manejaran sense sotracs, no deixant-los caure, ni fent-los rodolar sobre terreny irregular.

Quan es tracti de tubs amb una certa fragilitat en transports llargs, els seus caps s'hauran de protegir de la forma que prescrigui el Subministrador.

Al procedir a la descàrrega es realitzarà de manera que els tubs no es colpegin entre sí o contra el terra. Els tubs se descarregaran, a ser possible, al davant o a prop del lloc on hagin de ser col·locats a la rasa i de forma que puguin fer-se rodolar amb facilitat fins al lloc d'ús.

Es prohibirà expressament la descàrrega, llençant-los al terra des del vehicle que els ha transportat, ni tan sols interposant un cos tou.

Tant en el transport com en l'emmagatzematge es tindrà present el número de capes que es poden apilar, de forma que la càrrega sobre la capa inferior no superi el 50% de la de prova per aixafament.

Si la rasa no està oberta encara, es col·locarà la canonada, sempre que sigui possible, en el costat oposat a aquell on es volen dipositar els productes d'excavació i de tal forma que quedi protegida del trànsit.

Els tubs aplegats als cantells de les rases i ja disposats per al muntatge seran examinats per la Direcció Facultativa rebutjant-se aquells que presentin algun deteriorament o defecte de mesures.

Els tubs no s'hauran d'emmagatzemar per un període llarg de temps ni sota condicions que puguin causar considerables diferències de temperatura entre les seves superfícies interna i externa, glaçades, calors fortes, condicions dolentes de suport, que siguin perjudicials per al tub.

Si fos necessari es protegiran aquests per mitjans eficients.

2.36. SORRES

2.36.1. SORRES PER A MORTERS DE FÀBRIQUES I LLISCATS

Hauran de ser sorres netes i mancar de materials argilosos o substàncies orgàniques, cruixint a la mà en estrènyer-les i no enterbolint l'aigua continguda en un recipient quan siguin introduïdes en aquest.

Seran de cantells vius, fines, granuloses, compostes de partícules dures, fortes i resistents. Procediran de riu o pedrera.

La sorra per al morter de lliscats i altra de paleta haurà de passar per un tamís del núm. 4 amb 4 x 4 malles per polzada.

2.36.2. SORRES D'ENGRUNA O MINA PER A REVESTIMENTS

Són sorres calcàries o silícies que presenten barreja d'argila en major o menor grau.

S'empraran exclusivament en morters d'aferrat d'enrajolats o enrajolat de parets, l'argila serà en forma de pols o llim i no de grumolls, es garbellarà prèviament al pastament i no s'utilitzarà en la confecció de morters per a arrebossats, lliscats ni fàbriques.

2.37. CIMENT BLANC

Serà un ciment BLI, 22,5 UNE 80305/96 en quant a les característiques fisicoquímiques i de resistència i s'emprarà essencialment en beurades de revestiments i paviments ceràmics.

2.38. CALÇ

La calç procedirà per calcinació de pedres, calcàries, exemptes d'argiles i sorres i que continguin menys del 10% en pes de materials estranys.

Provindrà directament del forn i en terrossos i no s'aplicarà aquella que des de la seva fabricació hagi complert els tres mesos.

Reduïda a pasta, haurà de presentar suavitat al tacte i no contenir grumolls, substàncies pètries ni terroses. El percentatge de buits no ha de ser superior en cap cas al 2% després d'apagada.

L'adormiment no ha de començar abans de 2 hores, ni després de 48 hores.

La resistència a compressió de barreja de sal amb aigua en proveta cilíndrica de 15x30 cm assajat als 28 dies serà com a mínim de 50 Kg/cm².

El producte haurà de ser rebut en obra en envasos adequats per no patir alteracions. S'emmagatzemaran a un lloc sec i cobert.

La calç apagada s'ajustarà a la composició química següent: Òxid de calci 85-90%, Diòxid de carbó 5%. Hauran de complir les normes següents: NBE-MV-201/1972 i UNE-7095, 7099, 7190, 7188 i 7199.

2.39. GUIXOS

Es designa Y-12 al guix comú de construcció que s'utilitzarà per regla general en l'execució d'envans, taulers, enrasaments, voltes de maó, referits i com a element de fixació d'elements auxiliars durant l'execució de l'obra.

Es designa Y-20 al guix que, a més d'allò indicat per al Y-12, es pot utilitzar en revestiments interiors d'una sola capa i es designa Y-25-F al guix fi o blanc, que s'empra en lliscats i emblanquiments.

En qualsevol dels tipus, el contingut de materials solubles en èter (grasses) serà inferior al 0,2%.

El material s'haurà de rebre en envasos adequats perquè no sofreixi alteració possible. S'emmagatzemaran en un lloc sec i cobert.

En cada envàs hauran de figurar les dades següents:

a) Nom del fabricant o marca comercial del producte.
b) Designació del producte contingut segons el present Plec.
c) Pes net.
d) Distintiu de qualitat, si el posseeix.

No haurà de presentar al obrir-se, grumolls, zones humides, ni indicis d'adormiment.

El pastament haurà de donar una pasta uniforme, sense grumolls persistents i ser d'un adormiment ràpid i fort. Inici d'adormiment entre 2 i 18 minuts. Fi d'adormiment entre 6 i 90 minuts.

Hauran de complir les normes següents:

- Plec General de Condicions per a la Recepció de Guixos i Escaioles en Obres de Construcció. PGCRYE/1972. UNE-7064, 7065 i 41022.

2.40. ESCAIOLA

Es designa E-30 a la escaiola que s'utilitza en motllures, perfils delicats, decoració, etc.

Seran de característiques d'obtenció i de classe anàloga al guix blanc, però reunint en major grau totes les seves bones qualitats.

Les seves característiques mínimes fisicoquímiques hauran de ser:

- Índex de puresa més gran del 85%
- Contingut en aigua combinada en % inferior a 8
- Contingut en sulfat càlcic semihidratat més gran del 80% de pes
- Retingut màxim en el tamís 0,2 mm 2% UNE-7050
- Resistència a flexo-tracció en proveta de 40x40x160 mm (Kg/cm²) 30
- Resistència mecànica a compressió UNE-7064 més gran de 150 Kg/cm²
- Inici d'adormiment entre 2 i 18 minuts.
- Fi d'adormiment entre 6 i 9 minuts.

El material s'haurà de rebre en obra envasat, de forma que no sofreixi alteracions possibles dins d'aquest i s'emmagatzemarà en un lloc sec i cobert.

A cada envàs hauran de figurar les dades següents:

a) Nom del fabricant o marca comercial del producte.
b) Designació del producte contingut segons el present Plec.
c) Pes net.
d) Distintiu de qualitat.

Haurà de complir:

- Plec General de Condicions per a la Recepció de Guixos i Escaioles en Obres de Construcció. PGCRYE/1972. UNE-7064, 7065 i 41023.

2.41. MAONS CERÀMICS (NO VISTOS)

Són aquells maons ceràmics que hauran de quedar recoberts per totes les seves cares, bé per arrebossat o guarnits o revestits per altres materials.

Procediran de bona argila, que no contingui més d'un 5% de sorra, exempta de calç, guix, sílice i de qualsevol altra matèria nociva.

S'hauran de coure fins que presentin un principi de vitrificació, tenir color uniforme, ésser sonors, sense taques, nusos, ruptures, esquerdes, fenedures i no ser trencadissos.

2.41.1. DIMENSIONS I CARACTERÍSTIQUES

Els maons massissos tindran una mida de 29x14x5 cm.

Els maons foradats, és a dir, els de 6 perforacions longitudinals, tindran una mida de 29x14x10 cm.

Els maons foradats senzills, és a dir, els de 3 perforacions longitudinals, tindran una mida de 24x14x4 cm.

Rajoles també amb 3 perforacions longitudinals 28x14x1,5 cm.

S'exigiran certificats de garantia del fabricant, on constarà garantia sobre: Absorció mesurada menor del 25%, succió menor a 16 g/dm²/minut, dilatació potencial no superior a 1,6 mm/m ni inferior a 0,4 mm/m submergits en aigua destil·lada durant 7 dies i posats a assecar, segons la norma UNE-7063 obtindran una qualificació com a màxim d'eflorescències.

Produiran un so metàl·lic en colpejar-los.

2.41.2. RESISTÈNCIES

Els maons massissos hauran de presentar càrregues mínimes de ruptura a la compressió de 85 Kg/cm².

Els maons foradats 30 Kg/cm², hauran de complir la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-MV-201/1972 i les Normes UNE-7061, 7062, 7063, 7067, 7268, 7318, 67109 i 67022.

2.42. BIGUES PREFABRICADES DE FORMIGÓ ARMAT O PRETESAT

2.42.1. DEFINICIÓ

Es consideren bigues prefabricades de formigó armat o pretesat, les que constitueixen productes estàndard executats en instal·lacions industrials fixes i que, per tant, no són realitzades en obra.

2.42.2. EMMAGATZEMATGE

Les bigues s'emmagatzemaran a obra en la seva posició normal de treball, sobre suports de suficient extensió i evitant el contacte amb el terreny o amb qualsevol producte que les pugui tacar o deteriorar.

2.42.3. RECEPCIÓ I CONTROL DE QUALITAT

Les bigues no han de presentar rebaves que siguin indici de pèrdues greus de beurada, ni més de tres nius en una zona de 10 dm² de parament. La seva talla ha de ser fina i acurada. Tampoc presentaran superfícies deslavades o arestes escantellades, senyals de discontinuïtat al formigonat o armadures visibles.

Llevat d'autorització de la Direcció d'obra, no s'acceptaran bigues amb fissures de més de 0,1 mm d'amplada o amb fissures de retracció de més de 2 cm de longitud.

La panxa lateral màxima, mesurada en forma de fletxa horitzontal, no serà superior al 1/1000 de la longitud de la biga.

La contrafletxa sota l'acció del pes propi, mesurada a la biga en condicions normals de suport, no serà superior al 1/300 de la llum per a bigues de fins a 10 m i al 1/500 per a més grans.

La Direcció d'obra podrà ordenar la comprovació de les característiques mecàniques i, en particular, del mòdul de fletxa, moments de fissuració, ruptura i esforç tallant de ruptura, sobre un cert nombre de bigues.

Es rebutjaran les partides que no compleixin les condicions anteriorment especificades o aquelles que, en el seu cas, s'estableixin en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars i altres documents del Projecte.

A més d'allò disposat anteriorment, s'haurà de verificar allò disposat a l'article 5.4 de l'Annex 14 de Toleràncies del codi estructural.

2.43. RAJOLES DE CIMENT

2.43.1. DEFINICIÓ

Les rajoles de ciment són plaques de forma geomètrica fabricades amb formigó, morter o pasta de ciment que es defineixen per la seva composició:

RAJOLA HIDRÀULICA

- Cara constituïda per la capa d'estesa, de morter ric en ciment, sorra molt fina, i en general, colorants.
- Capa intermèdia que pot mancar a vegades, d'un morter anàleg al de la cara, sense colorants.
- Capa de base, de morter menys ric en ciment i sorra més gruixuda que constitueix el dors.

RAJOLA DE TERRATZO

- Cara constituïda per la capa d'estesa, de formigó o morter de ciment, triturat de marbre o altres pedres i, en general, colorant.
- Capa intermèdia, que pot faltar a vegades, de morter ric en ciment i àrid fi.
- Capa de base, de morter menys ric en ciment i sorra gruixuda, que constitueix el dors.

La cara o capa d'estesa pot ser polida o rentada.

2.43.2. MATERIALS EMPRATS

CIMENTS

- Els ciments compliran els requisits especificats al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments vigent i la comprovació de les característiques especificades es durà a terme d'acord amb les normes d'assaig que es fixen en aquest Plec.

ÀRIDS

- Els àrids estaran nets i desproveïts de fins i de matèria orgànica d'acord amb la Norma UNE-EN-1744-1/99.

AIGUA

- Complirà les condiciones exigides a l'article B.XI.1 "Aigua a emprar en morters i formigons".

PIGMENTS

- Els pigments compliran els requisits especificats a la Norma UNE-41060.
- En la capa d'estesa de les llosetes de color s'utilitzarà ciment blanc i el pigment adequat, sense que es vegin afectades les característiques mecàniques i de qualitat exigides.
- S'afegirà a la capa d'estesa el pigment necessari en tipus i quantitat per conferir a la citada capa una tonalitat uniforme que es comprovarà per comparació visual de les llosetes. En les llosetes normals aquesta tonalitat serà gris clar.
- La capa de base estarà sempre sense colorar.
- Les llosetes artístiques es fabricaran amb els materials que s'indiquen al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el qual recollirà, alhora, la forma i el dibuix de la capa superior.

2.43.3. CARACTERÍSTIQUES GEOMÈTRIQUES

FORMA I DIMENSIONS

- Les rajoles estaran perfectament emmotllades i la seva forma i les dimensiones seran les assenyalades als plànols i al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

TOLERÀNCIES

- Les toleràncies admissibles en les mesures nominals dels costats seran ± 0,3%.

DIMENSIONS I GRUIXOS

- El gruix d'una rajola mesurada en diferents punts del seu contorn, amb excepció dels rebaixos de la cara o del dors, no variarà en més del 8% del gruix màxim i no serà inferior als valors indicats en la taula següent:

Tipus	**Dimensions** (cm)	**Gruix de rajola mínim** (cm)
Llosetes hidràuliques	20 x 20	3
Rajoles de terratzo	30 x 30 40 x 40	3

- El gruix de la capa d'estesa, amb excepció dels rebaixos de la cara, serà sensiblement uniforme i no menor, en cap punxo, que els indicats en la taula següent:

Tipus	**Gruix de la capa d'estesa** (mm)
Llosetes i lloses hidràuliques	8
Rajoles de terratzo	8

ANGLES

- La variació màxima admissible als angles serà de ± 0,4 mm, mesurats sobre un arc de 20 cm de radi, o pels seus valors proporcionals.

RECTITUD DE LES ARESTES

- La desviació màxima d'una aresta respecte a la línia recta serà d'un ú per mil.

GUERXAMENT DE LA CARA

- La separació d'un vèrtex qualsevol, respecte al pla format per altres tres, no serà superior a ± 0,5 mm.

PLANOR DE LA CARA

- La fletxa màxima no sobrepassarà el tres per mil de la diagonal major, aproximadament, i no podrà aquesta mida sobrepassar, alhora, de 2 mm.

2.43.4. CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

ABSORCIÓ D'AIGUA

- El coeficient d'absorció d'aigua, màxima admissible, determinat segons la Norma UNE-7008, serà del 10% en pes.

COMPORTAMENT A LES GELADES

- En el cas de rajoles per a l'exterior, cap de les tres rajoles assajades, d'acord amb la Norma UNE 7033, presentarà a la cara o capa d'estesa, senyals de ruptura o de deteriorament.

RESISTÈNCIA AL DESGAST

- Realitzat l'assaig segons la Norma UNE-7015, amb un recorregut de 250 m la pèrdua màxima d'alçada permesa serà de 3 mm.

RESISTÈNCIA A LA FLEXIÓ

- Determinada segons la norma UNE-7034, com a mida de 5 peces, la tensió aparent de ruptura no serà inferior a la indicada en la taula següent:

Tipus	Tensió aparent de ruptura Kg/cm²	
	Cara en tracció	*Dors en tracció*
Rajoles hidràuliques	50	30
Rajoles de terratzo	60	40

2.43.5. ASPECTE I ESTRUCTURA

CARA VISTA

- Les rajoles hauran de complir la condició inherent a la cara vista. Aquesta condició es compleix si en el moment d'efectuar el control de recepció, trobant-se aquestes en estat sec, aquesta cara resulta ben llisa i no presenta un percentatge de defectes superior als marges que s'assenyalen en la taula següent:

Tipus	% en rajoles sobre la partida
Fenedures, esquerdes, depressions, engruiximents o esvorancs en la superfície de la rajola, visibles a simple vista i des de l'alçada normal d'una persona. Després de mullades amb un drap humit poden aparèixer esquerdes o fissures (rectilínies o reticulars), però aquestes hauran de deixar de ser visibles a simple vista, i des de l'alçada d'una persona un cop assecades	2
Escantellaments d'arestes de longitud superior a quatre mil·límetres (4 mm) o a la grandària màxima de l'àrid si aquest excedeix d'aquesta mitja, caient sobre la cara vista i d'una amplada superior a 2 mm	3
Despuntat de rajoles, les cantonades de les quals estiguin matades per una longitud superior a 2 mm	2
Esteses de mola en rajoles polides	1

ACOLORIMENT

- El color o colors d'una comanda seran uniformes i d'acord amb els de la mostra o model triat.

ESTRUCTURA

- L'estructura de cada capa serà uniforme en tota la superfície de fractura, sense presentar exfoliacions ni pors visibles.

2.44. BLOCS DE FORMIGÓ

2.44.1. DESCRIPCIÓ

Es refereix a les peces de formigó prefabricat que formen degudament aparellades, el tancament exterior dels edificis, els llindars de les finestres de façanes, així com els cavallons, etc.

Aquestes peces es construiran al taller, amb les dimensions i característiques indicades als plànols.

2.44.2. MATERIALS

Els formigons hauran de complir les especificacions que estableix el codi estructural, i el fabricant estarà obligat a subministrar les característiques dels materials emprats, així com els certificats del fabricant dels mateixos, o, en el seu cas, els resultats dels assaigs preceptius, sempre que siguin requerits per la Direcció d'obra.

El formigó haurà de tenir una resistència característica de 25 Mpa min.

2.44.3. TOLERÀNCIES

LONGITUDS I AMPLADES DE PECES (base del motlle)

Tolerància = $\pm \frac{1}{1.000}$ de la dimensió nominal

mínim + 2 mm
- 3 mm

ALÇADES (sobre la base del motlle)

Tolerància = $\pm \frac{1}{200}$ de la dimensió nominal

mínim $\pm$ 3 mm

Gruixos = $\pm \frac{1}{20}$ de la dimensió nominal

mínim $\pm$ 3 mm

DEFECTES DE PLANOR O GUERXAMENTS

S'entén per aquest la distància màxima existent entre la recta teòrica definida per dos punts qualsevol de la superfície de la peça i la projecció d'aquella recta sobre la superfície real de la mateixa, que pot materialitzar-se recolzant una regla sobre la peça i mesurant la fletxa o llum respecte a la superfície de la peça.

Tolerància = $- \frac{1}{1.000}$ de la dimensió nominal

Per a totes les dimensiones amb un mínim de 2 mm

DEFECTES D'ESCAIREMENT

La diferencia de mides entre les dues diagonals d'una peça no podrà ser major de:

$\frac{(a + b) \cdot 2}{1.000}$ essent a i b les longituds dels costats de la peça

Com a toleràncies mínimes s'admetrà una diferència de 3 mm.

Els errors d'escairement dels angles de les peces seran:

$\pm \frac{a}{1.000}$ i $\pm \frac{b}{1.000}$, amb una tolerància mínima de $\pm$ 3 mm.

2.45. PLAQUETA DE GRES

2.45.1. DEFINICIÓ

Se considera com a mosaic o lloseta de gres la peça de petita dimensió que substitueix a vegades els enrajolats de parets i enrajolat, d'ús comú als banys, laboratoris i naus industrials.

2.45.2. CONSIDERACIONS GENERALS

El mosaic de gres estarà perfectament emmotllat a elevada pressió i la seva forma i les dimensions seran les assenyalades en els plànols. Serà homogeni, de textura compacta, resistent al desgast i capaç de suportar, sense desperfectes, una pressió de 600 Kg/cm².

No haurà de tenir esquerdes, nius, plans d'exfoliació i matèries estranyes que puguin minvar la seva resistència i duració.

No s'admetran desigualtats de grandària superiors a 0,5 mm ni peces guerxades. Tindrà colors uniformes i no tindrà taques ni eflorescències.

2.46. RAJOLA DE VALÈNCIA

2.46.1. DEFINICIÓ

Es consideren com a rajoles de València les peces poligonals amb base ceràmica recobertes d'una superfície vidrada, de colorit variat i que serveixen per revestir paraments.

2.46.2. CONDICIONS GENERALS

Les rajoles compliran les condiciones exigides per la Norma UNE-24007.

Aquelles que s'emprin a les obres seran de primera qualitat, per tant no presenten pèls, pors o ondulacions a la superfície vitrificada, que haurà de ser perfectament plana i de coloració uniforme.

S'observarà una tolerància màxima en les dimensiones de la peça de l'1% en menys i del 0 en més.

2.47. MARBRE

2.47.1. MATERIALS

Es denominen com a marbres a aquelles roques metamòrfiques, formades essencialment per calcita cristal·litzada i minerals accessoris, òxids metàl·lics, miques, etc., també es dona aquesta denominació a roques sílices com ara serpentines, jaspis, àgates, susceptibles de talla, tornejat i polit.

- El marbre serà arrencat a la pedrera sense ús d'explosius
- Tindrà una duresa superior a 3 a l'escala de Mohs
- Pes específic aparent superior a 2,5 T/m³
- Absorció d'aigua inferior a 0,5%
- Resistència a compressió superior a 500 Kg/cm²
- Assaig dels Àngels inferior a 40
- Pèrdua en pes inferior a l'1% a l'assaig de comportament a les gelades 25 cicles

El Contractista presentarà tres mostres del material a efectes de controlar el seu aspecte, una tal com surt de la pedrera, l'altra polida i una tercera de forma i dimensions semblants a les que s'hagin d'emprar a l'obra. Una vegada acceptada per la Direcció servirà com a mostra de referència quant al tipus i la tonalitat del marbre, que podrà novament ser canviat a proposta del Contractista per escrit i acceptació de la Direcció.

2.48. PINTURES AL TEMPLE

2.48.1. MATERIALS

Estarà composta per una cola, animal o vegetal, dissolta en aigua i un pigment mineral finament dispers, amb l'addició d'antiferment tipus formol per evitar la putrefacció de la cola.

Els pigments a utilitzar podran ser:

- Blanc de zinc
- Litopón
- Sulfat bàsic de plom
- Blanc de zinc plomat
- Bióxid de titani
- Albayalde

Com a càrregues es podran emprar barreges d'aquests pigments amb carbonat càlcic i sulfat bàric, en una proporció menor al 25% del pes del pigment.

2.48.2. COMPOSICIÓ

Aquestes pintures estaran formades per una cola animal o vegetal dissolta en aigua, la missió del qual serà fixar el pigment finament dispers, constituït per carbonat càlcic, sulfat bàric, òxid de zinc o litopón i pot anar acompanyada per altres colorants. A la cola se li afegeix un antiferment (formol).

Entre les coles animals, que s'empraran sempre en calent, figuraran: la cola de pell, cola de os i cola de guant. Quedarà prohibit l'ús de la cola de peix.

Entre les coles vegetals s'utilitzaran: el midó, la dextrina i olis derivats cel·lulòsics. Aquestes pintures s'empraran en la decoració interior de parets enguixades.

2.49. PINTURES PLÀSTIQUES

Serà una pintura acrílica d'alta resistència de fàcil aplicació i gran poder de cobertura impermeable a l'aigua, transpirable al vapor, totalment rentable, excel·lent resistència al frec i resistent a ambientes agressius.

No serà tòxica ni inflamable.

2.50. PINTURES ANTICARBONATACIÓ

Els revestiments a utilitzar es correspondran amb les especificacions de la norma UNE EN 1504 Part 2, excepte l'indicat en els apartats següents:

El sistema de protecció serà dels denominats flexibles, i haurà de complir els requeriments següents:

	NORMA	VALORS NORMA	VALORS EXIGITS
Permeabilitat al CO_2	EN 1062-6	SD>= 50M	SD>= 300M
Permeabilitat al vapor agua	EN ISO 7783-1.2	Classe I SD<=5M	SD<=0.5M
Absorció capil·lar i permeabilitat a l'aigua	EN 1062-3	W<0.1Kg/m²/h^0.5	W<0.1Kg/m2/h^0.5
Adherència al suport	EN 1542	>0.8N/mm²	>0.8N/mm²
Tall per enreixat	EN 1766 EN ISO 2409	Quadrícula <=GT2 Ample incisió 4mm	Quadrícula <=GT2
Adhesió després compatibilitat tèrmica	EN 1062-11	>= 0.8(0.5) ^b	>= 0.8(0.5) ^b
Resistència a fissuració estàtica	EN 1062-7	Classe A3	fissura màxima 1mm
Envelliment artificial	EN 1062-11		

Els gruixos de la pintura per aconseguir complir els requisits seran els indicats en les fitxes tècniques dels productes, així com l'aplicació de les imprimacions i les capes necessàries per aconseguir-ho.

2.51. VERNISSOS

2.51.1. VERNISSOS DE POLIURETÀ

Barnús poliuretà d'un sol component.

CARACTERÍSTIQUES. **Vehicle** Resines sintètiques poliuretanades
Assecat A les quatre hores
Acabat Semimat

Haurà de ser: Resistent a l'aigua freda i calenta, àcids, àlcalis, alcohols i altres brutícies.

S'aplicaran com a mínim tres mans, la primera una vegada planejada, llimada i perfectament neta de pols, taques i altres residus, la superfície de la fusta a envernissar.

2.51.2. VERNISSOS D'OLI DE LLINOSA

Es compondrà d'oli de llinosa cuit, aiguarràs com a dissolvent i com a secant es podrà fer servir oli de fusta de Xina. A més, tindrà resines naturals o artificials.

2.52. PLAFONS PREFABRICATS DE FORMIGÓ

Comprenen: PLAFONS PLÀNOLS
PEÇA ESPECIAL BRISE-SOLEIL
PEÇA ESPECIAL JAMBA

2.52.1. PRIMERES MATÈRIES

Els materials components:

- Ciment
- Aigua de pastada
- Àrids
- Additius
- Acers per a armadures

Hauran de complir les especificacions i normes de control que estableix al codi estructural i a aquest Plec estat obligat el fabricant a subministrar les característiques dels materials emprats, així com els certificats del fabricant dels mateixos, o, en el seu cas, els resultats dels assaigs preceptius, sempre que siguin requerits per l'Empresa contractant.

2.52.2. PRODUCTES SEMIELABORATS

- Formigó
- Armadures
- Ancoratges i ganxets embeguts

El fabricant s'atendrà a allò especificat amb referència a aquests punts al codi estructural.

En particular, es recalquen els punts següents:

El formigó haurà de tenir una resistència característica de 25 Mpa. Per determinar el compliment d'aquesta condició, es realitzaran els assaigs previstos al codi estructural, corresponents a control estadístic del formigó, modalitat 3.

Dels resultats obtinguts, així com de la consistència de les pasturades sobre les quals es prenen les provetes, s'enviarà copia a la Empresa contractant.

Armadures. Les barres i els estreps de les armadures estaran constituïts per acer corrugat tipus B-400-S, de límit elàstic 400 Mpa.

Les malles electrosoldades seran del tipus B-500-T, de 500 Mpa.

Les plaques, perfils i elements metàl·lics embeguts seran del tipus A-42-b de límit d'efluència igual a 2.600 Kg/cm² i aptes per a soldadures normals.

En cas d'emprar-se ganxets per a l'hissat de les peces, aquests es constituiran d'acer normal de 2.400 Kg/cm².

2.52.3. FABRICACIÓ

Els controls propis del procés de fabricació, són:

- Control de motlles
- Tipus de desemmotllants i aplicació dels mateixos
- Col·locació d'armadures, embeguts i ganxets d'hissat
- Transport i abocada del formigó
- Compactació del formigó

- Curat del formigó
- Desemmotllament de les peces
- Moviment i emmagatzematge en parc de les peces acabades
- Transport i condicionament de peces en el camió

Es realitzaran d'acord amb les pràctiques del fabricant, que haurà de parar atenció al compliment de les mateixes, ja que de tot ell se'n deriva en la suma l'acceptació del producte acabat.

2.52.4. PRODUCTE ACABAT-CONTROL DE RECEPCIÓ A L'OBRA

Aquest control té dos aspectes:

- Control de toleràncies dimensionals
- Control visual de les peces

CONTROL DE TOLERÀNCIES DIMENSIONALS

Longituds i amplades de peces (base del motlle)

Tolerància = $\pm \frac{1}{1.000}$ de la dimensió nominal

mínim + 3 mm
- 4 mm

Alçades (sobre la base del motlle)

Tolerància = $\pm \frac{1}{200}$ de la dimensió nominal

mínim $\pm$ 4 mm

Gruixos = $\pm \frac{1}{20}$ de la dimensió nominal

mínim $\pm$ 5 mm

Defectes de planitud o alabesos

S'entén per aquests, la distància màxima existent entre la recta teòrica definida per dos punts qualsevol de la superfície de la peça i la projecció d'aquesta recta sobre la superfície real de la mateixa, que pot materialitzar-se recolzant una regla sobre la peça i mesurant la fletxa o llum respecte de la superfície de la peça.

Tolerància = $- \frac{1}{1.000}$ de la longitud de la recta

per a totes les dimensions amb un mínim de $\pm$ 4 mm

Defectes d'escairament

La diferència de mides entre les dues diagonals d'una peça no podrà ser major que:

$\frac{(a + b) \cdot 2}{1.000}$ essent a i b les longituds dels costats de la peça.

Com a toleràncies mínimes s'admetrà una diferència de 8 mm.

Els errors d'escairament dels angles de les peces seran:

$\pm \frac{a}{1.000}$ i $\pm \frac{b}{1.000}$, amb una tolerància mínima de $\pm$ 3 mm.

La posició dels eixos dels ancoratges i embeguts tindran una tolerància de $\pm$ 10 mm.

CONTROL VISUAL DE LES PECES

Es disposarà a l'obra d'una peça de mostra o guia amb referència a la qual s'establirà el criteri d'acceptació o rebuig, per a la qual cosa es procedirà en el moment de la recepció a l'obra a un control visual de l'aspecte general de la peça.

Seran motiu de rebuig els defectes següents:

- Peces esquerdades o fissurades.
- Taques o, en general, qualsevol diferència d'aspecte entre diferents zones d'una mateixa peça, ja siguin degudes a desrentats per fuita de beurada, disgregacions a la massa de formigó, juntes entre dues fases de formigonat, al desencofrar-se, etc.
- L'aparició de la "radiografia" de l'armadura a la superfície vista.
- La presència de ferros a l'armadura a la superfície.
- Nius i, en general, defectes de compactació.
- Variacions notables en el to general de la peça amb respecte al de la mostra, essent admissible, lleugeres variacions.
- Fractures i escantellaments grans.

Al descarregar les peces es procedirà al control visual de les mateixes, donant-se la conformitat en quant a aquest control en aquest moment. Als albarans es farà constar les peces donades com a bones, les rebutjades i les admeses en reparacions, per presentar petits cops o defectes que hauran de ser reparats posteriorment a càrrec del fabricant.

2.52.5. FACULTAT D'INSPECCIÓ I CRITERIS DE REBUIG

L'empresa contractant queda facultada per realitzar en fàbrica inspeccions periòdiques i presa de mostres en el seu cas, per a la verificació dels assaigs pertinents en tot el que afecta els tres primers apartats.

L'incompliment de les especificacions anteriors podrà donar lloc al rebuig de les peces afectades o pertanyents al lot on sigui detectat l'esmentat incompliment.

2.53. COBERTA METÀL·LICA, Tipus DECK

Els elements que componen una coberta tipus DECK són:

1. ***Suport base***

   Aquest suport és de xapa perfilada d'acer galvanitzat o lacat amb la resistència adequada a les característiques de l'obra.

   El suport es fixa per mitjans mecànics (cargols autoroscants o claus) a les corretges estructurals.

2. ***Aïllament Tèrmic***

   L'aïllament es col·locarà pegat mitjançant oxiasfalt en calent o fixat mecànicament per cargol i volandera al suport base.

   Els aïllaments són materials a base de llana de roca, perlita expandida o vidre cel·lular.

3. ***Impermeabilització***

   La impermeabilització és amb membranes sintètiques de PVC ó de cautxú adherides al suport base.

2.54. FORJAT DE PLAQUES ALVEOLARS

El forjat i els seus elements constituents, així com el procés constructiu compliran allò prescrit al respecte al codi estructural.

Les plaques seran capaces de suportar el seu propi pes més les sobrecàrregues que s'indiquen al projecte, de tal manera que per al total de càrregues (propi pes + càrregues permanents + sobrecàrregues) i efectuant el càlcul a temps infinit, la fibra més estesa es trobi en estat de tensió nul·la (0 Kg/cm²) en cobertes generals d'edificació, i comprimida amb 5 Kg/cm² en cas de cobertes de dipòsits.

El recobriment geomètric mínim garantit (tolerància 0) serà de 35 mm en el cas de dipòsits i de 25 mm en la resta d'estructures d'edificació. S'entendrà que aquest recobriment serà mesurat tant al costat pla

de la placa com a l'alvèol més proper. A més, en relació al recobriment i el tipus de formigó utilitzat es complirà allò indicat a l'article 44 apartat 44.2.1.2 del codi estructural.

Els nivells de control de qualitat del formigó i de l'acer col·locats a l'obra, i de l'execució, seran els fixats al projecte, en correspondència amb els coeficients de ponderació establerts.

Les seves característiques s'ajustaran a les definides al present Projecte i compliran les condicions particulars que es descriuen a continuació:

1. Característiques exigides a les lloses alveolars pretesades

Toleràncies:

- Longitud: L<=6 m ± 8mm
  6<L<=12 m + 12 mm – 16 mm
  L>12 m + 16 mm – 20 mm
- Cantell total: ± H/100
- Guerxament: Des de la cantonada adjacent més propera: ± 5 mm/m
  Màxim: ± 24 mm
- Arqueig (D: diagonal de la peça): ± 0,003D, ± 24 mm
- Dimensions transversals (B): B <= 60 cm: ± 6 mm
  60 cm <B <= 100 cm: ± 8 mm
  B > 100 cm: ± 10 mm
- Posició de l'armadura de pretesat en direcció vertical:

  Per a qualsevol tipus de cable o filferro de la cara a tracció la diferència entre la distància teòrica de l'eix d'un cable o filferro a la cara i distància real no serà superior als valors:

  H <=200 10 mm
  H>200 15 mm

  Per al conjunto de tots el cables o filferro la diferencia entre el cdg teòric i el cdg real no serà superior a:

  ± H/40

Els amidaments es realitzaran d'acord:

- **Amplada:** Es prendrà el major dels amples amidats en ambdós extrems.
- **Longitud:** S'amidarà la longitud a prop de cada cantell lateral i es prendrà la menor.
- **Cantell total:** A un dels dos extrems es faran tres amidaments en els alvèols (una cap al mig i les altres dues a prop de cada lateral). Es prendrà el valor mig dels sis amidaments.

Un cop comprovat l'aspecte superficial de l'element, aquest ha de tenir unes característiques uniformes i no s'admet la presència de rebaves, la discontinuïtat en el formigonat, ni les superfícies deteriorades, els guerxaments, les esquerdes, les arestes escantonades, les armadures visibles ni d'altres defectes que perjudiquin el seu comportament a l'obra o el seu aspecte exterior.

La cara superior de la placa ha de tenir la superfície rugosa.

Cada alveoplaca portarà una marca que permeti la identificació del fabricant i del tipus d'element.

Aquests tipus coincidiran amb els definits al projecte per als diferents panys de forjat.

2. Condicions dels materials col·locats a l'obra

La resistència del formigó de la llosa superior col·locada in situ (capa de compressió), quan existeixi, serà la indicada al projecte. La grandària màxima de l'àrid no serà major de 20 mm.

Les armadures passives de reforç superior (armadures de negatius), quan s'hagin de disposar, satisfaran les característiques mecàniques que correspondran a la seva designació. Els diàmetres i les longituds de les barres s'ajustaran a allò establert al projecte.

El reblert de les juntes entre alveoplaques, es farà amb formigó de fck 30 N/mm². La relació aigua/ciment no serà superior a 0,50. S'utilitzaran els mitjans de compactació adequats per garantir que aquestes juntes quedin totalment reblertes.

3. Condicions d'aplec i transport

En cada subministrament d'elements resistents que arribi a l'obra s'ha de verificar com a mínim:

- Que les marques d'identificació sobre l'element resistent (fabricant, tipus d'element, data fabricació i longitud) coincideixen amb les dades del full de subministrament
- Que les característiques geomètriques i d'armat estan d'acord i coincideixen amb les especificades al projecte executiu
- Que els recobriments mínims compleixen amb les especificacions requerides.
- Que es disposa del certificat acreditatiu d'un distintiu oficial o be de la justificació del control intern de fabricació dels elements signada per persona física.

Durant l'aplec a l'obra, les alveoplaques es mantindran netes i s'apilaran, en la seva posició de treball, sobre jaços de taulons que coincideixin en vertical, no permetent-se vols majors de 50 cm, ni alçades de pila superiors a 1,50 m., llevat que el fabricant indiqui un altre valor. En cap cas s'ha de carregar la zona volada.

Durant el transport, se seguiran les normes d'aplec semblants.

En el moviment i elevació de les alveoplaques, s'empraran útils adequats que eliminin el risc de caigudes i no deixin vols excessius.

Si durant les operacions prèvies a la seva col·locació, resultés malmesa alguna alveoplaca, de forma que pogués afectar la seva capacitat resistent o una altra particularitat important per a la seguretat o l'aspecte del forjat, serà substituïda.

2.55. SISTEMA D'IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA EPDM

2.55.1. OBJECTE

Els sistemes constituïts amb la làmina d'impermeabilització de cautxú sintètic EPDM LSFR destinats a la impermeabilització de cobertes amb i sense pendent, amb o sense capa de formació de pendents i tant en obra nova com en rehabilitació, la qual ha de ser instal·lada amb una sèrie de components complementaris.

Per al seu ús en cobertes planes amb i sense pendent, així com per a cobertes invertides, llastades, fixades mecànicament, adherides sense llast i enjardinades. Es tracten de cobertes accessibles per al manteniment de les mateixes.

2.55.2. COMPONENTS DEL SISTEMA

LÀMINA D'IMPERMEABLITIZACIÓ

Làmina d'impermeabilització de cautxú sintètic (EPDM): etilè, propilè, diè i monòmer (insaturada):

Característiques		
Gruix (mm)	1,1 (-5 +10%)	1,5 (-5 +10%)
Pes (kg/m^2)	1,350 (± 10%)	1,900 (± 10%)
Allargament	≥ 300 (%) (Md/Cd)	
Resistència tracció	≥ 7 (N/mm²) (Md Cd)	
R. Pelat junta	≥ 80 (N / 50 mm)	

1. Netejadors

- Per netejar i preparar la membrana EPDM contaminada en aquelles zones en les que rebrà adhesius. No s'ha d'utilitzar com a rentat previ per preparar la membrana quan s'utilitzen productes Autoaddhesius:

Característiques	
Densitat (kg/m^2)	715 - 791
Dissolvent	100% Naftalè
Punt d'inflamació (ºC)	13

- Desgreixant a base d'alcohol amb una capacitat d'evaporació extremadament ràpida, dissenyat per a la eliminació de tot tipus d'adhesius i segelladors:

Característiques	
Densitat (kg/m^2)	747
Solvents	Nafta, propà
Punt d'inflamació (ºC)	- 9

2. *Adhesius*

- Adhesiu sintètic de contacte basat en policloroprè (neoprè) emprat per adherir les membranes sobre suports de formigó:

Característiques	
Densitat (kg/m^3)	845 (± 10%)
Extracte sec (%)	≥ 23
Dissolvent	Acetona, hexà toluè, Xilè
Viscositat Brookfield (cp)	2300 – 3000
Punt d'inflamació (ºC)	- 17,7

- Adhesiu de contacte, repel·lent a l'aigua, dissenyat per unir la membrana d'EPDM i canalons de metall i a membranes bituminoses:

Característiques	
Densitat (kg/m^3)	876 (± 5%)
Extracte sec (%)	≥ 26
Dissolvent	Toluè, Xilè, Hexà
Viscositat Brookfield (cp)	2900 - 3700
Punt d'inflamació (ºC)	- 17,7

3. *Unió de les membranes*

- Imprimació. Emprada per preparar la membrana d'EPDM quan s'usa cinta autoadhesiva:

Característiques	
Densitat (kg/m^3)	793 (± 5%)
Extracte sec (%)	16 - 18
Dissolvent	Toluè, heptà, metanol
Viscositat	Molt fluid
Punt d'inflamació (ºC)	- 17,7

- Junta ràpida. Cinta autoadhesiva d'EPDM per a la unió en els encavalcaments de les membranes d'EPDM:

Característiques	
Extracte sec (%)	100
Gruix (mm)	0.64 (± 0,127)
Amplada (mm)	76 – 152

Longitud (m)	30,5

- Banda perimetral armada. Banda de fixació d'EPDM reforçada amb una malla de polièster, no empolsada, amb una cinta autoadhesiva laminada a ella en fàbrica al llarg d'un costat. Aquesta banda s'empra com a reforç en les zones perimetrals de la coberta, la qual es fixa mecànicament al suport i s'adhereix a la membrana:

Característiques	
Gruix (mm)	1,52 (sense cinta) // 2,29 (amb cinta)
Amplada (mm)	152 (amb la cinta en un cantell)
Longitud (m)	30,5

- Banda de fixació. Banda d'EPDM reforçada amb una malla de polièster, no empolsada, amb adhesius laminats en fàbrica al llarg dels seus laterals. Aquesta banda s'empra per a la unió invisible de la membrana d'EPDM en els sistemes fixats mecànicament:

Característiques	
Gruix (mm)	1,52 (sense cinta) // 2,15 (amb cinta)
Amplada (mm)	254 (amb la cinta als dos cantells)
Longitud (m)	30,5

- Banda que cobreix llistó. Banda d'EPDM semi-vulcanitzada laminada a una banda de butil, vulcanitzada. Aquesta banda s'empra per cobrir i segellar les barres d'ancoratge com s'especifica en els sistemes fixats mecànicament:

Característiques	
Gruix (mm)	1,9 (0,88 la cinta + 1,02 la Banda)
Amplada (mm)	156 la cinta, 152 la Banda
Longitud (m)	30,5

4. Fixacions mecàniques

- Barra metàl·lica de fixació a suport. Barra metàl·lica amb perforacions emprada per l'ancoratge mecànic de la membrana a la superfície de la coberta, en el perímetre i en altres punts singulars:

Característiques	
Material	Galvanitzat AZ55
Gruix (mm)	1,13 a 1,29
Amplada (mm)	25,4
Longitud (m)	3,05
Perforacions (mm)	Ø 7,11 cada 152 mm

- Plaquetes. Les plaquetes són usades juntament amb els cargols a la fixació de bandes d'EPDM:

Característiques	
Material	Galvalume AZ55
Gruix (mm)	0,84 a 0,99
Diàmetre (mm)	57

- Cargols. Cargols d'acer utilitzats per a la fixació de les membranes d'EPDM en substrats d'acer. El cargol s'utilitza en combinació amb barres metàl·liques i amb plaquetes:

Característiques	
Material	Acer galvanitzat SAE 1022
Amplada del trepant	6
Diàmetre del capçal	10
Longitud (mm)	32 a 203
R. arrencament xapa acer ≥ 0,75 mm	≥ 1350 N
R. a la corrosió (cicles Kesternich)	15

5. *Elements de detall*

- Banda emmotllable. Banda d'EPDM sense vulcanitzar laminada en fàbrica a una cinta autoadhesiva. S'empra per a segellar les cantonades interiors i exteriors, canonades, sortints i altres aplicacions:

Característiques	***Capa inferior***	***Capa superior***
Composició	Butil vulcanitzat	EPDM sense vulcanitzar
Gruix (mm)	0,6	1,6
Amplada (mm)	156; 235; 311; 456	152; 229; 305; 450
Longitud (m)	15,25	15,25

- Banda semi-adhesiva. Banda de cautxú EPDM no vulcanitzat, laminada sobre una banda elastòmera vulcanitzada. Aquesta banda semi-adhesiva s'utilitza per segellar els perfils i acabaments metàl·lics de la coberta i altres punts singulars:

Característiques	***Capa inferior***	***Capa superior***
Composició	Butil vulcanitzat	EPDM sense vulcanitzar
Gruix (mm)	1,14	1,14
Amplada (mm)	133	127
Longitud (m)	30,5	30,5

- EPDM laminat a junta ràpida. Cinta de 450 mm d'ample composta per una membrana de cautxú EPDM totalment vulcanitzada, laminada en tota la seva amplada amb una cinta autoadhesiva de junta ràpida. Es pot usar per cobrir corbes, segellar parapets i tapar canaletes, dur a terme reparacions generals de cobertes quan es requereix cautxú EPDM i segellar peces d'inserció per a drenatges i brides de canonades:

Característiques	***Capa inferior***	***Capa superior***
Composició	Butil vulcanitzat	EPDM auto-vulcanitzada
Gruix (mm)	0,51	1,52
Amplada (mm)	457	457
Longitud (m)	15,25	15,25

6. *Segellaments*

- Segellant de solapament. Emprat per segellar i protegir mecànicament tots els cantells exposats tallats dels productes laminats:

Característiques	
Densitat (kg/m^3)	1340 – 1460
Extracte sec (%)	> 80

Punt d'inflamació (ºC)	83 ºC

- Segellant de suport. Aquest segellant proporciona una junta estanca a l'aigua, quan treballa sota pressió en desguassos, embornals, rematades de murs i altres punts crítics del sistema:

Característiques	
Densitat (kg/m^3)	1330
Extracte sec (%)	> 86
Punt d'inflamació (ºC)	- 10

- Segellant de colada. Segellant de dos components emprat per formar una junta estanca al voltant de penetracions de canonades petites, grups de canonades, biguetes en I, etc. sota la forma d'un encofrat:

Característiques	
Color	Negre (barrejat) Part A: gris clar / Part B: negre
Densitat (kg/m^3)	Part A: 1250 / Part B: 1140
Extracte sec (%)	100
Punt d'ignició (ºC)	Part A: 185 / Part B: 218
Vida útil	Màx. 30 minuts, barrejat a 22 ºC

- Controls. El procés de producció de les làmines i resta de components es durà a terme en condicions controlades per assegurar la qualitat del producte final elaborat, d'acord al sistema integrat de gestió de la qualitat i el medi ambient.

2.56. MATERIALS NO INCLOSOS ALS DOCUMENTS DEL PROJECTE

Per a recaptar l'aprovació de tots aquells materials no inclosos als Quadres de Preus, Pressupostos o al present Plec de Prescripcions Tècniques, el Contractista haurà de presentar a la Direcció d'obra, quants catàlegs, mostres, informes i certificacions dels corresponents fabricants siguin necessaris per jutjar la qualitat dels materials. Si la informació no es considera suficient, es podran exigir els assaigs oportuns dels materials a utilitzar.

3. EXECUCIÓ DE LES OBRES

3.1. REPLANTEIGS

A partir de la comprovació del replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats a compte i risc del Contractista.

La Direcció d'obra comprovarà els replanteigs executats pel Contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'aquesta, sense haver obtingut del Director la corresponent l'aprovació del replanteig. L'aprovació per part de la Direcció d'obra de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionaren els errors dels replanteigs realitzats pel Contractista hauran de ser esmenats a càrrec d'aquest en la forma que indiqués la Direcció d'obra.

El Contractista haurà de proveir a costa seva tots els materials, aparells i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, mà d'obra auxiliar necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtex, bases, punts i senyals anivellades. Tots els mitjans materials i de personal esmentat tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixin cadascuna de les fases del replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

A les comprovacions del replanteig que la Direcció d'obra efectuï, el Contractista, al seu càrrec, prestarà l'assistència i ajuda que el Director requereixi, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El Contractista executarà al seu nom els accessos, sendes, escales, passarel·les i bastides necessaris per a la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats pel mateix com pel CAT, per a les comprovacions dels replanteigs i per a la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El Contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots el punts topogràfics materialitzats al terreny i les senyals anivellades, havent de reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament, haguessin estat moguts o eliminats, per la qual cosa ho comunicarà per escrit a la Direcció d'obra, i aquesta donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts reposats.

3.2. ACCÉS A LAS OBRES

Llevat de prescripció específica a algun document contractual, seran a compte i risc del Contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions, auxiliars per al transport, com ara carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per a l'accés de persones, transport de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per a usos posteriors a compte i risc del Contractista.

El Contractista haurà d'obtenir de l'Autoritat competent les oportunes autoritzacions i els permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

El CAT es reserva el dret de què determinades carreteres, camins, sendes, rampes i altres vies de comunicació construïdes a compte del Contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per sí mateix o per altres contractistes per a la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixements i tractaments del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, cementacions indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecanismes elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

El CAT es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil d'instal·lacions auxiliars de transport, que la Direcció d'obra consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per a altres fins que el CAT estimi convenient, siguin lliurades pel Contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el Contractista hagi de rebre cap abonament.

3.3. ACCÉS ALS TALLS

El present article es refereix a aquelles obres auxiliars i instal·lacions que, a més de les indicades a l'article 3.4. d'aquest Plec, siguin necessàries per a l'accés del personal i per al transport de materials i maquinària a les fronts de treball o talls, ja sigui amb caràcter provisional o permanent, durant el termini d'execució de les obres.

La Direcció d'obra es reserva el dret per sí mateixa i per a les persones autoritzades pel Director, d'utilitzar tots els accessos als talls construïts pel Contractista ja sigui per complir les funcions a aquella encomanades, com per permetre el pas de persones i materials necessaris per al desenvolupament dels treballs.

El Director podrà exigir la millora dels accessos als talls o la execució d'altres nous, si així ho estima necessari, per poder realitzar degudament la inspecció de les obres.

Totes les despeses de Projecte, execució, conservació i retirada dels accessos als talls, seran a compta del Contractista no sent, per tant, d'abonament directe.

3.4. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del Contractista el Projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

El seu cost és a compte del Contractista, pel que no serà objecte d'abonament al mateix, excepte en el cas que figurin al PPTP com unitats d'abonament independent.

Es consideren instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines i laboratoris de la Direcció.

b) Instal·lacions de transport, transformació i distribució d'energia elèctrica i d'enllumenat.

c) Instal·lacions de subministrament d'aigua potable i industrial.

d) Instal·lacions per a serveis del personal.

e) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.

f) Oficines, laboratoris, magatzems, tallers i parcs del Contractista.

g) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó; fabricació de barreges bituminoses.

h) Qualsevol altra instal·lació que el Contractista necessités per a l'execució de l'obra.

Es consideren com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials, com ara atalls, canalitzacions, etc.

b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües a les zones de treball.

c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.

d) Obres per a esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.

e) Estrebacions, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del Contracte.

Durant la vigència del contracte, seran a compte i risc del Contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.5. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i emprar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'emprar per a l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb la suficient antelació a l'inici del treball corresponent, perquè puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant es trobin en execució les unitats on s'ha d'utilitzar, a la intel·ligència què no podrà retirar-se sense consentiment exprés del Director i havent de ser reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin els idonis al fi proposat i al compliment del Programa de Treballs, hauran de ser substituïts o incrementats en nombre per altres que ho siguin.

El Contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés precisat a augmentar la importància de la maquinària dels equips o de les plantes i els mitjans auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo, respecto de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment del present article, es consideraran inclosos en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonats separadament, llevat expressa indicació en contrario que figuri en algun document contractual.

3.6. NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY

DEFINICIÓ

Consistirà en extreure i retirar de les zones afectades per les obres tots els arbres, tocons, plantes, matolls, brossa, fustes caigudes, runes, brossa o qualsevol altre tipus de material indesitjable.

EXECUCIÓ DE LES OBRES

Les operacions de demolició s'efectuaran amb les precaucions necessàries per assolir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les construccions existents. La Direcció d'obra, designarà i marcarà els elements que s'hagin de conservar intactes.

Els treballs es realitzaran de forma que no produeixin molèsties als ocupants de les zones properes a l'obra.

Tots els subproductes no susceptibles d'aprofitament, seran retirats a abocadors. Els restants materials, podran ser utilitzats pel Contractista, prèvia acceptació per la Direcció d'obra de la forma i als llocs que aquell proposi.

3.7. EXCAVACIONS

3.7.1. EXCAVACIÓ DE TERRA VEGETAL

Consisteix en l'excavació i posterior reposició, de la capa o mant de terreny vegetal o de cultiu, situat a les zones afectades per les obres. La seva execució inclou les operacions següents:

- Excavació
- Càrrega i transport al lloc d'aplec
- Descàrrega i aplec en lloc autoritzat per la Direcció d'obra
- Càrrega i transport a la zona de les obres
- Col·locació de la terra vegetal a la seva posició original

Abans de l'inici dels treballs, el Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'obra un pla de treball on figurin les zones on es va extreure la terra vegetal i els llocs escollits per aplec. Una vegada aprovat aquest pla es començaran els treballs.

Al moment d'excavar la terra vegetal s'anirà amb compte de no convertir-la en fang, per a la qual cosa s'utilitzarà maquinària lleugera i fins i tot si la terra està seca, es podran emprar motoanivelladores per a la seva remoció.

La terra vegetal s'aplegarà en dames per a la seva ulterior reposició i es mantindrà separada de pedres, runes, deixalles i restes de troncs i branques. L'alçada de les dames serà d'1,5 m, i tindran la superfície lleugerament afondada. Els talussos laterals seran llisos i inclinats per evitar la seva erosió.

3.7.2. EXCAVACIÓ A CEL OBERT

DEFINICIÓ

L'excavació a cel obert compren el conjunt d'operacions per excavar i anivellar les zones d'emplaçament d'obres de fàbrica i assentament de camins, fins a la cota d'explanació general, així com l'excavació prèvia en desmuntatge amb talussos (prerasa) fins a la plataforma de treball definida als plànols de Projecte. Les esmentades operacions inclouen l'excavació, la remoció, l'extracció, la càrrega i el transport a abocador dels productes resultants de l'excavació, així com el repàs i l'anivellació dels talussos i fons, i l'esgotament de les excavacions situades per damunt del nivell freàtic.

CLASSIFICACIÓ

En quant al material a excavar les excavacions a cel obert es classifiquen en:

- Excavació en terreny solt
- Excavació en terreny de trànsit o roca

S'entén per terreny solt aquell que pot ser excavat amb mitjans mecànics convencionals de potència mitjana.

L'excavació dels terrenys de trànsit o de roca exigirà la utilització de mitjans potents d'escarificatge, tipus D-8, retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

El Contractista haurà de sotmetre a l'aprovació de la Direcció d'obra el pla d'execució de les excavacions. Aquest pla haurà d'indicar la maquinària i els mitjans auxiliars previstos per a l'execució, així com les fases i els procediments constructius (possible escairat previ, pretall, pla de voladures, mesures de protecció davant les possibles projeccions, control de vibracions al terreny i de l'ona aèria, etc.).

Una vegada acabades les operacions d'esbrossada del terreny, s'iniciaran les obres d'excavació ajustant-se a les alineacions, pendents i dimensions segons plànols i/o replanteig o que s'indiquin per la Direcció d'obra.

El Contractista notificarà a la Direcció d'obra amb l'antelació suficient, l'inici de qualsevol excavació per poder realitzar els amidaments necessaris sobre el terreny.

Durant l'execució dels treballs es prendran les precaucions adequades per a no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial, s'adoptaran les mesures necessàries per evitar els fenòmens següents: inestabilitat de talussos en roca degut a excavacions inadequades, esllavissaments ocasionats pel descalç del peu de l'excavació, erosions locals i embassaments deguts a un drenatge defectuós de les obres, etc.

Durant les diverses etapes de la realització de l'explanació de les obres, aquestes es mantindran en perfectes condicions de drenatge.

Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació podran ser utilitzats, si compleixen les condicions requerides a aquest Plec, en la formació de terraplens i altres usos fixats als plànols.

El Contractista està obligat a la retirada i al transport a abocador del material que s'obtingui de l'excavació i que no estigui prevista la seva utilització en rebliments o altres usos, sent el seu abonament de la forma que s'expressa al Capítol 4 d'aquest Plec.

Els talussos del desmuntatge seran els que, segons la naturalesa del terreny permetin l'excavació, i posterior continuïtat de les obres amb la màxima facilitat per al treball, seguretat per al personal i prevenció de danys a tercers, estant obligat el Contractista a adoptar totes les precaucions que corresponguin en aquest sentit, incloent l'ús d'estrebacions i proteccions enfront a excavacions, en especial en nuclis habitats, sempre d'acord amb la legislació vigent i les ordenances municipals en el seu cas, encara quan no fos expressament requerit per a això pel personal encarregat de la inspecció o vigilància de les obres de Direcció d'obra.

En qualsevol cas, els límits màxims d'aquests talussos a efectes d'abonament seran els que s'expressen als plànols.

Tot excés d'excavació que el Contractista realitzi, llevat d'autorització escrita de la Direcció de la Obra, ja sigui per error, abús d'explosius o defecte en la tècnica d'execució, s'haurà de reblir amb terraplè o tipus de fàbrica que consideri convenient la Direcció d'obra i en la forma que aquesta prescrigui, no sent d'abonament l'excés d'excavació ni el reblert prescrit.

En cas que els talussos de les excavacions en explanació realitzats d'acord amb les dades dels plànols fossin inestables en una longitud superior a quinze metres (15 m), el Contractista haurà de sol·licitar de la Direcció d'obra, l'aprovació del nou talús, sense que per això resulti eximit de quantes obligacions i responsabilitats s'expressen al paràgraf anterior, tant prèviament com posteriorment a l'aprovació.

En cas que els talussos presentin desperfectes abans de la recepció definitiva de les obres, el Contractista eliminarà els materials despresos o moguts i realitzarà urgentment les reparacions complementàries necessàries. Si els esmentats desperfectes són imputables a l'execució inadequada o a l'incompliment o de les instruccions de la Direcció d'obra, el Contractista serà responsable dels danys ocasionats.

Les excavacions en roca s'ejacularan de forma que no es danyi, trenqui o desprengui la roca no excavada. Quan les excavacions presentin cavitats que puguin retenir l'aigua, el Contractista adoptarà les mesures de correcció necessàries.

Si fos precisa la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per a la seva aprovació.

A la proposta de programa s'haurà, com a mínim, d'especificar:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar
- Longitud màxima de perforació
- Diàmetre de les barrinades de pretall i disposició de les mateixes
- Diàmetre de les barrinades de destrossa i disposició de les mateixes
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues a l'interior de les barrinades
- Esquema de detonació de les voladures
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra

El Contractista justificarà al programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Així mateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de voladura, de forma que els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per a les vibracions en estructures i edificis pròxims a la pròpia obra, no siguin sobrepassats.

L'aprovació del programa per la Direcció d'obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i l'adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar danys a la resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del programa per part de la Direcció d'obra podrà ser reconsiderada per aquesta si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fes aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'obra un nou programa de voladures, encara que aquest no sigui objecte d'abonament.

TOLERÀNCIES

Les toleràncies d'execució de les excavacions a cel obert seran les següents:

- A les explanacions excavades en roca per assentament de dipòsits s'admetrà una diferència màxima de menys quinze centímetres (-15 cm) entre la cota de l'explanació resultant i la corresponent cota del Projecte o replanteig. A les excavacions en terra la diferència anterior serà de menys cinc centímetres (-5 cm). En qualsevol cas la superfície resultant ha de ser tal que no hi hagi possibilitats de formació de bassals d'aigua. El rebliment fins la cota teòrica es realitzarà amb formigó pobre, sense que sigui objecte d'abonament.
- A les superfícies dels talussos d'excavació s'admetran sortints de fins a deu centímetres (10 cm) i entrants de fins a vint-i-cinc centímetres (25 cm), per a les excavacions en roca. Per a les excavacions realitzades en terra s'admetrà una tolerància de deu centímetres (10 cm) en més o en menys. Aquestes toleràncies són d'execució, sense que siguin objecte d'abonament.

REPASSADA DE L'EXCAVACIÓ PER A L'ASSENTAMENT DE DIPÒSITS

Les excavacions a cel obert per a l'assentament de dipòsits es realitzaran en dues fases. En una primera fase l'excavació quedarà situada a 0,25 m en cas de terrenys rocosos, a 0,50 m en cas de terrenys argilosos, per sobre de la cota teòrica. En una segona fase es realitzarà l'excavació a cota definitiva i la repassada d'aquesta, col·locant-se en el mínim termini necessari la xapa de neteja i l'emmacat. Queda totalment prohibida la circulació de vehicles sobre el fons de l'excavació, executant-se la repassada en retirada o bé per procediment aprovat per la Direcció d'obra.

DESPRENIMENTS

Se consideraran així aquells despreniments inevitables produïts fora dels perfils teòrics definits als plànols.

La Direcció d'obra definirà quins despreniments seran conceptuats com a inevitables.

Podran ser despreniments abonables els que es produeixin sense provocació directa, sempre que el Contractista hagi observat totes les prescripcions relatives a excavacions, estrebacions i voladures, hagi fet un solc complet de les superfícies resultants de les voladures i s'hagin emprat mètodes adequats en quant a disposicions i càrrega de les barrinades.

A les excavacions en roca on així ho especifiquin els plànols, o ho ordeni el Director d'obra, el Contractista podrà ser obligat a practicar aquest sistema per al millor acabat dels talussos i evitar danys al terreny immediat al que ha de ser excavat. El pretall consisteix a executar una pantalla de trepants paral·lels coincident amb el talús projectat, suficientment pròxims entre sí, com perquè, carregats amb explosius, la seva voladura produeixi una esquerda coincident amb el talús, prèviament a realitzar la voladura de la massa a excavar. Per aconseguir tal efecte el Contractista realitzarà els estudis i assaigs pertinents dels quals donarà coneixement al Director d'obra.

3.7.3. EXCAVACIÓ EN RASA

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir les rases per a la instal·lació de canonades i/o canalitzacions. Comprenen les operacions següents:

- Excavació, incloent tots els sistemes i mitjans necessaris per a la mateixa: pretall, voladures, etc.
- Remoció, extracció i dipòsit dels productes resultants de l'excavació a les proximitats
- Possibles estrebacions
- Refinament de talussos i soleres de les excavacions

Segons el material a excavar, les excavacions en rasa es classifiquen en:

- Excavació en terreny solt, Plec de Prescripcions
- Excavació en terreny de trànsit o en roca

S'entén per terreny solt els materials fàcilment excavables per qualsevol procediment, amb mitjans convencionals de potència mitja.

Hauran d'estrebar-se aquelles excavacions a les quals per la naturalesa del terreny i la profunditat de l'excavació siguin de témer per despreniments, i d'acord amb les normes de Seguretat vigents.

Als terrenys de trànsit o en roca serà precisa la utilització de mitjans potents d'escarificatge, tipus D-8 o retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

El Contractista haurà de sotmetre a l'aprovació de la Direcció d'obra el pla d'execució de les excavacions en rasa. A aquest pla s'haurà d'indicar la maquinària i els mitjans auxiliars previstos per a l'execució de les rases, així com les fases i els procediments constructius; (possible escarificat previ, pretall del talús més proper a l'autopista, pla de voladures, mesures de protecció davant de possibles projeccions, control de vibracions en el terreny i de l'ona aèria, etc.

Si fos precisa la utilització d'explosius, el Contractista proposarà a la Direcció d'obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per a la seva aprovació.

A la proposta de programa s'haurà, com a mínim, d'especificar:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar
- Longitud màxima de perforació
- Diàmetre de les barrines de pretall i disposició de les mateixes
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrines
- Mètodes per a fixar la posició de les càrregues a l'interior de les barrines
- Esquema de detonació de les voladures
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra

El Contractista justificarà al programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Així mateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de voladura, de forma que els límits de velocitat i les acceleracions que s'estableixin per a les vibracions en estructures i edificis pròxims, a la pròpia obra, no siguin sobrepassats.

L'aprovació del programa per la Direcció d'obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i l'adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar danys a la resta de l'obra o a tercers.

Haurà de parar-se especial atenció a les mesures de seguretat destinades a evitar projeccions a l'autopista.

L'aprovació inicial del programa per Direcció d'obra, podrà ser reconsiderada per aquesta si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'obra un nou programa de voladures, sense que aquest sigui objecte d'abonament.

Efectuat el replanteig de les rases l'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat senyalada als plànols, i de forma que s'obtingui un fons de rasa uniforme. La Direcció d'obra podrà modificar la rasant del fons de la rasa si, a la vista de les condicions del terreny, ho estima necessari a fi d'assegurar un recolzament o cementació satisfactori de les canonades.

Quan aparegui aigua a les rases que s'estiguin excavant s'utilitzaran els mitjans i instal·lacions necessàries per exhaurir-la.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o fluix i les seves esquerdes i fenedures es rebliran adequadament. Les crestes i pics existents als fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzats. Així mateix, s'eliminaran totes les roques soltes o desintegrades i els estrats

excessivament prims. Quan els ciments recolzin sobre material meteoritzable l'excavació dels últims trenta centímetres (30 cm) no s'efectuarà fins a moments abans de construir aquells.

En el cas que la regularització del fons de l'excavació o el sanejament dels seus talussos impliqui la necessitat de realitzar una sobreexcavació, aquesta s'haurà de reblir amb el material corresponent a les diferents zones de la rasa (zona de recolzament, de tub o de rasa), d'acord amb el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

El material excavat susceptible de posterior utilització no serà retirat de la zona de les obres sense permís de la Direcció d'obra. Si es manqués d'espai per al seu acopi a la zona de treball, s'aplegarà en aplecs situats en altres zones i autoritzats per la Direcció d'obra.

Els productes aprofitables es col·locaran a un costat de la rasa, de forma que produeixin el mínim de pertorbació al trànsit de personal i vehicles.

La tolerància en la rasant de l'excavació serà com a màxim de vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).

3.7.4. ESGOTAMENTS

En aquelles zones on les excavacions en rasa es situïn per sota del nivell freàtic, es disposaran els mitjans necessaris per a esgotar l'aigua i realitzar el muntatge de les canonades en sec.

El Contractista proposarà a la Direcció d'obra el sistema d'esgotament, que segons la naturalesa del terreny podrà consistir en algun dels indicats a continuació:

- Esgotament mitjançant sistema de well-points situats exteriorment a l'excavació, amb rebaix continuat del nivell a cota inferior de la rasant de la rasa.
- Esgotament mitjançant pous i bombes d'exhauriment, exteriors a la rasa i amb rebaix continuat del nivell a cota inferior de la rasant de la rasa.

3.7.5. ESTREBADES MITJANÇANT CAIXES BLINDADES

Consisteix aquesta unitat d'obra en el conjunt d'operacions necessàries per a l'estrebació de les rases mitjançant caixes blindades de dimensions de 4,00 x 2,40 m travades en cap. La seqüència d'operacions a realitzar és la següent:

a) Muntatge exterior de la caixa blindada:

- Situar les planxes de blindatge sobre el terra amb les guies cap amunt.
- Presentar les articulacions amb molles sobre les guies i assegurar-les amb perns i clip de subjecció.
- Col·locació dels 4 estampidors d'apuntalament en una de les planxes.
- Hissat de la segona planxa de blindatge i connexionat de les pantalles.

b) Introducció de la rasa

- Realització d'excavació prèvia de 1,00 m de profunditat.
- Posada en posició de la caixa mitjançant retroexcavadora.
- Col·locació dels protectors de les guies.
- Pressionat alternatiu sobre ambdues planxes de blindatge procedint al seu clavament, d'acord amb l'alçada màxima fixada pel fabricant.
- Excavació entre puntals.
- Continuació de l'operació de pressionat alternatiu.

c) Extracció de la caixa

- Afluixar lleugerament els eixos per separar les planxes de les parets de la rasa.
- Rebliment per capes amb material granular i compactat.
- Estirar cap a dalt de la caixa la mateixa alçada de capa piconada.
- Continuar el procés fins a la total recuperació de la caixa.

La longitud mínima de rasa estrebada serà de 48 metres, llevat d'autorització de la Direcció d'obra.

3.7.6. ESTREBADES MITJANÇANT PALPLANXES METÀL·LIQUES RECUPERABLES

Es defineix com a palplanxa metàl·lica les parets formades per perfils d'acer que s'enclaven al terreny per constituir, degudament enllaçats, pantalles de subjecció de les excavacions en rasa.

Els materials que formen la palplanxa hauran de complir les especificacions de l'article 673.2 de PG3.

La seqüència d'operacions a realitzar serà la següent:

- Formació de plataforma de treball
- Col·locació de guies per a la clava de les palplanxes
- Enclavament mitjançant maça de colpeix o vibradors
- Excavació fins a la cota d'apuntalament
- Execució de l'apuntalament
- Continuació de l'excavació fins a la cota de rasant de rasa
- Instal·lació de la canonada i rebliment per capes amb material granular
- Retirada de la palplanxa a mida que es vagi realitzant el rebliment

3.8. REBLIMENTS

3.8.1. REBLIMENTS COMPACTATS EN EXTRADÓS D'OBRA DE FÀBRICA

Aquestes unitats consisteixen en l'extensió i la compactació de sòls adequats o seleccionats, al voltant de les obres de fàbrica o al seu extradós, les dimensions del qual no permetin la utilització dels mateixos equips de maquinària amb la qual es porta a terme l'execució de terraplens.

EXECUCIÓ DE LES OBRES EN GENERAL

Quan el reblert hagi d'assentar-se sobre un pou en el qual existeixin corrents d'aigua superficial o subàlvia, es desviaran les primeres i captaran i conduiran les últimes fora del pou on es vagi a construir el reblert abans de començar l'execució.

Si el reblert s'hagués de construir sobre terreny inestable, torba o argila tova, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

Els materials de cada tongada seran de característiques uniformes, i si no ho fossin, s'aconseguirà aquesta uniformitat barrejant-los convenientment amb el mitjans adequats.

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades haurà de tenir la pendent transversal necessària per garantir l'evacuació de l'aigua sense perill d'erosió.

Un cop estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació, si fos necessari. El contingut òptim d'humitat es determinarà en obra, a la vista de la maquinària disponible i dels resultats que s'obtinguin dels assaigs realitzats.

En els casos especials en què la humitat del material sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adequades, podent precedir a la dessecació per oreig o a l'addicció i barreja de materials secs o substàncies apropiades, com ara calç viva.

Aconseguida la humectació més convenient, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

Les zones que, per la seva forma, poguessin retenir aigua a les seves superfícies, es corregiran immediatament pel Contractista.

Quan la Direcció d'obra ho autoritzi, el rebliment juntament amb les obres de fàbrica podrà efectuar-se de manera que les tongades situades a un i altre costat de la mateixa no es trobin al mateix nivell. En aquest cas els materials del costat més alt no podran estendre's ni compactar-se abans que hagin transcorregut catorze dies (14) des de l'acabament de la fàbrica contigua; llevat del cas que la Direcció d'obra ho autoritzi, prèvia comprovació mitjançant els assaigs que estimi pertinents realitzar del grau de resistència assolit per l'obra de fàbrica.

Per a terrenys sorrosos el picó serà del tipus vibratori.

3.8.2. REBLIMENTS COMPACTATS EN RASES PER A CANONADES

Les condicions dels materials i de l'execució dels rebliments de rases per a canonades seran les indicades al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

3.9. TERRAPLENS I PEDRAPLENS

3.9.1. DEFINICIÓ

Consisteix en l'extensió i la compactació dels sòls tolerables, adequats o seleccionats, per donar al terreny la rasant d'explanació volguda.

Els materials emprats per a la realització dels terraplens o pedraplens hauran de complir les especificacions del PG-3.

3.9.2. EXECUCIÓ DE LES OBRES

Si el terraplè hagués de construir-se sobre terreny natural, en primer lloc s'efectuarà l'esbrossada de l'esmentat terreny i l'excavació, extracció i abocament a escombrera de la terra vegetal (no es considerarà terreny vegetal quan el contingut en matèria orgànica sigui inferior al 10%) i del material inadequat (flonjalls, etc.), si els hagués, a tota la profunditat necessària i en qualsevol cas no menor de 15 cm. A continuació, per aconseguir la deguda travada al terraplè i el terreny no s'escarificarà aquest, disgregant-lo a la seva superfície a través de mitjans mecànics i compactant-lo, en les mateixes condicions que les exigides per al ciment del terraplè.

Quan el terraplè hagi d'assentar-se sobre el terreny on existeixin corrents d'aigua superficial o subàlvia, es desviaran les primeres i captaran i conduiran les últimes, fora de l'àrea on vagin a construir-se el terraplè, abans de començar la seva execució. Aquestes obres, que tindran el caràcter d'accessòries, es realitzaran amb el vist i plau o instruccions de la Direcció d'obra.

Si el terraplè hagués de construir-se sobre terreny inestable, torba o argiles toves, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

Quan el terreny natural presenti una inclinació superior a 1:5 s'excavarà realitzat bermes de 50-80 cm d'alçada i amplada no menor de 150 cm amb pendent de replà del 4% cap endins en terrenys permeables i cap a fora en terrenys impermeables.

Un cop preparat el ciment del terraplè, es procedirà a la construcció del nucli del mateix, emprant materials que compleixin les condicions establertes, els quals seran estesos en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a l'esplanada i fins a 50 cm per sota de la mateixa. Amb els 50 cm superiors de terraplè de coronació es seguirà a la seva execució el mateix criteri que al nucli. El gruix d'aquestes tongades serà el suficientment reduït perquè amb els mitjans disponibles s'obtingui en tot el seu gruix el grau de compactació exigit. Els materials de cada tongada seran de característiques uniformes, s'aconseguirà aquesta uniformitat barrejant-los convenientment amb maquinària adequada per això. No s'estendrà cap tongada mentre no s'hagi comprovat que la superfície adjacent compleix les condicions exigides.

Quan la tongada subjacent es trobi estovada per una humitat excessiva, no s'estendrà la següents fins que l'esmentada tongada no estigui en condicions.

Durant l'execució de les obres la superfície de les tongades haurà de tenir la pendent transversal necessària per assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.

Llevat de prescripció en contrari, els equips de transport de terres i extensió de les mateixes operaran sobre tot l'ample de cada capa.

Un cop estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació si és necessari. El contingut òptim d'humitat per a cada tipus de terreny es determinarà segons les Normes d'Assaig del Laboratori de Transport i Mecànica del Sòl NLT.

En el cas que sigui precís afegir aigua, aquesta operació s'efectuarà de forma que l'humitejament dels materials sigui uniforme sense basaments.

Als casos especials on la humitat natural del material sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adequades podent-se procedir a la dessecació per oreig, a

l'addicció i barreja de materials secs o substàncies apropiades, com ara cal viva, prèvia autorització de la Direcció d'obra.

Aconseguida la humectació més convenient, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

En la coronació dels terraplens, la densitat seca a assolir respecte a la màxima obtinguda a l'assaig Pròctor Normal no serà inferior al 100% ni inferior a 1,75 Kg/dm³. Aquesta determinació es farà segons les normes d'assaig NLT. Als ciments i nuclis de terraplens la densitat seca que s'assoleixi no serà inferior al noranta-cinc per cent (95%) de la màxima obtinguda en l'esmentat assaig, ni inferior a 1,45 Kg/dm³ segons les NTL.

Les zones que per la seva reduïda extensió, pendent o proximitat a obres de fàbrica, no permetin l'ús de l'equip que normalment s'estigui utilitzant per a la compactació dels terraplens, es compactaran amb els mitjans adequats al cas, de forma que les densitats seques que s'assoleixin no siguin inferiors a les obtingudes a la resta del terraplè.

Si s'utilitzen per compactar corrons vibrants hauran de donar-se al final unes passades sense aplicar vibració per corregir les pertorbacions superficials que hagués pogut causar la vibració i segellar la superfície.

3.9.3. LIMITACIONS DE L'EXECUCIÓ

Els terraplens s'executaran quan la temperatura ambient, a l'ombra, sigui superior a dos graus centígrads (2°C), havent de suspendre els treballs quan la temperatura descendeixi per sota de l'esmentat límit.

Sobre les capes en execució s'ha de prohibir l'acció de tot tipus de trànsit fins que s'hagi completat la seva compactació. Si això no és factible, el trànsit que necessàriament hagi de passar per sobre d'elles es distribuirà de forma que no es concentrin petjades de rodades a la superfície.

3.10. ENCOFRATS, ESTINTOLAMENTS I CINDRIS

3.10.1. ENCOFRATS

Es defineix com a encofrat l'element destinat a l'emmotllament "in situ" de formigons. Pot ser recuperable o perdut, entenent-se per aquest últim el que queda embegut dins del formigó.

EXECUCIÓ D'OBRA

Els cindris i encofrats, així com les unions dels seus diferents elements posseiran una resistència i rigidesa suficient per resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les càrregues, i/o accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i especialment, les degudes a la compactació de la massa.

Els límits màxims dels moviments dels encofrats seran de cinc mil·límetres (5 mm) per als moviments locals i la mil·lèsima de la llum per als de conjunt.

Quan la llum d'un element sobrepassi els sis metres, es disposarà l'encofrat de manera que, un cop desencofrat i carregada la peça, aquesta presenti una lleugera contrafletxa (de l'ordre del mil·lèsim de la llum), per aconseguir un aspecte agradable.

Els encofrats seran suficientment estancs per a impedir pèrdues apreciables de beurada, atès el mode de compactació previst.

Les superfícies interiors dels encofrats apareixeran netes al moment del formigonat. Per facilitar aquesta neteja als fons de pilars i murs, hauran de disposar-se obertures provisionals a la part inferior dels encofrats corresponents.

Quan sigui necessari, i amb la finalitat d'evitar la formació de fissures en els paraments de les peces, s'adoptaran les oportunes mesures per a què els encofrats no impedeixin la lliure retracció del formigó.

Els encofrats de fusta s'humitejaran per evitar que absorbeixin l'aigua continguda al formigó. Per altra part, es disposaran les taules de fusta que permeti el seu lliure entumiment, sense perill d'originar-se esforços o deformacions anormals.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries per què les arestes vives del formigó resultin ben acabades; col·locant, si fos precís, angulars metàl·lics en les arestes exteriors de l'encofrat, o utilitzant un altre procediment similar en la seva eficàcia. La Direcció d'obra podrà autoritzar, no obstant la utilització de matavius per aixamfranar les esmentades arestes. No es toleraran imperfeccions majors de cinc mil·límetres (5 mm) a les línies de les arestes.

Quan s'encofrin elements de gran alçada i petit gruix a formigonar d'una vegada, s'hauran de preveure a les parets laterals dels encofrats finestres de control, de suficient dimensió per permetre des d'elles la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran a una distància vertical i horitzontal no major d'un metre (1 m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

Els tirants separadors a utilitzar en encofrats estaran formats per barres o perns i es dissenyaran de forma que no quedi cap element metàl·lic embegut dins del formigó a una distància menor de 25 mm de la superfície del parament.

Tots els forats deixats pels tirants separadors es rebliran posteriorment amb morter de ciment sense retracció.

No es permetrà l'ús de filferros o platines com a tirants separadors, llevat de les parts intranscendents de l'obra.

Allà on el seu ús sigui permès, un cop retirats els encofrats, es tallaran a una distància mínima de 25 mm de la superfície del formigó, picat aquesta si fos necessari, i reblint posteriorment els forats resultants amb morter de ciment sense retracció.

En cap cas es permetrà l'ús de separadors de fusta.

En el cas d'encofrats per a estructures estanques, el Contractista es responsabilitzarà de que les mesures adoptades no perjudiquin l'estanquitat d'aquelles. En els casos en que existeixin passamurs (entrades i sortides de dipòsits) aquests s'hauran de col·locar en posició travessant les parets de l'encofrat, de manera que es trobi en posició durant el formigonat.

A l'objecte de facilitar la separació de les peces que constitueixen els encofrats podrà fer-se ús de desencofrants, amb les precaucions pertinents ja que els mateixos, fonamentalment, no hauran de contenir substàncies perjudicials per al formigó.

A títol d'orientació s'assenyala que podran emprar-se com a desencofrants els vernissos antiadherents compostos de silicones, o preparats a base d'olis solubles en aigua o greix diluït, evitant l'ús de gas-oil, greix corrent, o qualsevol altre producte anàleg.

DESENCOFRAT I DESCINDRAMENT

Tant els diferents elements que constitueixen l'encofrat (costers, fons, etc.) com els estintolaments i cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs a l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin d'una certa importància, l'ús de falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per assolir un descens uniforme dels recolzaments.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó hagi assolit la resistència necessària per suportar amb la suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als quals serà sotmès durant i després del desencofrat o descindrament. Es recomana que la seguretat no resulti en cap moment inferior a la prevista per a l'obra en servei.

Quan es tracti d'obres d'importància i no es posseeixi experiència de casos anàlegs o quan els perjudicis que poguessin derivar-se d'una fissuració prematura fossin grans, es realitzaran assaigs d'informació (veieu l'article 53 del codi estructural) per conèixer la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment del desencofrat o descindrament.

Es pararà especial atenció en retirar, tot aquell element d'encofrat que pugui impedir el joc de les juntes de retracció o dilatació, així com de les articulacions, si les hagués.

A títol orientatiu es poden utilitzar els terminis de desencofrat o descindrament donats per la fórmula expressada al codi estructural. L'esmentada fórmula és aplicable només a formigons fabricats amb ciment Portland i en el supòsit que el seu enduriment s'hagi portat a terme en condicions ordinàries.

A l'operació de desencofrat és norma de bona pràctica mantenir els fons de bigues i elements anàlegs, durant dotze hores, desenganxats del formigó i a uns dos o tres centímetres (2 - 3 cm) del

mateix, per evitar els perjudicis que pogués ocasionar la ruptura, instantània o no, d'una d'aquestes peces al caure des de gran alçada.

Igualment útil resulta sovint l'amidament de fletxes durant el descindrament de certs elements, com a índex per decidir si ha de continuar-se o no l'operació fins i tot si convé o no disposar d'assaigs de càrrega de l'estructura.

Crida l'atenció sobre el fet que, en formigons joves, no tan sols la seva resistència, sinó també el seu mòdul de deformació, presenta un valor reduït; la qual cosa té una gran influència en les possibles deformacions resultants.

Dins de tot allò indicat anteriorment, el desencofrat haurà de realitzar-se al més aviat possible, amb l'objecte d'iniciar al més aviat possible les operacions de curat.

3.10.2. ESTINTOLAMENTS I CINDRIS

Es defineixen com estintolaments i cindris les armadures provisionals que sostenen un element estructural mentre s'està executant fins que assoleix la resistència pròpia suficient.

CONSTRUCCIÓ I MUNTATGE

Llevat de prescripció en contrari, els cindris i els estintolaments hauran de ser capaços de resistir el pes total propi de l'element complet sustentant, així com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre aquests.

Les cindris i els estintolaments tindran la resistència i disposició necessàries per a què, en cap moment, els moviments locals, sumats en el seu cas, als de l'encofrat, sobrepassin els cinc mil·límetres (5 mm) ni els de conjunt, la mil·lèsima (1/1.000) de la llum.

Les cindris es construiran sobre els plànols de detall que prepari el Contractista; qui haurà de presentar-los, amb els seus càlculs justificatius detallats, a examen i aprovació de la Direcció d'obra.

Quan l'estructura del cindri sigui metàl·lica estarà constituïda per perfils laminats, palastres, reblonats, tubs, etc., subjectes amb cargols o soldats. Per a la utilització d'estructures desmuntables, en les quals la resistència als nusos estigui confiada solament al fregament de collars, es requerirà l'aprovació prèvia del director.

En tot cas, es comprovarà que l'estintolament o el cindri tinguin carrera suficient per al descindrat, així com que les pressions que transmeti al terreny no produiran assentaments perjudicials amb el sistema de formigonat previst.

Una vegada muntat el cindri, si el Director d'obra ho creu necessari, es verificarà una prova consistent en sobrecarregar-la d'un mode uniforme i pausat , en la quantia i amb l'orde amb què ho haurà de ser durant l'execució de l'obra. Durant la realització de la prova, s'observarà el comportament general del cindri, seguint les seves deformacions mitjançant flexímetres o anivellacions de precisió. Arribats a la sobrecàrrega completa, aquesta es mantindrà durant vint-i-quatre hores (24 h) amb nova lectura final de fletxes. A continuació, i en el cas que la prova oferís dubtes, s'augmentarà la sobrecàrrega en un vint per cent (20%) o més si el Director d'obra ho considera precís. Després es procedirà a descarregar el cindri, en la mesura i amb l'ordre que indiqui la Direcció d'obra, observant-se la recuperació de fletxes i els nivells definitius amb descàrrega total.

Si el resultat de les proves és satisfactori, i els descensos reals del cindri haguessin resultat acords amb els teòrics que van servir per fixar la contrafletxa es donarà per bona la posició del cindri i es podrà passar a la realització de l'obra definitiva. Si fos precisa alguna rectificació, el Director notificarà al Contractista les correccions precises en el nivell dels diferents punts.

Si el cindri es pogués veure afectat per possibles avingudes durant el termini d'execució, es prendran les precaucions necessàries perquè no afectin a cap dels elements d'aquell.

En cas d'obres de formigó pretesat, és important una disposició de les cindris tal que permetin les deformacions que apareixen al tesar les armadures actives, i que resisteixin la subsegüent redistribució de pes propi de l'element formigonat. En especial, les cindris hauran de permetre, sense coartar-los, els retallaments del formigó sota l'aplicació de l'esforç de pretesat.

Pel que s'ha dit anteriorment es preferiran les cindris realitzades amb puntals en ventall. Els travaments tindran la menor rigidesa possible, compatible amb l'estabilitat del cindri i es retiraran els que es puguin abans del tesat de les armadures.

Quan s'utilitzi el mètode de construcció per voladissos successius mitjançant carro d'avanç, s'hauran de regular curosament les seves cotes abans del formigonat de cada dovella, seguint les indicacions de la Direcció d'obra. El carro haurà de tenir la suficient rigidesa per evitar el gir de la dovella que s'estigui formigonant amb respecte a la zona ja construïda, i la conseqüent fissuració en la junta.

DESCINDRAT

El descindrat es podrà realitzar quan a la vista de les circumstàncies de temperatura i del resultat de les proves de resistència, l'element de construcció sustentat hagi adquirit el doble de la resistència necessària per suportar els esforços que apareguin al descindrar.

El descindrat es farà de mode suau i uniforme recomanant-se l'ús de falques, gats, caixes de sorra, o altres dispositius, quan l'element descindrat sigui d'una certa importància. Quan la Direcció d'obra ho estimi convenient, els cindris es mantindran desenganxades dos o tres centímetres (2 ó 3 cm) durant dotze hores (12 h) abans de ser retirades per complet; havent-se de comprovar, a més, que la sobrecàrrega total actuant sobre l'element que es descindri, no superi el valor previst com a màxim al Projecte.

En el cas d'obres de formigó pretesat se seguiran, a més, les prescripcions següents:

El descindrat s'efectuarà d'acord amb allò disposat al programa previst al Projecte.

Aquest programa haurà d'estar d'acord amb el corresponent al procés de tesat, a fi d'evitar que l'estructura quedi sotmesa, encara que només sigui temporalment, durant el procés d'execució, a tensions no previstes al Projecte, que puguin resultar perjudicials.

Tant els elements que constitueixen l'encofrat, com els estintolaments i les cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni cops al formigó, per a la qual cosa, quan els elements siguin d'una certa importància, s'empraran tascons, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per assolir un descens uniforme dels recolzaments.

De no quedar contraindicat pel sistema estàtic de l'estructura, el descens del cindri es començarà pel centre del tram, i continuarà cap als extrems, seguint una llei triangular o parabòlica.

3.11. OBRES DE FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT

3.11.1. CONDICIONS GENERALS

Es defineixen com a obres de formigó en massa o armat, aquelles en les quals s'utilitza com a material fonamental el formigó, reforçat en el seu cas amb armadures d'acer que col·laboren amb el formigó per resistir els reforços.

TRANSPORT DEL FORMIGÓ

Per al transport del formigó s'utilitzaran procediments adequats per a què les masses arribin al lloc de la seva col·locació sense experimentar variació sensible de les característiques que posseïen tot just amassades; és a dir, sense presentar disgregació, intrusió de cossos estranys, canvis apreciables en el contingut d'aigua, etc. Especialment es tindrà cura què les masses no arribin a assecar-se tant que impedeixi o dificulti la seva adequada posta en obra i compactació.

Quan s'emprin formigons de diferents tipus de ciment, es netejarà curosament el material de transport abans de fer el canvi de conglomerant.

EXECUCIÓ DE LES OBRES

L'execució de les obres de formigó en massa o armat inclou, entre d'altres, les operacions següents:

- **Preparació del tall**

  Abans d'abocar el formigó fresc, sobre la roca o sòl de cementació, o sobre la tongada inferior de formigó endurit, es netejaran les superfícies amb un raig d'aigua i aire a pressió, i s'eliminaran els bassals d'aigua que hagin quedat.

  Prèviament al formigonat d'un tall, la Direcció de l'Obra, podrà comprovar la qualitat dels encofrats podent originar la rectificació o reforç d'aquests si al seu judici no té la suficient qualitat, determinació o resistència.

  També podrà comprovar que les barres de les armadures es fixen entre si mitjançant les oportunes subjeccions, mantenint-se la distància de l'encofrat, de manera que quedi avortat tot moviment d'aquelles durant l'abocament i compactació del formigó, i permetent a aquest embolicar-les sense deixar nius. Aquestes precaucions hauran d'extremar-se amb els bastiments dels suports i armadures de les plaques, lloses o voladissos, per evitar el seu descens.

  No obstant aquestes comprovacions no disminueixen en res la responsabilitat del Contractista pel que fa a la qualitat de l'obra resultant.

  Prèviament a la col·locació en sabates i fons de ciments, es recobrirà el terreny amb una capa de formigó H-15 de 0,10 m de gruix mínim per a neteja i igualació, i s'evitarà que caigui terra a sobre d'ella, o durant el subsegüent formigonat.

  Per iniciar el formigonat d'un tall se saturarà d'aigua la tapa superficial de la tongada anterior i es mantindran humits els encofrats.

- **Dosificació i fabricació del formigó**

  Haurà de complir-se allò que sobre el particular assenyala al codi estructural.

- **Posada en obra del formigó**

  Com a norma general, no haurà de transcórrer més d'una hora (1 h) entre la fabricació del formigó i la seva posada en obra i compactació. Podrà modificar-se aquest termini si s'empren conglomerants o additius especials, podent-se augmentar, a més, quan s'adoptin les mesures necessàries per impedir l'evaporació de l'aigua o quan concorrin condicions favorables d'humitat i temperatura. En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin un principi de forjat, segregació o dessecació.

  En cas de formigons per als quals s'hagi especificat l'addició de superfluidificant en obra (dipòsits), prèviament a l'abocament es procedirà al seu pastament enèrgic durant l'interval de temps que determini el full de característiques de l'additiu.

  No es permetrà l'abocament lliure del formigó des d'alçades superiors a un metre i mig (1,5 m) quedant prohibit llençar-lo amb la pala a gran distància, distribuir-lo amb rascletes, fer-lo avançar més d'un metre (1 m) dins dels encofrats, o col·locar-lo en capes o tongades, el gruix de les quals sigui superior al que permeti una compactació completa de la massa.

  Tampoc no es permetrà l'ús de canaletes i trompes per al transport i abocament del formigó, llevat que la Direcció d'obra ho autoritzi expressament en casos particulars.

- **Compactació del formigó**

  Llevat dels casos especials, la compactació del formigó es realitzarà sempre per vibració, de manera que s'eliminin els forats i possibles nius, sobre tot en els fons i paraments dels encofrats, especialment en els vèrtex i arestes i s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se la segregació.

  El procés de compactació s'haurà de perllongar fins que reflueixi la pasta a la superfície.

  La freqüència de treballs dels vibradors interns a emprar haurà de ser superior a sis mil (6.000) cicles per minut. Aquests aparells han de submergir-se ràpida i profundament en la massa, tenint cura de retirar l'agulla amb lentitud i a velocitat constant. Quan es procedeixi a formigonar per tongades, convé introduir un vibrador fins que la punta penetri en la capa adjacent, procurant mantenir l'aparell vertical o lleugerament inclinat.

En el cas que s'utilitzin vibradors de superfície, la freqüència de treball dels mateixos serà superior a tres mil (3.000) cicles per minut.

Els valors òptims, tant de la durada de la vibració com de la distància entre els successius punts de la immersió, depenen de la consistència de la massa, de la forma i les dimensiones de la peça i del tipus de vibrador utilitzat, no sent possible, per tant, establir xifres de validesa general. Com a orientació s'indica que la distància entre punts d'immersió ha de ser l'adequada per produir en tota la superfície de la massa vibrada, una humidificació brillant, sent preferible vibrar en molts punts per poc temps a fer-ho en pocs punts més prolongadament.

Si s'avaria un dels punts emprats i no es pot substituir immediatament, es reduirà el ritme del formigonat, o el Contractista procedirà a una compactació per piconat aplicat amb barra, suficient per finalitzar l'element que s'estigui formigonant, no es poden iniciar el formigonat d'altres elements mentre no s'hagin reparat o substituït els vibradors avariats.

- **Juntes de formigonat**

  Les juntes de formigonat no previstes als plànols se situaran en la direcció més normal possible a la de les tensions de compressió i allà on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les, amb aquest fi, de les zones on l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions. Si el plànol d'una junta resulta estar malament orientat, es destruirà la part de formigó que sigui necessari eliminar per donar a la superfície la direcció apropiada.

  Abans de formigonar es netejarà la junta de tota la brutícia o àrid que hagi quedat solt i es retirarà la capa superficial de morter, deixant els àrids al descobert; per fer això es recomana utilitzar un raig de sorra o ribot de filferro, segons que el formigó es trobi més o menys endurit, podent emprar-se també, en aquest últim cas, un raig d'aigua i aire. Expressament es prohibeix l'ús de productes corrosius en la neteja de les juntes.

  Realitzada l'operació de neteja, s'humidificarà la superfície de la junta, sense arribar a fer un toll, abans d'abocar el nou formigó.

  Es prohibeix formigonar directament o contra la superfície de formigó que hagi sofert els efectes de les gelades. En aquest cas, hauran d'eliminar-se prèviament les parts malmeses pel gel.

  En cap cas es posaran en contacte formigons fabricats amb diferents tipus de ciment que siguin incompatibles entre sí.

  En qualsevol cas, tenint en compte allò assenyalat anteriorment, el Contractista proposarà a la Direcció d'obra, per al seu vist i plau o les seves objeccions, la disposició i forma de les juntes entre tongades o de limitació de tall que estimi necessàries per a la correcta execució de les diferents obres i estructures previstes, amb suficient antelació a la data en què es preveien realitzar els treballs, antelació que no serà mai inferior a quinze (15) dies.

  No se permetran suspensions de formigonat que tallin longitudinalment les bigues, adoptant-se les precaucions necessàries, especialment per assegurar la transmissió d'aquests esforços, com ara dentat de la superfície de junta o disposició, o per causes de força major, quedarà interromput el formigonat d'una tongada, es disposarà el formigonat fins llavors col·locat d'acord amb allò assenyalat als apartats anteriors.

- **Cura del formigó**

  Durant el primer període d'enduriment, se sotmetrà el formigó a un procés de cura, que es prolongarà al llarg d'un termini, segons el tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques.

  Com a terme mitjà, resulta convenient prolongar el procés de cura durant set dies, havent d'augmentar-se aquest termini quan s'utilitzin ciments d'enduriment lent o en ambients secs i calorosos. Quan les superfícies de les peces hagin d'estar en contacte amb aigües o filtracions salines, alcalines o sulfatades, és convenient augmentar l'esmentat termini de set dies en un 50% com a mínim.

  La cura es podrà realitzar mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, mitjançant reg directe que no produeixi desrentat. L'aigua emprada en aquestes operacions haurà de posseir les qualitats exigides al codi estructural.

  Un altre bon procediment de cura consisteix a cobrir el formigó amb sacs, sorra, palla o altres materials anàlegs i mantenir-los humits mitjançant regs freqüents. En aquests casos, ha de posar-se la màxima atenció a què aquests materials siguin capaços de retenir la humitat i estiguin

exempts de sals solubles, matèria orgànica (restes de sucre en els sacs, palla en descomposició, etc.) o altres substàncies que, dissoltes i arrossegades per l'aigua de cura, puguin alterar l'adormiment i primer enduriment de la superfície del formigó.

No s'autoritza l'ús d'aigua de mar en la cura de formigons armats.

La cura per aportació d'humitat es podrà substituir per la protecció de les superfícies mitjançant recobriments de plàstics o altres tractaments adequats, sempre que aquests mètodes, especialment en el cas de masses seques, ofereixin les garanties que s'estimen necessàries per assolir, durant el primer període d'enduriment, la retenció de la humitat inicial de la massa.

- **Acabat del formigó**

  Les superfícies de formigó hauran de quedar acabades de forma que presentin un bon aspecte, sense defectes ni rugositats.

  Si malgrat totes les precaucions, apareguessin defectes o nius, es picarà i reblirà amb morter del mateix color i qualitat que el formigó.

  A les superfícies no encofrades l'acabat es realitzarà amb el morter del propi formigó. En cap cas es permetrà l'addicció d'altre tipus de morter i fins i tot tampoc augmentar la dosificació en les masses finals del formigó.

- **Observacions generals respecte a l'execució**

  Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys en els elements formigonats. En cas de soleres i sabates per a dipòsits d'aigua, queda totalment prohibit el trànsit sobre els elements ja formigonats. El contractista proposarà un pla de formigonat, de manera que es compleixi l'esmentat requisit, el qual haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

  Es recomana que en cap moment la seguretat de l'estructura durant l'execució sigui inferior a la prevista al Projecte per a l'estructura en servei.

  S'adoptaran les mesures necessàries per aconseguir que les disposicions constructives i els processos d'execució s'ajustin en tot a allò indicat al Projecte.

  En particular, s'haurà de tenir cura que aquestes disposicions i processos siguin compatibles amb les hipòtesis considerades en el càlcul, especialment en allò relatiu als enllaços (encastaments, articulacions, suports simples, etc.).

- **Prevenció i protecció contra accions físiques i químiques**

  Quan el formigó hagi d'estar sotmès a accions físiques o químiques que, per la seva naturalesa, puguin perjudicar algunes qualitats d'aquest material, s'adoptaran, en l'execució de l'obra, les mesures oportunes per evitar els possibles perjudicis o reduir-los al mínim.

  En el formigó es tindrà en compte no tan sols la durabilitat del formigó davant a accions físiques a l'atac químic, sinó també la corrosió que pugui afectar les armadures metàl·liques, havent-se per tant, de prestar especial atenció als recobriments de les armadures principals i estreps, per a la qual cosa s'atendrà allò disposat a l'apartat 44.4 de l'article 44 del codi estructural.

  En aquests casos, els formigons hauran de ser molt homogenis, compactes i impermeables.

  El Contractista per aconseguir una major homogeneïtat, compactació, impermeabilitat, treballabilitat, etc., dels formigons i morters, podrà sol·licitar de la Direcció d'obra la utilització d'additius adequats d'acord amb les prescripcions del codi estructural, essent opcional per a aquesta l'autorització corresponent.

  Les relacions màximes aigua/ciment s'atendran a allò disposat a l'article 43.2.1 del codi estructural.

  L'abonament de les addicions que poguessin ser autoritzades per la Direcció d'obra es farà per quilogram (Kg) realment utilitzats en la fabricació de formigons i morters, mesurats abans de la seva utilització.

  No s'abonaran les operacions que siguin precises efectuar per netejar, enllustrar i reparar les superfícies de formigó en les quals s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades o allà on es presentin defectes. Així mateix, tampoc seran d'abonament aquelles operacions que siguin precises efectuar per netejar o reparar les obres en les quals s'acusin defectes.

FORMIGONAT EN CONDICIONS CLIMATOLÒGIQUES DESFAVORABLES

- **Formigonat en temps plujós**

  En temps plujós no es podrà formigonar si la intensitat de la pluja pot perjudicar la qualitat del formigó.

- **Formigonat en fred**

  En general, se suspendrà el formigonat sempre que es prevegi que dins de les quaranta i vuit hores següents pot baixar la temperatura ambient per sota dels zero graus centígrads (0°C).

  En els casos en què, per absoluta necessitat, es formigoni en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per garantir que, durant l'adormiment i primer enduriment del formigó, no s'hauran de produir deterioraments locals en els elements corresponents, ni pèrdues apreciables de les característiques resistents del material.

  Si no és possible garantir que, amb les mesures adoptades, s'ha aconseguit evitar aquesta pèrdua de resistència, es realitzaran els assaigs d'informació (veieu codi estructural) necessaris per conèixer la resistència realment assolida, adoptant-se, en el seu cas, les mesures oportunes.

  Si la necessitat de formigonar en aquestes condicions sorgeix del Contractista les despeses i els problemes de tot tipus que això originin seran a compte i risc del Contractista.

- **Formigonat en temps calorós**

  Quan el formigonat s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per evitar una evaporació sensible de l'aigua de pastament, tant durant el transport com en la col·locació del formigó.

  En presència de temperatures elevades i vent serà necessari mantenir permanentment humides les superfícies de formigó durant 10 dies com a mínim, o prendre altres precaucions especials aprovades per la Direcció d'obra, per evitar la dessecació de la massa durant l'adormiment i primer enduriment.

  Si la temperatura ambient és superior a 40°C, se suspendrà el formigonat llevat d'autorització expressa de la Direcció d'obra.

3.11.2. FORMIGÓ DE NETEJA

Prèviament a la construcció de tota obra de formigó recolzada sobre el terreny, es recobrirà aquest amb una capa de formigó de neteja de 0,10 m de gruix i qualitat H-15.

S'evitarà que caigui terra o qualsevol tipus de matèria estranya sobre aquesta o mentre duri el formigonat.

3.11.3. FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT EN SOLERA I/O RECOLZAMENTS DE CANONADES

Les soleres s'abocaran sobre el formigó de neteja, el qual hauran de tenir el perfil teòric indicat, amb toleràncies no majors d'un centímetre (1 cm) o sobre una capa de deu centímetres (10 cm) de formigó H-15 de regulació i les seves juntes seran les que s'expressin als plànols.

Les armadures es col·locaran abans d'abocar el formigó subjectant la graella superior amb els suficients suports metàl·lics per a què no sofreixi deformació i la graella interior tindrà els separadors convenients per guardar els recobriments indicats als plànols.

El formigó es vibrarà per mitjà de vibradors ja siguin d'agulla o amb regles vibrants.

La superfície d'acabat s'enrasarà per mitjà de regles metàl·liques, corregudes sobre rasclets també metàl·lics perfectament anivellats amb les cotes del Projecte.

Les toleràncies de la superfície acabada no hauran de ser superiors a cinc mil·límetres (5 mm) quan es comprovi per mitjà de regles de tres metres (3 m) de longitud en qualsevol direcció i la màxima tolerància absoluta de la superfície de la solera en tota la seva extensió no serà superior a un centímetre (1 cm).

El formigonat dels recolzaments de la canonada en els casos fixats al Projectes, serà de formigó en massa o armat, segons es defineix als plànols del Projecte o ho determini la Direcció d'obra, portarà juntes en cadascuna de les unions de canonades, i, en cap cas, a distàncies superiors a 7,5 m.

3.11.4. FORMIGÓ ARMAT EN ESTRUCTURES

- **Murs de contenció**

  El formigonat en murs de contenció i estructures anàlogues es realitzarà de forma contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció assenyalades en els plànols.

  Amb l'aprovació de la Direcció d'obra, es podran establir juntes de formigonat seguint les condicions recollides en aquest Plec.

- **Bigues, pilars, sabates i plaques**

  Aquestes estructures es formigonaran de forma contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció fixades en els plànols.

  Només podran establir-se juntes de construcció en llocs diferents als assenyalats en els plànols si ho autoritza la Direcció d'obra i sempre d'acord amb allò indicat en aquest Plec.

  No es començarà el formigonat mentre la Direcció d'obra no doni la seva aprovació a les armadures i els encofrats.

- **Toleràncies**

  Hauran de complir l'Annex 14, Toleràncies del codi estructural.

3.12. OBRES DE FORMIGÓ PRETESAT O POSTESAT

Es defineix com a obres de formigó pre o postesat aquelles en les quals s'utilitza com a material fonamental el formigó, sotmès a compressió, abans del formigonat o després de l'enduriment per mitjà de barres, cables o filferros, o d'altres mitjans exteriors.

Els formigons, els additius als mateixos, les armadures, l'aigua i els encofrats i cindris a emprar en les obres de formigó pretesat o postesat, hauran de complir les condiciones establertes als apartats corresponents d'aquest Plec.

3.13. ACERS

3.13.1. ARMADURES PER A FORMIGÓ ARMAT

BARRES AÏLLADES

Es defineixen com a armadures a emprar en formigó armat al conjunt de barres d'acer que es col·loquen a l'interior de la massa de formigó per ajudar a aquest a resistir els esforços a què està sotmès.

Les armadures es col·locaran netes, exemptes de tota brutícia, greix i òxid no adherent. Es disposaran d'acord amb les indicacions dels plànols, i es fixaran entre sí mitjançant les oportunes subjeccions mantenint-se mitjançant peces adequades la distància a l'encofrat, de manera que sigui impossible qualsevol moviment de les armadures durant l'abocament i compactació del formigó i permetent a aquest embolicar-les sense deixar nius.

Aquestes precaucions hauran d'extremar-se amb els estreps dels recolzaments i armadures de l'extradós de plaques, lloses o voladissos, per evitar el seu descens.

Les connexions i solapes seran les indicades en els plànols, o en cas contrari es disposaran d'acord amb allò prescrit al codi estructural.

Abans de començar les operacions de formigonat, el Contractista haurà d'obtenir de la Direcció d'obra, l'aprovació de les armadures col·locades.

MALLES ELECTROSOLDADES

Es defineix com a malles electrosoldades als plafons rectangulars formats per barres llises d'acer trefilat, soldades a màquina entre sí, i disposades a distàncies regulars.

Les malles electrosoldades es col·locaran netes, exemptes de tota brutícia, greix i òxid no adherent. Es disposaran d'acord amb les indicacions dels plànols i es fixaran entre sí mitjançant les oportunes subjeccions, mantenint-se mitjançant peces adequades la distància a l'encofrat, de manera que sigui impossible qualsevol moviment de les armadures durant l'abocament i compactació del formigó permetent a aquest embolicar-les sense deixar nius.

Abans de començar les operacions de formigonat el Contractista haurà d'obtenir de la Direcció de l'Obra, l'aprovació de les malles electrosoldades col·locades.

TOLERÀNCIA

Les desviacions permissibles (definides com els límits acceptats per a les diferències entre dimensions especificades en Projecte i dimensions reals en obra) en el tall de les armadures, seran les següents:

- **Longitud de tall L:**

  Si L < 6 metres ± 20 mm
  Si L > 6 metres ± 30 mm

- **Doblegat dimensions de forma, L**

  Si L < 0,5 metres: ± 10 mm
  Si 0,5 m < L < 1,50 metres: ± 15 mm

- **Recobriment**

  Desviacions en menys: 5 mm

  Desviacions en més, essent h el cantell total de l'element:

  Si h < 0,50 metres: 10 mm
  Si 0,50 m < h < 1,50 metres: 15 mm
  Si h > 1,50 metres: 20 mm

3.13.2. ARMADURES PER A FORMIGÓ PRETESAT

Les armadures per a formigó pretesat estaran constituïdes per tendons. La composició d'aquests tendons, el diàmetre de les beines, així com la distribució dels tendons i la seva tensió de tesat, seran els indicats als plànols.

El tesat dels tendons no es realitzarà fins que el formigó hagi assolit una resistència de 200 Mpa.

3.13.3. ESTRUCTURA D'ACER

Es defineix com a estructura d'acer els elements o conjunts d'elements d'acer que formen la part resistent i sustentant d'una construcció.

Les obres consistiran en l'execució de les estructures d'acer, i de les parts d'acer corresponents a les estructures mixtes d'acer i formigó.

No es aplicable aquest article a les armadures de les obres de formigó, ni a les estructures o els elements construïts amb perfils lleugers de xapa doblegada.

- **Forma i dimensions**

  La forma i les dimensiones de l'estructura seran les definides en els plànols i/o Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, no permetent-se al Contractista modificacions dels mateixos sense la prèvia autorització de la Direcció d'obra.

- **Condicions generals d'execució**

  Per a l'execució d'aquest tipus d'obres es tindran en compte les prescripcions incloses a les Normes NBE-EA-95 referents a estructures metàl·liques.

3.14. CANONADES

Les condiciones d'instal·lació de les canonades, així com l'execució de les juntes són definides als plànols del present Projecte i al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

Les pressions de prova esmentades en aquest Plec responen a les definicions següents:

A. TUBS DE FORMIGÓ PRETESAT AMB CAMISA DE XAPA

- Pressió de prova de fissuració controlada: és la pressió interna que en absència d'ovalitzacions, al posar-se a la precompressió, determina una tracció nul·la en la fibra interior del nucli del tub.
- Pressió de prova d'esgotament és la pressió interna que, en absència d'ovalitzacions, sol·licita a l'acer de pretesat una tensió igual al 85% de la seva càrrega de ruptura.

B. TUBS DE FORMIGÓ ARMAT AMB CAMISA DE XAPA

- Pressió de timbre o pressió de prova de fissuració controlada és la pressió interna que aplicada al tub en absència d'ovalitzacions, sense considerar la col·laboració del formigó, produiria en la secció d'armadura real del tub, una tensió igual a cent vint-i-nou newtons per mil·límetre quadrat (129 Mpa).
- Pressió de prova de ruptura és igual a 1,85 P timbre, essent P timbre la pressió de timbre definida anteriorment.

3.15. ENVANS DE MAÓ

Es denomina envà de maons al conjunt, sense funció estructural, fabricat amb maons foradats o massissos, emprats prioritàriament per a separacions d'interiors en les edificacions.

Es distingeixen els tipus següents:

- **Envà:** paret interior formada per rajoles o maons foradats senzills col·locats a maó de cantell. El seu gruix està comprès entre els 2,75 cm i 4 cm.
- **Paredó:** paret interior formada per maons foradats dobles col·locats a maó de cantell. El seu gruix és de 9 cm.
- **Paret de tres quarts:** paret interior formada per maons col·locats a llibant. El seu gruix és de 11,5 cm.

EXECUCIÓ

Les filades s'executaran de tal manera que les juntes verticals no es corresponguin amb dues filades successives, per aconseguir això, la segona filada es començarà amb un maó trencat per la meitat.

Entre la filada superior de l'envà i el forjat o element horitzontal de travament es deixarà una franquícia de 2 cm que es reblirà posteriorment, almenys transcorregudes vint-i-quatre hores, amb pasta de guix o morter de ciment.

La trobada d'envans amb elements estructurals es farà de forma que no siguin solidaris.

La unió de paredons i envans entre sí en esquema o encreuament i les unions d'aquests amb els murs s'executaran amb lligada, passant-se alternativament les filades d'un a l'altre element.

Les regates en envans per encastar tubs o caixes de les instal·lacions es realitzaran sense marcar l'envà, prenent-se per a això les precaucions necessàries.

CONTROL I CRITERIS D'ACCEPTACIÓ I REBUIG

- **Control de Materials**
  El control dels materials, aigua, ciment, guix, morter, maons, etc., es realitzarà d'acord amb allò establert en aquest aspecte als articles corresponents del present Plec.

- **Control d'Execució**
  El control d'execució es realitzarà en base a les especificacions següents:

Tipus de Control	*Intensitat de Control*	*Demolició i NO acceptació automàtica*
Replanteig	100%	Errors superiors a ± 2 cm no acumulatius
Planor del parament amidat amb regle de 2 m	Un cada 50 m² de maó de cantell	Variacions superiors a 1 cm
Caiguda del maó de cantell	Un dada 50 m² de maó de cantell	Caiguda superior a cm en 3 m
Unió a altres envans	Un per maó de cantell	Lligada inferior a l'especificada

3.16. ENRAJOLATS DE PARETS I APLACATS

Els enrajolats de parets són revestiments de paraments interiors amb rajoles de València.

Es distingeixen els tipus següents:

- Enrajolat amb morter de ciment
- Enrajolat amb adhesiu

EXECUCIÓ

Les rajoles de València es submergiran prèviament en aigua a saturació, havent d'orejar-se a l'ombra dotze hores (12 h) com a mínim, abans de la seva col·locació. Es col·locarà sobre el parament que estarà net, rentat i aplomat. S'emprarà rajola de València, rom o biaix de cartabó en les arestes sortints dels paraments.

Els forats que es realitzin a les rajoles per a passos de canonades tindran un diàmetre d'un centímetre (1 cm), major que el diàmetre d'aquestes. Els talls i forats es faran mecànicament amb instruments adequats. Sempre que sigui possible els talls es realitzaran en els extrems dels paraments. L'enrajolat es començarà a partir del nivell superior del paviment i abans de realitzar aquest.

Sobre tota la cara posterior de la rajola de València s'estendrà morter de consistència seca amb gruix d'un centímetre (1 cm) o l'adhesiu segons el cas, seguint les instruccions del fabricant. S'ajustarà a cop, reblint amb el mateix morter els forats que puguin quedar.

S'estendrà beurada de ciment blanc en rejuntat de l'enrajolat. Les rajoles es netejaran amb fregall sec dotze hores (12 h) després d'efectuat el rejuntat.

CONTROL I CRITERIS D'ACCEPTACIÓ I REBUIG

- **Control de Materials**
  Es durà a terme d'acord amb els articles corresponents del present Plec.

- **Control d'Execució**
  Es realitzaran les comprovacions següents:

Controls a realitzar	*Condicions de no acceptació automàtica*
Enrajolat amb morter de ciment	
Aplicació de morter d'aferrat	Variació en el gruix superior 1 cm de l'especificat. No cobreix totalment la cara posterior de la rajola
Rajoles tallades o foradades	Forats de dimensions superiors a les especificades.
Juntes	No són paral·leles entre sí, amb tolerància d'1 mm en 1,00 m de longitud
Planor de l'enrajolat en totes les direccions, amidada amb regle de 2 m	Variacions superiors a 2 mm
Enrajolat amb adhesiu	
Humitat del paràmetre	Humitat superior al 3%
Aplicació de l'adhesiu	Aplicació diferent a l'especificada
Rajoles tallades o foradades	Forats de dimensions superiors a les especificades
Juntes	No són paral·leles entre sí, amb tolerància de ± 1 mm en 1,00 m de longitud
Planor de l'enrajolat en totes les direccions, amidada amb regle de 2 m	Variacions superiors a 2 mm

3.17. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE BLOCS DE FORMIGÓ

Reben el nom de tancaments de fàbrica de blocs de formigó els murs de tancament, no resistents, amb una alçada no major de nou metres (9 m).

CLASSIFICACIÓ

Els tancaments de fàbrica de blocs de formigó es classifiquen de la manera següent:

a) **Murs de tancament ordinari**. Són els que tenen una alçada menor de tres metres i mig (3,5 m). Aniran situats entre elements estructurals verticals i/o horitzontals, ancorats en tres (3) dels seus costats, de tal manera que quedi assegurada la seva estabilitat i la transmissió dels esforços horitzontals a què estigui sotmès.

b) **Murs de tancaments esvelts**. Són els que tenen una alçada compresa entre els tres metres i mig (3,5 m) i nou metres (9 m).
Aniran situats entre elements estructurals i/o horitzontals, ancorats en tres (3) dels seus costats, de tal manera que quedi assegurada la seva estabilitat i la transmissió dels esforços horitzontals a què estigui sotmès.
Aniran finalitzats amb un encadenament de formigó armat, en el qual aniran ancorades les armadures verticals del mur.

GENERALITATS

Els murs de tancament tindran una longitud no major de dues vegades la seva alçada i a cada costat de la junta entre panys es disposarà un element de travat.

Els murs de tancament aniran travats amb murs de travat i/o amb pilastres. Els murs de travat tindran una longitud no menor de dues vegades l'alçada travada, i el seu gruix serà:

- Mur ordinari 9 cm
- Mur esvelt 19 cm

Les pilastres seran de gruix doble que el mur travat.

Els murs de tancament de blocs aniran protegits exteriorment amb un material que asseguri la seva impermeabilitat, llevat que el fabricant garanteixi mitjançant assaigs oficials la impermeabilitat del bloc.

3.18. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE VIDRE

Reben el nom de tancaments de fàbrica de vidre els realitzats amb plafons plans de façana formats per rajoles de vidre amb nervis de morter armat.

GENERALITATS

Les fàbriques de vidre estaran formades per un o varis plafons d'alçada no superior a quatre metres (4 m) i longitud no major de cinc metres (5 m).

Cada plafó es repenjarà, al menys en dos dels seus costats horitzontals, per elements capaços de resistir el pes del plafó i els esforços del vent transmesos per aquest.

La unió entre plafons es farà per junta vertical de dilatació.

Cada plafó serà independent dels esforços que es produeixin per qualsevol altre element de l'obra.

Els elements practicables de fusteria, inclosos en els plafons, hauran d'anar proveïts de tacs de goma que amorteixin els cops de les fulles mòbils.

CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ I REBUIG

S'estarà a allò disposat a les Normes Tecnològiques de l'Edificació.

3.19. ENRAJOLATS DE TERRATZOS

S'executaran d'acord a les especificacions del Projecte o en el seu defecte amb el criteri següent:

Sorra de riu de mida de gra de mig centímetre (0,5 cm) formant una capa de dos centímetres (2 cm) de gruix sobre forjat o solera. Sobre aquesta s'estendrà una capa de morter de ciment tipus P-350 i sorra de riu, de dosificació 1:6, de dos centímetres (2 cm) de gruix, no s'admetran gruixos inferiors als especificats.

Abans de la col·locació de les rajoles de terratzo s'humidificaran aquestes, situant-les sobre la capa de morter tenint cura que es formi una superfície continua d'assentament i rebut d'enrajolat. A l'objecte de reblir les juntes entre rajoles s'estendrà sobre aquestes una beurada de ciment.

El poliment de l'enrajolat es farà amb màquina de disc horitzontal. No trepitjant fins als quatre (4) dies següents.

La planor del terratzo en totes les direccions no presentarà variacions superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

ENTORNPEU COL·LOCAT

Abans de la seva col·locació es procedirà a humidificar-lo. S'assentarà sobre el parament no acabat, havent-se aplicat prèviament en el morter de ciment tipus P-350 amb sorra de riu de dosificació 1:6 sobre el dors de l'entornpeu, tenint cura que es formi una superfície continua d'assentament i rebut. Es finalitzarà ajuntant amb beurada de ciment.

No s'admetran variacions en la planor de l'entornpeu superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

3.20. ENRAJOLATS DE RAJOLES

3.20.1. PAVIMENT DE RAJOLES REBUDES AMB MORTER

S'executarà segons la Documentació Tècnica del Projecte o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

Sorra de granulometria contínua seca i neta, amb mida màxima de gra de zero amb cinc centímetres (0,5 cm). S'estendrà sobre el suport formant un jaç de gruix no menor de dos centímetres (2 cm). Sobre aquest jaç s'estendrà una capa de dos centímetres (2 cm) de gruix de morter de ciment de dosificació 1:6. En paviments a l'exterior sobre solera, s'hauran de disposar de juntes d'amplada no menor d'un centímetre i mig (1,5 cm) formant una quadrícula de costat no major de deu metres (10 m), que es rebliran amb sorra.

Sobre la capa de morter fresc, previ espolsament amb ciment, es procedirà a assentar les rajoles, del material i tipus especificats a la Documentació Tècnica, humidificades abans de la seva col·locació; tenint cura que formin una superfície continua d'assentament d'enrajolat. Es disposaran amb juntes d'amplada no menor d'un mil·límetre (1 mm) respectant-se les juntes previstes en la capa de morter.

Per últim s'estendrà sobre les juntes una beurada de ciment de forma que quedin reblertes. Quan siguin d'amplada no menor de tres mil·límetres (3 mm) s'utilitzarà la beurada amb sorra. S'eliminaran les restes de beurada i es netejarà la superfície.

No s'admetran faltes en la planor del paviment amb variacions superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

3.20.2. PAVIMENT DE RAJOLES ENGANXADES

S'executarà d'acord a la Documentació Tècnica del Projecte o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

La capa base de sorra i capa d'assentament de morter es realitzaran d'acord a allò especificat al respecte a l'apartat anterior. Sobre la capa de morter, prèvia neteja de la seva superfície i quan la seva humitat no sigui major del tres per cent (3%) s'aplicarà l'adhesiu d'acord a les instruccions del fabricant, procedint-se posteriorment a l'assentament de la rajola, del material i tipus especificats a la Documentació Tècnica, disposant-se les juntes d'amplada no menor d'un mil·límetre (1 mm), respectant-se les juntes previstes en la capa de morter.

L'aplicació posterior de la beurada es realitzarà d'acord a allò especificat al respecte a l'apartat anterior.

No s'admetran faltes en la planor del paviment amb variacions superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

3.20.3. ENTORNPEU REBUT AMB MORTER

S'executarà d'acord a la Documentació Tècnica o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

S'aplicarà sobre el dors de l'entornpeu del material especificat a la Documentació Tècnica morter de ciment de dosificació 1:6 assentant-lo sobre el parament, tenint cura que es formi una superfície contínua d'assentament i rebut, i de forma que el gruix resultant de morter no sigui menor a un centímetre (1 cm). Disposant-se juntes entre elles d'amplada no menor d'un mil·límetre (1 mm).

No s'admetran variacions en la planor de l'entornpeu superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

L'aplicació posterior de la beurada de ciment es realitzarà d'acord a allò especificat al respecte a l'apartat 3.2.1.

3.20.4. ENTORNPEU ENGANXAT

S'executarà d'acord a la Documentació Tècnica del Projecte o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

Sobre el parament s'estendrà una capa anivelladora de gruix no menor d'un centímetre (1 cm) de morter de ciment de dosificació 1:6. Sobre aquesta capa, prèvia neteja de la seva superfície i quan la seva humitat no sigui major del tres per cent (3%) s'aplicarà l'adhesiu d'acord a les instruccions del fabricant.

Posteriorment s'assentarà sobre la capa d'adhesiu l'entornpeu del material especificat a la Documentació Tècnica. Disposant-se juntes entre elles d'amplada no menor a un mil·límetre (1 mm).

No s'admetran variacions en la planor de l'entornpeu superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

L'aplicació posterior de la beurada de ciment es realitzarà d'acord a allò especificat al respecte en aquest article.

3.20.5. ESGLAÓ DE RAJOLES REBUDES AMB MORTER

S'executarà d'acord a la Documentació Tècnica del Projecte o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

S'estendrà sobre les esteses de l'esglaó una capa de morter de ciment de dosificació 1:6 formant una capa de dos centímetres (2 cm) de gruix i s'aplicarà sobre el dors de la rajola o peça de davanter, del material i tipus especificats a la Documentació Tècnica.

Seguidament s'assentarà sobre el davanter de l'esglaó de forma que el gruix resultant de morter no sigui menor d'un centímetre (1 cm). La rajola o peça d'estesa s'assentarà sobre la capa de morter, previ espolvorat d'aquest amb ciment.

En ambdós casos tenint cura que es formi una superfície contínua d'assentament i rebuda d'enrajolat.

S'hauran de disposar dues juntes entre elles d'amplada no menor d'un centímetre (1 cm) i hauran d'haver estat humidificades prèviament a la seva col·locació.

No s'admetran faltes en la planor de l'esglaó amb variacions superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

L'aplicació final de la beurada de ciment es realitzarà d'acord a allò especificat al respecte a l'apartat 3.2.1.

3.20.6. ESGLAÓ DE RAJOLES ENGANXADES

S'executarà d'acord a la Documentació Tècnica del Projecte o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

S'estendrà sobre l'esglaó una capa anivelladora de ciment de dosificació 1:6, de dos centímetres (2 cm) de gruix en l'estesa i un centímetre (1 cm) al davanter. Sobre aquesta, prèvia neteja de la seva superfície i quan la seva humitat no sigui major del tres per cent (3%), s'aplicarà l'adhesiu d'acord amb les instruccions del fabricant, procedint-se a continuació a assentar la rajola, que haurà de ser del material i tipus especificats a la Documentació Tècnica.

S'hauran de disposar amb juntes entre elles d'amplada no menor d'un mil·límetre (1 mm).

L'aplicació final de la beurada de ciment es realitzarà d'acord a allò especificat al respecte a l'apartat 3.2.1.

3.20.7. ESGLAÓ AMB GRAONERA DE RAJOLES REBUDES AMB MORTER

S'executarà d'acord a la Documentació Tècnica del Projecte o en el seu defecte es realitzarà d'acord als criteris següents:

S'estendrà sobre l'estesa de l'esglaó una capa de dos centímetres (2 cm) de gruix de morter de cemento de dosificació 1:6 i s'aplicarà, igualment sobre el dors de la rajola o peça de davanter, que serà del material i tipus especificats a la Documentació Tècnica. La rajola de davanter s'assentarà sobre el davanter de l'esglaó de forma que el gruix resultant de morter no sigui menor d'un centímetre (1 cm). La rajola d'estesa s'assentarà sobre la capa de morter, previ espolvorat d'aquesta amb ciment, quedant enrasada amb la graonera.

En ambdós casos tenint cura que es formi una superfície contínua d'assentament i rebuda de l'enrajolat.

Es disposaran amb juntes entre elles d'amplada no menor d'un mil·límetre (1 mm) i s'humidificaran prèviament a la seva col·locació.

La graonera s'encastarà en els paraments que limiten l'esglaó, podent-se rebre:

- Amb potes o cargols d'acer protegit contra la corrosió i a una distància no major de cinquanta centímetres (50 cm), els de fusta i metàl·lics.
- Amb adhesiu els de goma, PVC i metàl·lics.

Haurà de quedar enrasat amb l'estesa.

L'aplicació final de la beurada de ciment es realitzarà d'acord a allò especificat al respecto a l'apartat 3.2.1.

No s'admetran faltes en la planor de l'esglaó amb variacions superiors a quatre mil·límetres (4 mm), així com celles superiors a dos mil·límetres (2 mm).

3.21. PAVIMENT TIPUS "COLORCRON" O SIMILAR

Es tracta d'una capa de trànsit monolítica del formigó, ja que el producte s'aplica per espolvorat directe sobre el formigó fresc i arremolinat mecànic posterior. Aquest sistema elimina per complet la possibilitat de desenganxat o que es facin bufolles de la capa de trànsit.

El "Colorcron" és una barreja seca de ciment especial agregat de quars d'extraordinària puresa, amb una granulometria estudiada per obtenir la màxima capacitat superficial, pigments inorgànics sintètics finament molts, resistents a la llum i als alcalins i productes químics catalitzadors de l'enduriment.

La quantitat de "Colorcron" a emprar per unitat de superfície haurà de ser la necessària per què la hidratació del producte es generi per absorció de l'aigua de la sub-base de formigó fresc. Aquesta autoregulació de l'aigua d'hidratació proporciona la millor resistència al desgast de la capa de rodadura i indirectament del formigó de la sub-base al reduir la seva relació aigua/ciment.

El "Colorcron" vindrà en sacs de 25 Kg de material disposat per al seu ús, amb qualitat controlada, sense cap necessitat d'addició en obra. Això garanteix la màxima uniformitat de les seves qualitats mecàniques i estètiques en contraposició amb materials barrejats en obres amb sorres o ciments locals.

La capa de trànsit creada amb "Colorcron" monolítica del formigó, oferirà una resistència dues vegades superior a la d'un paviment normal de formigó.

La granulometria dels components del "Colorcron" s'estudiarà per obtenir la màxima compacitat del revestiment obtingut. Aquesta qualitat proporciona gran resistència als olis, a la major part dels productes industrials i als cicles de gel i desgel.

COL·LOCACIÓ

Per a la seva aplicació hauran de seguir les instruccions següents:

a) Es col·locaran sobre solera fresca de formigó de deu centímetres (10 cm) mínim de gruix i d'una resistència característica de vint newtons per mil·límetre quadrat (20 Mpa).
b) Allisar el formigó fresc de la base amb màquina allisadora, de forma que no quedin àrids vists ni aigua de segregació.
c) Espolvorar uniformement el "Colorcron" en la proporció prefixada per metre quadrat, en aquest primer espolvorat seran dos terços (2/3) del total a emprar.
d) Allisar amb màquina allisadora fins que el "Colorcron" s'hagi humidificat i compactat.
e) Espolvorar amb la quantitat restant de "Colorcron", repetint l'operació anterior.
f) Procedir a un allisament final amb màquina allisadora especial i llana metàl·lica.
g) Procedir a un curat final i no transitar per sobre d'ell fins que la solera hagi adormit quaranta-vuit hores (48 h) mínim.

S'haurà de fer juntes ortogonals cada vint metres quadrats (20 m²).

3.22. PAVIMENT DE CAUTXÚ SINTÈTIC ("SAIPOLAN" o similar)

Són paviments obtinguts per barreges de cautxú natural o sintètic de gran resistència a l'abrasió i a l'envelliment.

Compliran les condicions següents:

- Dimensions continues d'1 m d'amplada
- Gruix mínim 4 mm
- Presentaran estries o canals en la cara posterior per donar-les una major adherència a la capa base de morter
- Densitat 1,44 a 1,48 gr/cm³. DIN-53550
- Duresa Shore A -80 + -5. DIN-53505
- Abrasió entre 200 mm³. DIN-53516
- Càrrega ruptura entre 40 i 60 Kg/cm². DIN-53504
- Allargament a la ruptura 200%. DIN-53504
- Efecte cigarrets encesos, cap cremada superficial. DIN-53517
- Inflamabiltat, autoextingible
- Hauran de ser antiespurnes i esmorteïdores de cops
- Complirà la Norma NTE-RSI. 1980

COL·LOCACIÓ

Sobre la solera de formigó s'estendrà una capa de morter de ciment 1:3, amb sorra de riu rentada de gra fi, sense argila, sals ni cap matèria orgànica. La solera haurà de ser uniforme, plana, seca i dura i de quatre centímetres (4 cm) de gruix, presentarà la seva superfície perfectament plana i llisa.

En col·locar el paviment el morter haurà d'estar totalment sec, havent finalitzat definitivament el seu adormiment. No es toleraran humitats superiors al tres per cent (3%).

Es netejarà la superfície del mateix i es raspallarà la cara posterior del paviment abans de la col·locació d'aquest.

Es farà un replanteig previ de la col·locació de les peces.

Una vegada neta i seca la cara superficial s'estendrà de forma regular l'adhesiu "EPODUR" amb espàtula dentada en dues direccions solament amb un rendiment mínim d'u coma un quilograms per metre quadrat (1,1 Kg/m²).

Les peces a tallar en acabaments, juntes i trobades amb parets es faran, abans de col·locar-la prenent mides i amb ganiveta perfectament.

3.23. ENRAJOLAT DE MARBRE

S'estendrà en primer lloc una capa de sorra seleccionada i neta de gruix no menor de dos centímetres (2 cm) ni major de tres centímetres (3 cm).

Es farà un replanteig de mostres amb anivellació i estesa de cordons, comprovant-se les esquadres i alineacions de paviments. Es replantejaran les alineacions de juntes.

S'abocarà el morter de ciment 1:6 per tongades.

Es col·locarà la rajola sobre el morter i picarà successivament amb el mànec de la maceta o amb la maça de fusta fins a col·locar-la al seu nivell definitiu que es comprovarà amb regla.

No es passarà per sobre d'aquesta fins que el morter hagi adormit, aproximadament 48 hores.

S'abocarà una beurada de ciment per al rebliment de juntes, després es netejarà amb serradures de fusta sense resina. S'haurà de deixar juntes entre rajoles de dos a tres mil·límetres (2 a 3 mm), segons la dilatació del material.

Es complirà la Norma NTE-RST/1973.

3.24. TANCAMENT EXTERIOR

Es considera tancament exterior tota finestra o porta que s'utilitzi per al tancament de forats de façana.

En el present article es consideraran els tipus següents:

- Tancament d'acer
- Tancament d'aliatges lleugers

TANCAMENTS D'ACER

- **Característiques generals**

  El tancament d'acer està format per perfils laminats en calent segons la Norma UNE-36536, d'eix rectilini sense guerxament ni rebaves, o bé amb perfils conformats en fred, de fleix d'acer galvanitzat, doble agafat, de guix mínim de zero amb vuit mil·límetres (0,8 mm), resistència a ruptura no menor de trenta-cinc quilograms per mil·límetre quadrat (35 Kg/mm²) i límit elàstic no menor de vint-i-quatre quilograms per mil·límetre quadrat (24 Kg/mm²).

  En tot cas, els ribets seran de fleix d'acer galvanitzat, conformat en fred, d'acer amb cinc mil·límetres (0,5 mm) de gruix. Les seves trobades es cobriran amb cantoneres del mateix material.

  Les unions entre perfils aniran soldades en tot el seu perímetre de contacte. Els eixos dels perfils es trobaran en un mateix pla i les seves connexions formaran angle recte.

  Quan es tracti de perfils laminats, la fusteria estarà protegida amb imprimació anticorrosiva de quinze micres (15) de gruix.

  Tots els elements hauran de complir les especificacions de les Normes UNE-7010, 7014, 7017, 7019, 7029, 7051, 7056, 7183, 7282, 36007, 36536 i 36556, així com les condicions funcionals i de qualitat de la Norma NTE-FCA.

- **Control i criteris d'acceptació i rebuig**

  El control de materials es durà a terme mitjançant la comprovació de les especificacions assenyalades anteriorment i les contingudes als corresponents articles d'aquest Plec.

  L'execució es controlarà de la forma següent:

Controls a realitzar	Condicions de no acceptació automàtica
Aplomat del tancament	Caiguda de 2 mm en 1 m
Enrasat del tancament	No està enrasat amb el parament i la seva variació és major de 2 mm
Rebut de les potes	Falta d'encastament Deficient rebliment de morter
Fixació a la peanya (en el seu cas)	El tac expansiu no existeix, no està al centre o el cargol no està suficientment collat
Fixació a la caixa de la persiana (en el seu cas)	No existeix fixació, falta algun dels cargols o aquests no estan suficientment collats

  Per últim es realitzaran dues proves de servei, una d'estanquitat a l'aigua i una altra de funcionament del tancament.

  La prova d'estanquitat es realitzarà mitjançant un difusor de dutxa projectant aigua en forma de pluja sobre el tancament rebut, envidrat i pintat. L'assaig es mantindrà durant vuit hores, essent la condició de no acceptació automàtica la penetració d'aigua en l'interior.

  La prova de funcionament es realitzarà mitjançant l'obertura i tancament de les parts practicables del tancament essent la condició de no acceptació automàtica el mal funcionament del mecanisme de maniobra i tancament.

TANCAMENT D'ALIATGES LLEUGERS

- **Característiques generals**

  Està format per perfils d'aliatge d'alumini, segons la Norma UNE-38337 de tractament 50S-T5, amb gruix mitjà mínim d'un mil·límetre i mig (1,5 mm). Seran de color uniforme i no presentaran guerxaments, fissures ni deformacions i els seus eixos seran rectilinis.

  Els ribets seran d'aliatge d'alumini d'un mil·límetre (1 mm) de gruix mínim. Es col·locaran a pressió en el propi perfil de la fulla i en tota la seva longitud.

  Les unions entre perfiles es faran per mitjà de soldadura o esquadres interiors unides als perfils per cargols, reblons o encaixos a pressió. Els eixos dels perfils es trobaran en un mateix pla i les seves trobades formaran un angle recte. Els plànols formats per la fulla i el bastiment seran paral·lels.

  Totes les ferramentes i els accessoris seran de materials inoxidables i no susceptibles de produir efectes electrolítics ni parells galvànics.

  El tancament portarà una capa d'anoditzat de quinze micres (15) com a mínim i una qualitat de segellat satisfactòria.

  Tots els elements hauran de complir les especificacions de les Normes UNE-7126, 38001, 38002, 38011, 38012, 38013, 38014, 38015, 38016, 38017, 38337, així com les condicions funcionals i exigències de muntatge de la Norma NTE-FCL.

- **Control i criteris d'acceptació i rebuig**

  El control de materials es durà a terme mitjançant la comprovació de les especificacions assenyalades anteriorment.

  El control d'execució es realitzarà de la forma següent:

Controls a realitzar	Condicions de no acceptació automàtica
Aplomat del tancament	Caiguda de 2 mm en 1 m
Enrasat del tancament	No està enrasat amb el parament i la seva variació és major de 2 mm
Rebut de les potes	Falta d'encastament Deficient rebliment de morter El bastiment no té protecció de laca vinílica o acrílica
Fixació a la peanya (en el seu cas)	El tac expansiu no existeix, no està al centre o el cargol no està suficientment collat
Fixació a la caixa de la persiana (en el seu cas)	No existeix fixació, falta algun dels cargols o aquests no estan suficientment collats

  Per últim es realitzaran dues proves de servei, una d'estanquitat i una altra de funcionament de la fusteria.

  Cap dels elements constituents de la porta o finestra a utilitzar haurà d'assolir una fletxa superior a 1/300 de la llum en el cas d'envidrat simple; per a l'envidrat doble aquesta fletxa no haurà de ser mai superior a 1/500.

FERRAMENTA

El Contractista haurà de presentar mostres, de cada tipus de ferramenta que pensi utilitzar, a l'objecte que la Direcció triï. Dels elegits donarà dues mostres: una d'elles quedarà com a testimoni del material o element a emprar i en l'altra es realitzaran les anàlisis o proves que la Direcció consideri oportunes.

Qualsevol classe de ferramentes que hagin de deixar-se sobre una fusteria hauran de quedar perfectament ajustats en les caixes obertes en ella, bé es tracti de bastiments o d'elements mòbils.

Així mateix, es procurarà debilitar el menys possible, amb les esmentades caixes, els elements sobre els quals es realitzin.

S'hauran de poder substituir amb facilitat qualsevol classe de ferramentes i el seu funcionament serà perfecte en tot cas, substituint-se a compte del Contractista aquells en què això no s'acomplís.

Els elements d'acer que suporten elements d'alumini i en contacte amb aquests, aniran galvanitzats pel sistema de immersió amb una capa uniforme de zinc de tres-cents vuitanta grams per metre quadrat (380 gr/m²). S'aplicarà sobre els mateixos una capa de neoprè líquid per evitar parells termoiònics.

3.25. INHIBIDOR DE CORROSIÓ MIGRATORI MIXT MCI-2020

Una vegada nets els porus del formigó, s'aplicarà l'inhibidor de corrosió mitjançant esprai, corró o brotxa sobre les superfícies de formigó. Els substrats densos requereixen 2 capes, havent de deixar un temps mínim entre capes de 7 ½ hores. Quan s'ha d'aplicar posteriorment un morter de reparació, formigó, pintura, etc, cal netejar la superfície amb aigua a pressió per remoure qualsevol residu del propi inhibidor que pugui alterar la posterior adhesió.

El substrat i la temperatura ambient no ha d'estar per sota de la de formació de gel. No aplicar si és possible que s'assoleixi aquesta temperatura dins de les primeres 12 hores després de l'addició del producte.

Una vegada transcorregut un termini de 7 dies, la superfície serà netejada amb aigua a pressió com s'indica en l'apartat 3.12, si es realitza l'aplicació d'un altre tractament posterior.

CONTROL DE QUALITAT

Prèviament a l'inici dels treballs es realitzarà una prova en un tub per verificar l'efectivitat del tractament:

- S'inspeccionarà mitjançant làmpada ultraviolada que el producte ha cobert la totalitat de la superfície.
- S'executarà un assaig mitjançant el test QAC (Quaternary Ammonium Compounds), mitjançant el kit K-8810 de la casa comercial Cortec ó el *LaMotte's test kit*. Es comprovarà que la profunditat assolida pel producte arriba a l'armadura exterior.

Una vegada aprovada l'aplicació, el control per làmpada ultraviolada es realitzarà a tots els tubs.

3.26. PINTURES A LA COLA

Les superfícies que es vagin a pintar hauran d'estar seques, netes i lliures de pols.

Queda prohibit amagar les imperfeccions de la superfície a pintar amb capes "extra" de pintura. No es podrà pintar sobre la superfície abans de què s'hagi assecat totalment.

Els treballs preparatoris seran el següents:

Imprimació o segellat i tapat de forats.

Les primeres mans d'imprimació es donaran amb aigua de cola calenta, lleugerament tenyida; les restants amb una mica de blanc España, i finalment les de color. Per apreciar la quantitat precisa de cola es pintarà un tros, i passant la ma no haurà de brunyir-se ni desprendre's. El tapat de forats serà un treball discontinu; es rebliran les cavitats del suport (forats, esquerdes i fenedures). La massilla haurà de ser suficientment grassa per evitar tota retracció després de l'assecat i que impedeixi els "embeguts".

S'empraran les massilles a base de cola que estaran formades per cola forta i blanc España amb una mica de guix negre.

El poliment es realitzarà en sec, amb paper de vidre i la superfície quedarà rugosa; es podrà fer servir també aigua i pedra tosca en pols (tosquejada).

També es podrà aplicar la xamberga d'aiguarràs, resina copal, blanc de zinc i una mica de pigment. Aquest lliscat es realitzarà en dues capes; en els treballs de preparació s'utilitzarà l'espàtula. L'amplada de la seva làmina variarà de tres centímetres i mig (3,5 cm) fins a divuit centímetres (18 cm).

Com a missió anàloga a la de les espàtules s'utilitzaran les ganivetes; les esponges s'utilitzaran per a la humidificació de superfícies.

Els raspalls seran de cerres i s'utilitzaran per eliminar pols i altres cossos estranys o per al rentat de superfícies.

En els treballs d'aplicació de la pintura s'utilitzaran les brotxes, corrons i pistoles. Les brotxes seran de pèl de porc, donaran bona adherència a la pintura, homogèniament distribuïts i d'igual longitud. No haurà de submergir-se mai totalment la brotxa en la pintura, es mullarà la tercera part de la seva longitud.

Abans de fer servir una brotxa se li trauran els pèls solts fregant i espolsant. Els corrons per pintar seran de pell de be i s'aplicarà sobre el suport per trànsit del mateix. S'utilitzarà una reixeta per retirar els excessos de pintura.

L'aplicació a pistola es realitzarà quan s'hagin de cobrir grans superfícies de pintura d'un sol to. En l'aplicació a pistola la pintura es projectarà per una corrent d'aire comprimit.

Un equip complet constarà, en general, de tres parts: Un compressor d'aire per a consum de dotze a vint metres cúbics per hora (12 a 20 m³/h) a sis quilograms per centímetre quadrat (6 Kg/cm²) de pressió; un dipòsit de pintura a pressió previst de paletes rotatives mogudes a ma o a motor, i la pistola pròpiament esmentada que anirà prevista d'un projector que polvoritzarà la pintura sobre el suport.

El pes de la pintura emprada dependrà de la naturalesa del suport.

L'aplicació de les pintures amb pistola exigirà mesures higièniques (ventilació del local). Aquestes precaucions seran obligatòries i hauran de pintar-se en atmosfera seca a temperatura mitja superior a sis graus centígrads (6°C) i haurà d'estar ben agitada i filtrada. No haurà d'emmagatzemar-se per molt temps i queda prohibit barrejar pintures. L'aplicació haurà de ser regular, el gruix de la capa serà constant.

3.27. PINTURA PLÀSTICA

APLICACIÓ

- Remoure el contingut de l'envàs fins a la perfecta homogeneïtzació.
- Netejar a fons, fregant amb paper de vidre si és necessari, la superfície a pintar. Eliminar pols, grassa, salnitre, i qualsevol altra tipus de brutícia.
- Es pot aplicar amb brotxa, corró, pistola aerogràfica i airless.

Normes d'aplicació sobre superfícies no pintades:

- En superfícies altament alcalines, salnitroses o amb parts toves que es trenquen, aplicar una primera mà amb el segellador incolor "Glasurit".
- En superfícies normals, aplicar una mà de pintura plàstica setinada per a façanes, diluïda amb imprimació.
- En ambdós casos, acabar amb una o dues mans de pintura plàstica setinada per a façanes diluïda al deu per cent amb aigua (10%).

Temperatura mínima d'aplicació: 5°C
Assecat al tacte: Mitja hora
Dissolvent: Aigua

3.28. REVESTIMENT ANTICARBONATACIÓ EN ELEMENTS EXTERIORS

Amb l'objectiu de protegir el formigó, frenant el seu procés de carbonatació i la penetració d'agents corrosius, es preveu l'aplicació d'una pintura anticarbonatació.

S'aplicarà un revestiment elàstic en capes successives fins a aconseguir el gruix necessari per a la perfecta protecció del formigó, mitjançant equip d'"air-less",spray, corró o brotxa, seguint les recomanacions del fabricant.

CONTROL DE QUALITAT

La superfície es dividirà en lots de 250 m2 cadascun. En cada lot es realitzaran els assaigs següents:

- Adherència. 3 assaigs de tall per enreixat segons UNE EN 2409. El valor mig haurà de ser ≥0.8Mpa no havent cap valor inferior al 80%. Si el resultat és correcte s'aprovarà el lot.

  En cas contrari es repetirà la prova en un altre joc del mateix lot; si el resultat és correcte s'aprovarà el lot i es repararà la superfície inicial. En cas contrari, es rebutjarà la totalitat del lot.

- Gruix de pel·lícula seca. 5 assaigs mitjançant ultrasons o tall per enreixat segons UNE EN 2808. El valor mig haurà de ser superior a l'especificat pel fabricant, no havent cap valor inferior al 80%. Si el resultat és correcte s'aprovarà el lot.

  En cas contrari es repetirà la prova en un altre joc del mateix lot; si el resultat és correcte s'aprovarà el lot i es repararà la primera zona. En cas contrari, es rebutjarà la totalitat del lot.

- Gruix de pel·lícula humida. Es realitzaran regularment comprovacions mitjançant el mètode 1 de la EN ISO 2808, pinta amb galga (*comb gauge*).

3.29. VERNISSOS

APLICACIÓ

La superfície sobre la qual es vagi a envernissar estarà neta, seca i lliure de pols; en superfícies de fusta es fregaran amb paper de vidre els nusos i en superfícies metàl·liques la fenedura es netejarà bé un raig de sorra, el gruix d'una mà serà de sis a dotze (6 a 12) micres i si és ferro o acer el gruix serà de set i mig a quinze (7,5 a 15) micres.

Els greixos es trauran amb benzina i les capes d'imprimació hauran d'aplicar-se immediatament després de netejar la superfície.

Les condicions atmosfèriques que hauran de complir-se seran les següents: Atmosfera seca, temperatura mitja superior a sis graus centígrads (6°C).

El fabricant procedirà a enviar mostres del producte i se seguiran les seves instruccions per a la seva aplicació.

Aquests vernissos s'aplicaran amb brotxes petites, pinzells i manyocs.

Les brotxes i pinzells tindran els seus pèls homogenis i de la mateixa longitud.

En l'aplicació amb brotxa es barrejarà bé la mostra fent servir una espàtula apropiada i diluir-la, si és necessari, segons les instruccions del propi fabricant amb el dissolvent adequat. La pintura s'estendrà amb facilitat sense formar-se estries; es donaran, com a mínim, una capa d'imprimació i dues mans.

3.30. PANTALLES FORMIGÓ ARMAT EXECUTADES AMB RETROEXCAVADORA O BATILÓN

Es troben incloses en aquesta unitat les pantalles de protecció dels passos de les estructures d'AUTOPISTES, realitzades amb retroexcavadora o batilón sense la utilització de llots bentonítics.

Les operacions incloses en aquesta unitat són les següents:

- Fabricació de les gàbies d'armadura en trams de 4,00 m de longitud
- Excavació en plafons alternats de 4,00 m de longitud màxima
- Col·locació de les gàbies d'armadura
- Formigonat dels plafons
- Construcció de la biga de lligat una vegada finalitzats la totalitat dels elements de pantalla
- Col·locació dels puntals de cap al executar l'excavació en rasa

3.31. FORJAT DE PLAQUES ALVEOLARS

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Confecció dels plànols de muntatge del sostre
- Preparació del perímetre de recolzament, neteja i anivellament
- Col·locació de l'apuntalament, en cas que sigui necessari
- Presentació de les plaques
- Anivellament de les plaques
- Eliminació del formigó de la cara superior dels alvèols, als extrems que requereixin ser massissats

Les plaques s'han de col·locar a nivell sobre els elements de suport del sostre.

No es permet recolzar lloses alveolars sobre peces ceràmiques, si no hi ha un cèrcol de formigó armat per a resoldre el recolzament.

El recolzament de les lloses alveolars sobre bigues o murs s'ha de fer amb una capa de morter >= 15mm de gruix, o sobre bandes o recolzaments individuals de material elastomèric situats en cada nervi de la llosa.

La longitud de recolzament mínima nominal mesurada des de la vora de la llosa alveolar fins la vora interior del recolzament ha de ser:

En recolzaments directes:
- Longitud: 50 mm
- Tolerància: - 10 mm
- No s'admeten recolzaments reals en obra < 40 mm

El sostre, un cop formigonats els nervis, i en el seu cas la capa de compressió, ha de ser monolític per a garantir la rigidesa en el seu pla.

Les plaques s'han de recolzar en els elements de suport de manera que això no disminueixi la secció de la peça.

Si el sostre ha de tenir una capa de compressió, ha de tenir un gruix >= 40 mm de formigó amb una armadura de repartiment d'acord amb el que especifica al codi estructural, que com a mínim ha d'estar composada per rodons de 4 mm disposats en direcció transversal i longitudinal amb una separació màxima entre rodons de 35 cm.

Toleràncies d'execució:
- Replanteig en planta: ± 30 mm
- Nivell: ± 20 mm

Les plaques s'han de col·locar a tocar. S'han de col·locar de manera que no rebin cops que puguin fer-les malbé.

Les armadures s'han de mantenir en la seva posició amb separadors. La qualitat d'aquests i la seva disposició ha d'estar d'acord amb el que estableixen el apartat 43.4.2 del codi estructural.

Les superfícies de peces de formigó prefabricades han d'estar ben humitejades en el moment del formigonat.

S'ha de comprovar que en el formigonat, els junts quedin totalment reblerts de formigó.

En el formigonat de lloses alveolars s'ha de compactar el formigó de junts amb un vibrador que pugui penetrar en l'ample d'aquests.

3.32. CANONADES INSTAL·LADES AMB EMPENTADOR

3.32.1. CONDICIONS GENERALS

1. Abans de l'inici de les obres, el Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'obra el procediment constructiu, així com els equips que proposi utilitzar per a la instal·lació de canonades clavades. A més, haurà de presentar els corresponents càlculs mecànics, referents a les sol·licituds a les quals estarà sotmesa la canonada durant el clavament, definint la tensió màxima de treball del formigó, la qual no haurà de superar, en cap moment, el valor de 0,375 vegades la resistència a ruptura d'aquest material.

Així mateix, es definirà la pressió de treball dels sistemes hidràulics d'empenta necessària per desenvolupar el màxim esforç de clavament, a fi de què aquesta pressió no sigui sobrepassada en cap moment durant les operacions.

2. Al davant de les operacions de clavament haurà d'haver un Enginyer tècnic o encarregat amb amplia experiència en aquest tipus d'obres, el qual haurà d'estar present en tot moment en què s'executin els treballs, sent responsable de realitzar comprovacions freqüents, tant d'alineació com de pendent.

3. Els pous de clavament tindran les dimensions adequades per dur a terme les operacions de forma satisfactòria i el seu emplaçament s'escollirà de manera que no interfereixi amb el trànsit rodat.

4. Totes les canonades per al clavament es manejaran, descarregaran i aplegaran d'acord amb els principis establerts en aquest Plec.

3.32.2. EXECUCIÓ

L'execució del clavament es realitzarà en sentit ascendent de la conducció, a partir del pou d'atac, mitjançant sistemes hidràulics que transmetin les reaccions a un mur d'empenta, el qual anirà disposat perpendicularment a la direcció d'aquesta empenta. L'excavació es realitzarà amb un escut de tall que pugui ser tancat al davant en qualsevol moment. Aquest escut estarà equipat amb gats hidràulics direccionables per ajustar l'alineació en planta i perfil.

La canonada haurà de ser empentada a mida que l'excavació avanci de forma que aquesta no podrà progressar, en cap moment, per davant de la secció d'atac. El sistema d'excavació podrà ser manual o mecànic.

Es podran utilitzar quantes estacions intermèdies consideri necessàries el Contractista, quan les forces de fricció o altres causes poguessin obligar a realitzar esforços d'empenta excessivament elevats.

La força d'empenta s'aplicarà a la canonada mitjançant un anell, que sigui suficientment rígid per garantir una distribució uniforme de pressions.

Així mateix, es col·locarà un material elàstic entre la canonada i l'anell, en les estacions intermèdies, així com entre les superfícies de contacte de cada unió de canonades a fi de distribuir la pressió exercida pels sistemes de clavament al llarg del perímetre de la canonada, evitant l'aparició de punts de concentració de tensions. Aquest material elàstic es disposarà al llarg de tota la circumferència, amb un gruix mínim de 15 mm.

Es podrà injectar ocasionalment bentonita a pressió entre la canonada i el terreny, a fi de lubricar la superfície de contacte i facilitar les operacions de clavament. En el cas que així succeeixi, una vegada finalitzades aquestes operacions s'injectarà morter de ciment per desplaçar la bentonita de l'espai comprès entre aquells.

La pressió, el volum i la composició dels materials a injectar hauran de ser limitats amb objecte d'evitar possibles danys o desplaçaments de la canonada.

Si la canonada ha de ser instal·lada sota el nivell freàtic haurà de rebaixar-se aquest prèviament.

Les canonades deteriorades no seran acceptades. Quan es produeixin desperfectes en alguna canonada durant les operacions de clavament, haurà de ser retirada per a la qual cosa es continuaran les operacions de clavament fins que la canonada malmesa pugui ser extreta per algun pou. Si el deteriorament de la canonada es petit, a judici de la Direcció d'obra, podrà ser reparada amb l'autorització prèvia a aquesta.

En el cas que no sigui possible procedir a l'extracció de la canonada malmesa, la Direcció d'obra podrà acceptar la reparació o reconstrucció total del tram, per a la qual cosa el Contractista haurà de presentar càlculs justificatius de l'obra a realitzar, subscrits per un tècnic especialista. En aquests càlculs es justificarà que la canonada reparada o reconstruïda "in situ" tindrà una resistència i vida útil igual o superior a la canonada especificada. L'acceptació de cada reparació o reconstrucció dependrà de la remissió a la Direcció d'obra del corresponent informe, subscrit pel Tècnic especialista del Contractista, en el qual s'especificarà que les obres van ser realitzades sota la seva directa supervisió i que l'obra lliurada é d'una qualitat igual o major que la canonada projectada.

En el cas que es construeixi "in situ" algun tram de la canonada, s'haurà d'injectar posteriorment amb morter de ciment l'espai comprès entre la paret de formigó i el terreny.

Les toleràncies constructives quant a alineacions i rasants es refereixen, seran les establertes al present apartat.

L'ajust a l'alineació i/o rasant teòrica de la canonada haurà de ser gradual i, en cap cas, se superarà en una junta l'angle de gir fixat pel fabricant.

Quan la canonada empentada és de formigó armat i està previst instal·lar en el seu interior la canonada de pressió, les juntes de les canonades empentades estaran compostes per un maniguet exterior d'acer galvanitzat, junta elàstica de goma, forats per a injeccions i junta de fusta per col·locar entre els tubs.

Posteriorment una vegada fet el clavament tota la canonada i davant la presència d'aigua, es realitzarà un tancament de les juntes per obtenir l'estanquitat del recinte mitjançant un material de segellat del tipus resina o morter epoxi.

Si la canonada empentada és de formigó armat amb camisa de xapa i està previst que sigui la conducció definitiva, les juntes entre tubs s'executaran per soldadura.

3.32.3. TOLERÀNCIES ADMISSIBLES EN EL MUNTATGE DE CANONADES INSTAL·LADES AMB EMPENTADOR

Les màximes desviacions admissibles respecte a les alineacions del Projecte seran les següents:

En rasant	En alineació Horitzontal
± 50 mm	± 75 mm

3.33. CALAIXOS INSTAL·LADOS AMB EMPENTADOR

3.33.1. CONDICIONS GENERALS

1. Abans de l'inici de les obres, el Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'obra el procediment constructiu, així com els equips que proposi utilitzar per a la instal·lació de calaixos clavats. A més, haurà de presentar els corresponents càlculs mecànics, referents a les sol·licituds a les quals estarà sotmès el calaix durant el clavament, definint la tensió màxima de treball del formigó, la qual no haurà de superar, en cap moment, el valor de 0,375 vegades la resistència a ruptura d'aquest material.

   Així mateix, es definirà la pressió de treball dels sistemes hidràulics d'empenta necessària per desenvolupar el màxim esforç de clavament, a fi de què aquesta pressió no sigui sobrepassada en cap moment durant les operacions.

2. Al davant de les operacions de clavament haurà d'haver un Enginyer tècnic o encarregat amb amplia experiència en aquest tipus d'obres, el qual haurà d'estar present en tot moment en què s'executin els treballs, sent responsable de realitzar comprovacions freqüents, tant d'alineació com de pendent.

3. Els pous de clavament tindran les dimensions adequades per dur a terme les operacions de forma satisfactòria i el seu emplaçament s'escollirà de manera que no interfereixi amb el trànsit rodat.

3.33.2. EXECUCIÓ

Per a la translació del marc de formigó realitzat "in situ", es col·locaran una sèrie de cilindres hidràulics, els quals aplicaran la càrrega que es requereix per al desplaçament. Aquests cilindres hidràulics treballaran de manera horitzontal aplicant la força sobre una superfície de repartiment col·locada entre els cilindres hidràulics i l'estructura de manera que l'esforç es distribueixi uniformement al llarg de tota l'estructura.

La continuïtat en l'avanç de l'estructura s'aconseguirà per mitjà de la interposició d'elements prefabricats entre ella, els cilindres hidràulics i el mur de reacció, acompanyat del buidatge acompassat del terreny. La disposició diàfana del conjunt i la seva neteja permetran una observació, supervisió i control adequat de les operacions que es realitzin.

Es podrà injectar ocasionalment bentonita a pressió entre el calaix i el terreny, a fi de lubricar la superfície de contacte i facilitar les operacions de clavament. En el cas que així succeeixi, una vegada finalitzades aquestes operacions s'injectarà morter de ciment per desplaçar la bentonita de l'espai comprès entre aquells.

La pressió, el volum i la composició dels materials a injectar hauran de ser limitats amb objecte d'evitar possibles danys o desplaçaments de la canonada.

Els elements prefabricats són unes bigues metàl·liques, armades amb xapes i perfils normalitzats, que es disposaran a mesura que es produeix el lliscament i sobre la solera, en la qual recolzaran les plaques dels èmbols dels cilindres hidràulics, transmetent-los la reacció d'empenta que arribarà fins al mur de reacció.

Si el marc ha de ser instal·lat sota el nivell freàtic aquest s'haurà de rebaixar prèviament.

Les toleràncies constructives quant a alineacions i rasants es refereixen, seran de +-2%.

Posteriorment una vegada fet el clavament tota de la estructura i recreixements adients i davant la presència d'aigua, es realitzarà un tancament de les juntes per obtenir l'estanquitat del recinte mitjançant un material de segellat del tipus resina o morter epoxi.

3.34. SEQÜÈNCIA DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ DE CANONADA EN ZONA URBANA

En aquelles zones en què les conduccions discorren per carrer, el Contractista no haurà d'obrir una major longitud de rasa que aquella que li permeti en l'horari de treball el realitzar totes les operacions d'excavació, instal·lació de canonada i tapat de rasa, de manera que al finalitzar la jornada únicament l'extrem de l'últim tub col·locat quedi visible, degudament protegit i senyalitzat.

3.35. GEOTÈXTIL PER A RECOLLIDA DE RESIDUS

Prèviament a l'inici dels treballs de sanejament i neteja de la canonada, s'instal·larà un geotèxtil sota les canonades del tram aeri que retingui el residus originats pels sanejaments i neteges realitzades amb aigua a pressió.

En cas de que el subministrament sigui amb rotlles, s'hauran de tallar en obra en trams que es corresponguin amb les distàncies entre els recolzaments de les canonades, amb una sobrelongitud que permeti elevar-se en alçat contra la cara dels daus de recolzament. En planta es cobrirà l'amplada dels suports mitjançant retalls que solapin amb els trams entre recolzaments.

Un cop acabats els treballs el geotèxtil es plegarà amb cura per a evitar que el material recollit caigui a terra, i es carregarà als contenidors per al seu transport al centre autoritzat de gestió de residus.

3.36. IDENTIFICACIÓ I MARCATGE DE CANONADES DE FORMIGÓ

Es realitzarà la inspecció del formigó mitjançant exploració visual, i/o tècnica de colpeteig com a sistema primari d'identificació de defectes. S'avaluarà si apareixen esquerdes o taques d'òxid i en cas necessari s'efectuarà una petita perforació per observar directament l'armadura.

Tota la informació gràfica, així com els corresponents comentaris s'introduiran en una base de dades que permeti l'adequat seguiment de l'avanç dels treballs i proporcioni de manera eficaç, un suport documental per a la presa de decisions

3.37. SANEIG DEL FORMIGÓ

S'eliminarà el formigó fracturat i/o deteriorat fins a l'obtenció d'una superfície sanejada, rugosa i amb l'adherència adequada, fent especial recalcament en el perímetre del defecte (l'objectiu és que sempre hi hagi, sobretot en els límits, suficient profunditat de morter. En cas contrari, s'estarien deixant punts febles en la reparació).

Es tendirà a fugir de la presència de grans panys descoberts en el sanejament, si no és estrictament necessari.

Se suprimirà qualsevol signe de corrosió de les armadures.

L'eliminació del formigó es realitzarà mitjançant dos possibles tècniques:

- **Hidrodemolició**: Amb raig d'aigua a alta pressió (2.500 - 3.000 bars, de 15 a 20 l/min). Aquesta tècnica s'aplicarà a tots els pegats a regenerar. Millora l'adherència del morter de reparació i evita la transmissió de vibracions a l'estructura.
- **Mètode manual amb "pistolete":** L'aplicació del mètode manual exigeix l'aprovació prèvia de la Direcció d'obra.

ELIMINACIÓ DE L'ÒXID DE LES ARMADURES

A continuació tant l'armadura com el substrat seran tractats amb mètodes mecànics i/o abrasius per eliminar tot l'òxid o qualsevol altra substància contaminant i a més obtenir una bona base per a la regeneració.

Si s'ha emprat la hidrodemolició per al sanejament del formigó armat, les armadures hauran assolit un grau de neteja Sa 2½, suficient per a l'eliminació de la corrosió.

3.38. RESTITUCIÓ DE LA ZONA SANEJADA

3.38.1. APLICACIÓ DE LA BEURADA PASIVANT Q-2023 SOBRE L'ARMADURA METÀL·LICA

En un recipient net que contingui 4-4,5 litres d'aigua abocar lentament, sense deixar d'agitar, 10 Kg de Q-2023.

Barrejar el producte fins a obtenir una pasta fluïda, homogènia i sense grumolls.

Una vegada sanejades les armadures s'aplicarà mitjançant brotxa una primera capa de Q-2023 recobrint-les totalment i en el termini més breu possible des del moment en què s'ha netejat d'òxid. La segona capa s'aplicarà immediatament, quan hagi assecat la primera. L'espessor aproximat estarà comprès entre 1 i 2 mm

El morter de reparació Q-2039 es pot començar a col·locar tan aviat com el Q-2023 hagi endurit, no deixant passar en cap cas més de 48 hores.

Les superfícies revestides amb Q-2023 s'hauran de protegir contra l'evaporació excessivament ràpida.

En tots els casos, l'aplicació es realitzarà d'acord amb les especificacions del fabricant.

3.38.2. APLICACIÓ DE L'INHIBIDOR MCI 2020

S'aplicarà amb brotxa o esprai de baixa pressió sobre les superfícies danyades amb una dosificació aproximada de 0,27 Kg/m². El més ràpidament possible es continuarà amb l'aplicació del morter de reparació, ja que en cas contrari s'haurà de rentar la superfície amb aigua que elimini els cristalls formats

3.38.3. APLICACIÓ DEL MORTER DE REPARACIÓ Q-2039

En un recipient net, abocar de 4,25 a 4,50 litres d'aigua, en funció de la consistència desitjada. Afegir lentament el contingut del sac, barrejant amb l'ajuda d'un agitador mecànic fins a obtenir una massa homogènia sense grumolls.

A continuació es deixarà reposar la massa durant 1-2 minuts per obtenir una major humectació del morter, procedint a un breu reamassat posterior.

No afegir més aigua ni reamassar en el cas que el material perdi la seva consistència amb el pas del temps.

Abans d'emprimar, el substrat ha d'estar preparat, és a dir, es procurarà que totes les superfícies estiguin completament exemptes de pols o qualsevol altra substància que pugui restar adherència al morter.

La temperatura d'aplicació en ambient i suport estarà compresa entre +5°C i +30°C, procurant que es trobi dins d'aquest rang durant 12 hores posteriors a l'aplicació.

El parament estarà humit, sense restes d'aigua.

El Q-2039 s'aplicarà projectat mecànicament o de forma manual mitjançant pala plana o paleta. L'espessor del material aplicat tindrà una certa uniformitat, sent recomanable una primera capa inicial de regularització en el cas de suports molt heterogenis, compactant-ho fermament contra el substrat emprimat i assegurant omplir totes les cavitats i espais propers a les armadures.

En grans espessors (>2,5 cm), el treball es realitzarà en capes successives per a evitar el despenjament del morter. La capa anterior es ratllarà i emprimarà per augmentar la seva adherència.

En cas de condicions ambientals extremes (vent, calor, etc.), es polvoritzarà sobre la superfície una solució aquosa de curat a base de resines acríliques.

Posteriorment es podrà efectuar un acabat final mitjançant plana o esponja, tan aviat com el morter hagi començat a forjar.

El consum estimat de producte és d'1,8 Kg/m² per cada mm de gruix.

En tots els casos, l'aplicació es realitzarà d'acord amb les especificacions del fabricant.

CONTROL DE QUALITAT

Per a l'aprovació de la fórmula de treball s'haurà de realitzat un assaig a compressió del morter, havent de ser el resultat el corresponent a la classe R3 de la UNE EN 12190.

3.39. NETEJA PARAMENT DE FORMIGÓ AMB AIGUA A ALTA PRESSIÓ (400 BAR 30 l/min)

S'eliminarà tota la resta de residus, tals com a pintures, morters, brutícia etc que dificultin l'aplicació de l'inhibidor de corrosió migratori, mitjançant hidronetejadora d'aigua a pressió (400 Bar – 30 l/min).

A la zona del tram aeri posteriorment a l'aplicació de l'inhibidor i abans d'aplicar el tractament de la pintura anticarbonatació, es realitzarà una segona neteja que elimini els cristalls formats en la superfície, de manera que es garanteixi l'adherència de la pintura al suport.

CONTROL DE QUALITAT

Prèviament a l'inici dels treballs es realitzarà una prova en un tub per a fixar els paràmetres de pressió i cabal. Una vegada neta la canonada es realitzaran 3 assaigs pull-off (arrencament) i es comprovarà que el valor mig obtingut de la adherència al suport és ≥1Mpa no havent cap valor inferior al 80%.

3.40. PERFORACIONS HORITZONTALS DIRIGIDES

3.40.1. CONDICIONS GENERALS

1. Abans de l'inici de les obres, el Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'obra el procediment constructiu, així com els equips que proposi utilitzar per a l'execució de la perforació horitzontal dirigida.
2. Al davant de les operacions de perforació hi haurà d'haver un Enginyer tècnic o encarregat amb amplia experiència en aquest tipus d'obres, el qual haurà d'estar present en tot moment en què s'executin els treballs, sent responsable de realitzar comprovacions freqüents, tant d'alineació com de pendent.

3. Els pous de clavament tindran les dimensions adequades per dur a terme les operacions de forma satisfactòria i el seu emplaçament s'escollirà de manera que no interfereixi amb el trànsit rodat.
4. Totes les canonades per a la perforació es manejaran, descarregaran i aplegaran d'acord amb els principis establerts en aquest Plec.

3.40.2. FEINES PRÈVIES

Es realitzaran unes feines prèvies necessàries per a la correcta definició del traçat de la perforació horitzontal dirigida:

1. Topografia de detall: presa de dades topogràfiques rellevants, així com el cartografiat de tots els elements i objectes que pugin afectar al traçat de la perforació (canvis de nivell, límits geogràfics, carreteres, camins, nivell del riu, etc.).
2. Geofísica per a la localització de serveis mitjançant tècniques de Georadar (investigació geofísica indirecta i no destructiva): realització de croquis dels serveis i objectes susceptibles de ser afectats, marcatge in situ dels eixos d'investigació, determinació de l'ample de zona a estudiar, perfils longitudinals i transversals, detecció i interpretació dels resultats, representació gràfica i elaboració de plànols en planta i perfil.

   Finalment es farà el marcatge in-situ de tots els elements i serveis.
3. Redacció d'informe: finalitzat l'estudi de camp serà necessària la interpretació de les dades obtingudes per tal de dissenyar el traçat òptim de la perforació a realitzar.

   En l'informe, el Contractista descriurà els treballs realitzats amb les dades obtingudes i es preparen els plànols, que seran una fusió de totes les dades obtingudes en els que es dissenya el traçat de la perforació i l'emplaçament dels equips de perforació.
4. Preparació de la zona d'entrada i sortida de la perforació: hauran de preparar-se els emplaçaments dels equips de perforació per permetre la correcta instal·lació i a la vegada garantir una operativitat a la zona (inclús amb condicions meteorològiques adverses).

   Com a mesura de seguretat, abans de realitzar qualsevol actuació serà imprescindible el tancament de tot el perímetre d'actuació, a fi d'impedir l'accés a personal no autoritzat a l'obra.

   La zona de sortida de la perforació es tractarà amb les mateixes mesures de preparació i seguretat que la zona d'entrada, per permetre el correcte accés de material i maquinària d'obra.

   Es preveurà l'espai necessari per a les maniobres pròpies de la perforació així com l'espai per a la soldadura i preparació de canonades.

3.40.3. EXECUCIÓ

Perforació pilot:

És la primera de les operacions del procés i consisteix en introduir una vareta segons el traçat previst dissenyat en la fase prèvia, connectant el pou d'entrada amb el de sortida. És la fase més important del procés ja que s'han de tenir en compte tots els paràmetres de disseny realitzats. El navegador haurà d'estar atent a les reaccions del terreny per realitzar les correccions o vicis que puguin aparèixer per diferencies de duresa del terreny.

Des d'una cala inicial s'introdueix al terreny un capçal de perforació dirigit durant el transcurs de la perforació. Aquest va unit a la vareta per on s'injecten els llots. En el capçal perforador s'augmenta la velocitat dels llots per obtenir un major poder erosionador.

Aquest capçal tridimensional dirigit perfora un túnel injectant el fluid de perforació a pressió regulada. El terreny perforat és transportat pel mateix fluid al punt d'entrada.

En terrenys durs s'utilitza un sistema de motor de llots que permet accionar un capçal de perforació que excava el terreny.

Control del punt de sortida:

Un cop la perforació hagi sortit, es prendrà topografia del punt per verificar exactament la posició i situació; un cop verificat, i en el cas que sigui correcte, es procedirà als treballs d'eixamplament.

Operació d'eixamplament:

Aquesta operació es portarà a terme just després de la perforació pilot. Un cop el capçal arriba al punt exacte de sortida, és quan es munta l'eixamplador que eixample la perforació a un diàmetre superior; i així successivament per arribar al diàmetre necessari per instal·lar el tub.

Aquesta operació del procés de perforació, igual com la perforació pilot, erosiona el terreny per mitjà d'injecció de fluid a alta pressió, que junt amb la rotació de l'eixamplador permet l'augment de diàmetre del micro-túnel.

Muntatge del sistema de neteja i re-calibrat:

Un cop obert el diàmetre necessari, previ a la instal·lació del tub, serà necessària una neteja del micro-túnel i verificació del diàmetre de l'eixamplament per garantir que no existeixen punts de sub-diàmetre.

Aquesta fase es realitza de forma similar als treballs de perforació.

Preparació del tub:

El polietilè PE100-AD és de millors característiques que el polietilè estàndard. Aquest tipus de canonada presenta avantatges tals com:

- Òptima flexibilitat
- Resistent a agents, atmosferes i sòls agressius
- Baixa pèrdua de càrrega
- Insensibilitat a la congelació
- Absència de sediments i incrustacions a l'interior.

Per tal d'unir els trams de canonada i accessoris s'utilitzarà la tècnica de soldadura a tope.

Instal·lació del tub:

És el procés crític de treball ja que durant aquesta maniobra no podrà parar-se el procés; per tant s'haurà d'haver previst qualsevol incidència que es pugui produir.

El tub connectat darrera de l'eixamplador (vareta) i estirant amb la màquina, serà introduït a l'interior de la perforació de forma progressiva i sense perill, ja que la suspensió composada per llots actuarà com a medi lliscant i reduirà el fregament contra les parets del micro-túnel.

Un cop començada la maniobra d'instal·lació de la canonada a la perforació, no serà possible aturar el procés.

Progressivament s'aniran retirant les varetes utilitzades per a l'execució de la perforació i s'anirà introduint el tub a la perforació fins a completar la maniobra.

Un cop instal·lada la canonada, aquesta continuarà lliure de tensions i suspesa per la mescla de llots ja consolidada.

Neteja i recollida dels equips de perforació:

Un cop acabada la instal·lació de la canonada al micro-túnel es començaran les feines de desmuntatge d'equip, començant per les interconnexions dels sistemes hidràulic, elèctric i del circuit de llots.

Tot el material serà recollit i preparat per a la càrrega.

Paral·lelament a aquestes maniobres hauran de realitzar-se els treballs d'assecat i tractament dels llots bentonítics de la perforació.

Finalment la zona quedarà lliure de maquinària, essent possible la retirada del tancament d'obra.

Mandrilat dels tubs:

Un cop instal·lats els tubs a la perforació es passaran les cordes per dins d'aquests, per tal de poder estirar dels mandrils, dimensions dels quals hauran de ser aprovats per la DF.

Ambdós extrems dels tubs instal·lats quedaran tapats amb un tap d'espuma de poliuretà que permeti la correcta subjecció de la corda, i a la vegada impedeixi l'entrada d'objectes dins de la canonada, permetent un ràpid desmuntatge d'aquests.

3.41. COBERTES DE DIPÒSITS I EDIFICACIONS EN GENERAL

Construcció de nou i renovació de la impermeabilització de la coberta de dipòsits i edificacions en general.

Les cobertes generalment seran del tipus coberta plana, no transitable i amb protecció pesada, amb pendents entre l'1 i el 5% (0% amb materials amb DIT a tal efecte).

Les parts que conformen les cobertes seran, en ordre ascendent:

- Suport, sostre de plaques alveolars o de biguetes i cassetons de formigó.
- Morter de formació de pendents.
- En tot el perímetre de la planta de la coberta i en el perímetre d'encontres amb paraments verticals, làmina de reforç perimetral de betum modificat amb elastòmer tipus LBM (SBS)-40-FP-160 amb armadura de feltre de polièster. D'acord amb les normes UNE-EN 13707, 13859-1, 13969 i 13970. Marcatge CE.
- 1a làmina a tota l'extensió de la coberta de betum modificat amb elastòmer tipus LBM (SBS)-40-FP-160 amb armadura de feltre de polièster. D'acord amb les normes UNE-EN 13707, 13859-1, 13969 i 13970. Marcatge CE.
- 2a làmina a tota l'extensió de la coberta de betum modificat amb elastòmer tipus LBM(SBS)-30-FV-60 amb armadura de feltre de fibra de vidre. D'acord amb les normes UNE-EN 13707, 13859-1, 13969 i 13970. Marcatge CE.
- Als petos i zones amb exposició solar permanent, col·locació de làmina de pissarra tipus LBM-40/G-FV, amb armadura de feltre de vidre, amb autoprotecció per al contacte amb la intempèrie. D'acord amb les normes UNE-EN13707, 13859-1, 13969 i 13970. Marcatge CE.
- A tota l'extensió de la coberta, plaques d'aïllament de poliestirè extrussionat de 4 cm de gruix i densitat mínima de 35 kg/m³. D'acord amb la norma UNE-EN 13164, Marcatge CE. (col·locació a criteri de la DF).
- A tota l'extensió de la coberta, fibra de polipropilè, no teixit de filament continu, les característiques de la qual corresponguin a una massa superficial de 260 g/m², 2,2 mm de gruix sota 2 kPa, i una porusmetría de 48 µm, amb marcatge CE.
- A tota l'extensió de la coberta, protecció de grava de mínim 5cm. de gruix, preferentment de canto rodat, amb granulometria entre 6 i 12 mm.

Els desguassos de la coberta es construiran d'acord amb la bona practica general de la construcció i en tots els casos s'utilitzaran peces pre-elaborades col·locades prèviament a la impermeabilització general, de manera que aquesta no presenti modificacions per acoblar-se a la sortida de desguàs.

Les sortides d'aigües pluvials i connexions amb baixants es realitzarà amb peces de recollida d'acer inox 316 segons els plànols de normalització del CAT.

3.42. SISTEMA D'IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA EPDM

TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Les làmines i productes d'EPDM no són tòxics ni inflamables per la qual cosa no cal seguir cap instrucció especial de seguretat en el transport i emmagatzematge del mateix.

Els adhesius i imprimacions s'han d'emmagatzemar en llocs secs i ventilats.

Per al maneig i emmagatzematge dels adhesius i segellaments cal comprovar el full de seguretat i etiquetes dels diferents productes.

Les làmines s'han d'emmagatzemar horitzontalment en el seu envàs original, sobre suports sense objectes punxants que puguin danyar-les, en local cobert, protegit de la intempèrie, a una temperatura entre 15 ºC i 30 ºC, allunyat de l'aigua i la llum directa del sol. Pot ser emmagatzemat a l'exterior sempre que es mantingui amb una cobertura adequada (lones o tendals impermeables).

Abans de la utilització del sistema es recomana llegir el full de seguretat lliurat pel fabricant.

ETIQUETATGE

L'envàs portarà etiquetatge, el nom de l'empresa, del producte, dimensions, data de fabricació i anagrama (és obligatori) i nombre del DIT (en la informació del fabricant s'haurà d'indicar que el DIT avalua el sistema).

POSADA EN OBRA

La utilització i posada en obra d'aquests sistemes s'ha de fer per empreses especialitzades. Aquestes empreses han d'assegurar que la utilització dels sistemes s'efectua en les condicions i camps d'aplicació coberts pel present document i respectant les observacions formulades per la Comissió d'Experts.

1. Suports admesos

La làmina es podrà instal·lar sobre formigó endurit o cel·lular, morter.

2. Condicions del suport

El suport ha de tenir les qualitats següents:

Disseny. Ha d'estar dimensionat de manera que proporcioni un comportament adequat en relació amb les deformacions, les vibracions, fissuracions o el deteriorament. Per a aquells usos previstos dins el CTE, aquests han de ser conformes al DB SE.

Estabilitat i resistència. No ha de ser aplicat sobre suports que no estiguin degudament estabilitzats i puguin produir la separació o obertura dels encavalcaments.

Aquesta exigència s'ha d'estendre als paraments, elements passants o emergents als quals es realitzi la connexió o rematada de la impermeabilització.

Quan el suport base sigui de formigó o morter de ciment, la seva superfície ha d'estar fraguada i seca (com a mínim 2 setmanes), sense buits ni ressalts de més d'1 mm.

Quan el suport sigui formigó cel·lular o morter alleugerit, haurà d'acabar amb una capa de regularització de morter de ciment de gruix apropiat.

Quan sigui necessari dur a terme un repàs del suport (ex. farciment de nius de grava) es realitzarà amb un morter de baixa retracció (ex. 1: 6 de ciment: sorra).

En el cas de suports prefabricats de formigó, totes les juntes s'hauran d'omplir amb morter per suavitzar la superfície.

Els suports de formigó / elements prefabricats de formigó han de presentar una resistència a compressió superior a 20 MPa (recomanat), i proveir a la fixació mecànica una resistència a l'arrencament superior a 1800 N.

Les capes de formigó cel·lular no són acceptables per rebre qualsevol sistema amb ancoratges mecànics. Per tant, la fixació mecànica necessita fixar-se en el suport de formigó.

Neteja i planimetria. Les superfícies hauran d'estar exemptes d'aigua, materials orgànics (molses, plantes, arrels, etc).

A més no hauran de tenir cap material incompatible amb els materials d'EPDM, com ara greixos, productes en base oli (mineral o vegetal), quitrà, àcids forts o asfalt fresc.

La superfície on va a aplicar-se la impermeabilització no ha de presentar materials sortints que puguin suposar un risc de punxonament.

3. *Preparació del suport*

Si s'escau, en funció de l'estat del suport (planimetria, irregularitats, forats superiors a 5mm, etc.) pot ser necessari realitzar una capa de regularització a força de morter o formigó, per evitar les contra pendents i/o corregir les rugositats del suport (aquesta capa de regularització mai podrà realitzar-se per sobre de l'aïllament tèrmic).

Serà definida pel projectista per a cada cas, de manera que resulti tenir la cohesió i estabilitat suficient enfront de les accions mecàniques i tèrmiques previstes (DB HS1 del CTE (Sistema de formació de pendents) i compleixin amb el que indica el punt 2.

També es poden eliminar les rugositats amb una capa de geotèxtil anti-punxonament, panells de recobriment o aïllants, o mitjançant mitjans mecànics (raig de sorra, raspall).

Per assegurar al màxim la vida útil de les membranes de cautxú EPDM (sistemes no adherits) cal separar-les de les superfícies agressives com ara el morter rugós, formigó amb còdols, contraplacat, panells aglomerats, lloses d'encenalls i acer galvanitzat. En el cas de suport de formigó o morter, es recomana l'ús d'una làmina de polietilè (PE) de mínim 0,4 mm de gruix.

Per a la resta de suports, ús d'un geotèxtil de polièster (mínim 200 g/m^2 i solapament de 200 mm).

4. *Condicions ambientals*

No es pot aplicar adhesius per sota de 5 ºC de temperatura. Quan es treballi amb adhesius o imprimacions, certes combinacions de temperatura i humitat podrien causar condensacions sobre la superfície. Si això passés, l'aplicació hauria de detenir-se fins que les condicions ambientals canviessin.

5. *Manipulació del producte*

Els rotllos necessiten col·locar-se en la coberta amb un equipament d'elevació adequat i ser distribuïts per tota la coberta per no concentrar les càrregues.

Totes les membranes s'han de desenrotllar, desplegar i situar sobre el suport sense tensió. Es poden desplaçar fent-les surar amb moviments ondulatoris sobre un coixí d'aire.
Abans de fixar-les, tallar-les o unir-les cal deixar-les reposar com a mínim 30 minuts.

6. *Forma d'aplicació*

Es tindran en compte les especificacions relatives a la col·locació de capes auxiliars, resolució de punts singulars i proves de soldadura i estanquitat del DB HS1 del CTE, respectant a més les indicacions següents:

El primer pas de la instal·lació és dur a terme el replanteig de la zona que es va a impermeabilitzar, ja que per a la correcta col·locació és recomanat que tots els encavalcaments longitudinals de les membranes estiguin situats en la mateixa direcció.

A cada faldó de coberta, les làmines han de començar a desenrotllar preferentment en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent, començant des del punt més baix de la mateixa (embornal, aler, canaló), formant fileres de làmina.

Les següents fileres es disposaran en sentit ascendent. Els encavalcaments de la nova filera es disposaran a favor del corrent d'aigua, de manera que cada filera solapament sobre l'anterior.

S'evitarà la coincidència dels encavalcaments transversals de dues fileres consecutives de làmines. S'evitarà igualment la unió de més de tres làmines en un sol punt. Es recomana recular els encavalcaments un mínim de 30cm.

En el cas de tractar-se de cobertes sense pendents, els rotllos es disposaran de la mateixa manera, és a dir, començant des d'un embornal, fins arribar a un punt equidistant amb l'embornal més proper.

La membrana s'estendrà de manera que no s'originin plecs ii evitant els moviments del rotllo en direcció transversal a l'aplicació.

El solapament de les membranes ha de ser com a mínim de 100 mm i en el cas de les làmines fixades mecànicament de 175mm.

En aquells casos on sigui necessari tallar la làmina, aquest procés es realitzarà mitjançant l'ús de tisores o fulla.

La membrana podrà estar llastrada, fixada mecànicament o totalment adherida amb adhesiu.

En tots els sistemes, la membrana d'EPDM s'ha de fixar mecànicament a banda i banda de la junta de dilatació usant les barres d'ancoratge i cargols apropiats, cada 300 mm entre ells. Les barres d'ancoratge no han de creuar mai la junta de dilatació.

La membrana de EPDM ha de formar un plec a l'interior del junt suficient per absorbir els moviments de l'edifici. Sobre la membrana es col·locarà un cordó comprimible, amb diàmetre ≥ 50 mm major a l'obertura de la junta.

Seguidament es cobriran les dues barres d'ancoratge amb una peça d'EPDM no armada, utilitzant les tècniques habituals d'unió, les quals han de sobresortir un mínim de 76 mm sobre les barres de fixació.

7. Proves de servei

Pel que fa a l'estanquitat de la coberta és recomanable fer una prova de servei al finalitzar l'execució de la membrana impermeabilitzant, com s'indica a la UNE 104416: 2009 punt 13. Aquestes proves s'han de fer i certificar-se.

Pel que fa a la comprovació dels encavalcaments han de controlar visualment:

- La vora de la banda autoadhesiva ha de sobresortir de 5-15 mm sobre la membrana superior.
- La imprimació s'ha de veure sobre la membrana inferior, sobrepassant la banda autoadhesiva en tota la seva longitud.
- El solapament no ha de tenir bombolles d'aire ≥ 15 mm.

Quan sigui requerit, es podran triar algunes zones a l'atzar i portar algun dels següents assajos in situ:

- Equips de buit en els punts crítics. Consisteix en una cambra rectangular (aprox. 20x65 cm) i transparent connectada a una bomba de buit. El solapament s'humitejarà amb una solució sabonosa, i es col·locarà la cambra de buit (0,15 bar). Si el solapament no s'ha realitzat correctament apareixeran bombolles i no es podrà aconseguir el buit fàcilment. Aquest assaig només es realitzarà en encavalcaments amb una edat mínima de 24 h.
- Assaigs amb llança d'aire sobre tota la longitud del solapament. (ASTM D 4437. *Determining the Integrity of Field Seams Used in Joining Flexible Polymeric Sheet Geomembranes*).

VENT

Un cop instal·lats aquests sistemes, aquests han de complir amb les exigències de succió al vent recollides en el CTE.

- *Sistemes fixats mecànicament*

El nombre de fixacions per m^2 necessaris per resistir la succió del vent ha de complir amb el CTE. La pressió calculada mitjançant el CTE s'indica a Pa, el nombre de fixacions es determinarà: Fixacions = Pa indicats al CTE/N/fixació.

En els sistemes fixats mecànicament s'ha de tenir en compte en el moment del càlcul de la succió de l'aire, que l'àrea tributària (CTE) és < 1 m^2.

3.43. PROVA HIDRÀULICA, NETEJA i DESINFECCIÓ DE DIPÒSITS

Les actuacions a realitzar per a l'acceptació d'un dipòsit a l'emmagatzematge d'aigua potable són les següents:

PROVA HIDRÀULICA

El dipòsit s'haurà de trobar sense els rebliments d'extradós executats, de manera que es puguin observar les possibles fuites.

S'omplirà el dipòsit a una velocitat no superior a 1,00 m d'alçada per dia. L'aigua d'ompliment complirà els requisits de l'aigua de neteja.

Cada dia s'observarà si es produeixen pèrdues pel subdrenatge, i les possibles fuites per les fissures en alçat.

En cas que les pèrdues o fuites detectades fossin de magnitud elevada segons el parer de la Direcció d'obra, s'interromprà el procés de prova per a procedir a la seva reparació.

La prova finalitza quan l'alçada d'aigua arriba al nivell de làmina màxima.

Es deixarà un temps prudencial, de l'ordre d'una setmana per a permetre que es produeixi l'autosegellat de les fissures per carbonatació, abans de procedir a executar l'extradossat amb terra. Si les fissures no carbonaten i la fuita presenta, segons el parer de la Direcció d'obra una magnitud no acceptable, es procedirà a la seva reparació previ buidament del dipòsit, havent de realitzar posteriorment de nou la prova per a comprovar la bondat de la reparació.

NETEJA

Prèviament a la posada en servei del dipòsit s'haurà de procedir a la correcte neteja d'aquest.

L'aigua necessària per a aquesta operació, en cas de no provenir de subministrament del CAT, haurà d'acomplir els requisits següents:

QUALITAT DE L'AIGUA PER A LA NETEJA I DESINFECCIÓ DEL DIPÒSIT		
Paràmetre	**Unitats**	**Valor paramètric**
Olor a 25ºC	Índex dilució	3
Sabor a 25ºC	Índex dilució	3
Terbolesa	UNF	2
Color	mg Co-Pt/L	15
Conductivitat a 20°C	µS/cm	1500
pH	u pH	6,5-9,5
Amoni	mg NH_4^+/L	0,5
Nitrits	mg NO_2^-/L	0,5
Escherichia Coli	ufc/100 mL	0
Bacteris coliforms	ufc/100 mL	10
Clostridium perfringens	ufc/100 mL	0

El contractista haurà de presentar les analítiques que justifiquin que l'aigua a utilitzar compleix aquests requisits.

El procediment per a realitzar la neteja consistirà en les operacions següents:

- Prèvia a la utilització d'aigua a pressió es retiraran mitjançant escombrat i recollida manual de tot tipus de residus sòlids que es trobin en el seu interior, tals com restes de morter, papers, burilles, pots, restes de porexpan, etc.
- Es netejaran mitjançant aigua a pressió la solera, murs, pilars i fons de bigues, disposant-se dels mitjans i equips necessaris per a realitzar aquesta operació, així com la retirada del residu de la neteja.

Se considerarà que l'operació de neteja ha acabat si la terbolesa final a la sortida del dipòsit és inferior a 4 UNF.

DESINFECCIÓ

PREPARATIUS

a) Abans de realitzar una desinfecció s'ha de tenir el personal suficient involucrat a l'operació i format o com a mínim informat.

b) Els productes utilitzats en el rentat, desincrustació i desinfecció, hauran de complir amb la legislació vigent.

c) S'ha de preveure la il·luminació i ventilació suficient d'acord amb les normes de seguretat vigents per espais confinats i humits.

d) Coneixement previ de la destinació dels buidats del dipòsit a fi d'evitar danys i afectacions i compliment amb els requeriments de l'Autoritat competent en matèria.

PROCEDIMENT

1. Omplir el dipòsit fins un 5-10% de la seva capacitat (Vp).

2. Addicionar Vh_1 litres d'Hipoclorit sòdic 150 g/L aproximadament fins formar una solució de 25 mg/L de clor lliure i d'acord amb la següent expressió.

$$Vh_1 = Vp / 6$$

essent: Vh_1: els litres d'hipoclorit addicionats fins 25 ppm
Vp: volum parcial d'aigua al dipòsit en m³ (pas 5)

3. Mantenir l'aigua hiperclorada del dipòsit durant 5 hores i determinar el clor residual i terbolesa.

4. Si el clor residual fos inferior a 5 mg/L, repetir l'operació del pas 2 i 3 (sempre fins obtenir una solució de 25 mg/L).

5. Si la terbolesa és superior a 4 UNF[(a)], rebutjar l'aigua tenint en compte la concentració de clor residual que en cas de ser superior a 2 mg/L s'ha de neutralitzar amb les quantitats marcades per un de qualsevol neutralitzat de la següent taula i reiniciar l'operació de desinfecció fins una terbolesa inferior a 4 UNF[(a)]. En qualsevol cas i per criteris del responsable de l'operació, si no es rebutja l'aigua[(b)], els resultats finals de l'operació s'han d'ajustar allò esmentat al pas 10 d'aquest mateix apartat.

Dosi de neutralitzat pur per mg/L de clor lliure i m³ d'aigua emmagatzemada	
Disulfit sòdic ($NaHSO_3$)	2,0 g
Tiosulfat sòdic ($Na_2S_2O_3$)	2,8 g
Sulfit sòdic (Na_2SO_3)	2,3 g

6. Omplir al màxim el dipòsit Vt.

7. Determinar el clor residual lliure (c) i addicionar Vh_2 litres d'hipoclorit sòdic de 150 g/L fins una concentració de 3 mg/L utilitzant l'expressió següent i deixar durant 24 hores.

$$Vh_2 = [(3 - c) \cdot Vt] / 150$$

essent: Vh_2: litres d'hipoclorit sòdic fins 3 mg/L de clor
c: concentració de clor residual
Vt: Volum total d'aigua al dipòsit

si es possible i si el resultat fos inferior a 1 mg/L, determinar en el temps l'evolució de clor lliure residual i addicionar hipoclorit sòdic sense sobrepassar la concentració final de 3 mg/L de clor.

8. Al cap de 24 hores, determinar el clor residual i la terbolesa.

9. Si el clor és inferior a 0,2 mg/L, repetir l'operació des del pas 7, la terbolesa ha d'ésser inferior a 4 UNF[(a)].

10. Realitzar l'informe d'assaig. Com a mínim i després del temps de contacte, es realitzarà un anàlisi de control ACN. Els resultats han de complir els valors paramètrics del RD 3/2023 i del pla de Vigilància i Control Sanitaris de les Aigües de consum humà de Catalunya, llevat de la terbolesa que haurà d'ésser inferior o igual a 4 UNF[(a)] i del clor lliure residual que haurà d'ésser superior o igual a 0,5 mg Cl_2/L.

Notes: ***a)*** *No obstant es recomana un valor inferior a* ***2 UNF****.*

b) *Amb la finalitat d'estalviar aigua, en lloc de realitzar un buidat de l'aigua hiperclorada i neutralitzada del dipòsit, és permissible deixar un temps suficient fins que la concentració de desinfectant arribi als valors habituals del dipòsit. Aquesta operació pot durar uns quants dies.*

4. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

4.1. CONDICIONS GENERALS

Totes les unitats d'obra s'abonaran d'acord als preus establerts al Quadre de Preus núm. 1, l'aplicació del qual, d'acord amb el present Plec, compren la totalitat dels imports abonables al Contractista.

Els preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb les condicions que s'estableixen en aquest Plec i comprenen el subministrament, transport, manipulació i ús dels materials o grups; la mà d'obra i utilització de la maquinària i mitjans auxiliars necessaris per a la seva execució, muntatge i proves, així com aquelles necessitats circumstancials es presentin per a la realització i acabament de les unitats d'obra.

Cada classe d'obra s'amidarà exclusivament en el tipus d'unitat lineal, de superfície, de volum o de pes que en cada cas s'especifiqui en el Quadre de Preus núm. 1.

Per a aquells materials, l'amidament dels quals s'hagi de realitzar per pes, el Contractista haurà de situar, en els punts que assenyali la Direcció d'obres, les bàscules o instal·lacions necessàries degudament contrastades. La seva utilització haurà d'anar precedida de l'aprovació de la mateixa.

Tots els amidaments bàsics per als amidaments de les obres, inclosos els treballs topogràfics que es realitzin amb aquest fi, hauran d'ésser confirmats per representants autoritzats del Contractista i de l'Administració i aprovats per aquesta.

4.2. NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY

Consisteix a extreure i retirar de les zones afectades per les obres els arbres, tocons, plantes, brossa, malesa, fustes caigudes, runes o qualsevol altre material indesitjable. Aquesta unitat s'abonarà per aplicació del preu corresponent als metres quadrats (m²) de terreny esbrossat i inclou aquelles operacions de detall manuals per a la seva total realització, així com la càrrega i el transport dels productes per abocament.

4.3. EXCAVACIÓ DE TERRA VEGETAL

Consisteix en l'excavació de la capa o faldar de terreny vegetal o de cultiu situada en zones afectades per les obres. La seva execució inclou les operacions següents:

- Excavació
- Càrrega i transport a lloc d'aplec
- Descàrrega i aplec en lloc autoritzat per la Direcció d'obra
- Càrrega i transport a la zona de les obres
- Col·locació de la terra vegetal en la seva posició original

Aquesta unitat s'abonarà per aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) de terra vegetal remoguts. El volum a abonar serà el resultant d'aplicar a la superfície de les diferents zones afectades per les obres una profunditat mitja de quaranta centímetres (40 cm). L'amplada a considerar serà igual a la de la rasa excavada en la superfície del terreny. No s'aplicarà a l'amidament cap coeficient d'esponjament. Les zones on sigui d'aplicació aquest preu les fixarà la Direcció d'obra.

4.4. EXCAVACIONS A CEL OBERT

Comprèn el conjunt d'operacions necessàries per excavar i anivellar les zones d'emplaçament d'obres de fàbrica i assentament de camins fins a la cota d'explanació general, així com l'excavació prèvia amb desmunt de talussos fins a la plataforma de treball definida als plànols del Projecte.

Aquestes operacions inclouen la càrrega i l'aplec dels productes aprofitables a la zona de les obres, així com la càrrega i el transport dels productes restants a abocador. Queden igualment incloses en els preus les possibles estrebaments i les operacions de repàs de talussos i soleres de l'excavació. En quant al material a excavar les excavacions a cel obert es classifiquen en:

- Excavació en terreny solt
- Excavació en terreny de trànsit o en roca

En els preus d'excavacions en roca està inclòs el control de les voladures, així com les mesures de protecció necessàries.

S'entén per terreny solt els materials fàcilment excavables per qualsevol procediment, amb mitjans mecànics convencionals de potència mitja.

Els terrenys més durs s'inclouen dins d'un preu únic, que inclou tant els terrenys de trànsit com les roques. En ells serà precisa la utilització de mitjans potents d'escarificatge, tipus D-8, o retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

Les excavacions a cel obert s'abonaran aplicant el preu corresponent als metres cúbics (m³) d'excavació. Aquest volum serà el que s'obtingui de l'amidament sobre perfil. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a les seccions teòriques definides en el Projecte. Aquestes seccions són les corresponents a una sobreamplada en el fons de l'excavació de mig metre i als talussos indicats al Projecte per a les diferents zones.

En cas d'excavacions per a dipòsits la repassada de l'excavació, tal i com es defineix al Capítol 3, es troba repercutida en el preu, llevat d'indicació diferent en el quadre de preus del Projecte.

A les excavacions realitzades per sota del nivell freàtic se les aplicarà el sobrepreu definit en el Quadre de Preus. Aquest sobrepreu inclou el cost de la major dificultat, derivada de la presència de l'aigua, així com el de les operacions d'esgotament.

4.5. EXCAVACIONS EN RASES I POUS

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir rases per a instal·lacions de canonades i/o canalitzacions i pous per a emplaçament d'obres de fàbrica.

Aquestes operacions inclouen les operacions següents:

- Remoció, extracció i dipòsit dels productes resultants de l'excavació en les proximitats de la zona
- Possibles estrebaments
- Refinament de talussos i solera de les excavacions
- Sistemes necessaris per a les excavacions: pretall, voladures, etc.
- Esgotaments

Referent al material a excavar, les excavacions en rasa es classifiquen en:

- Excavació en terreny solt
- Excavació en terreny de trànsit o en roca

S'entén per terreny solt els materials fàcilment excavables per qualsevol procediment amb mitjans mecànics convencionals de potència mitja.

Els terrenys més durs s'inclouen dins d'un preu únic, que inclou tant els terrenys de trànsit com les roques. En ells serà precisa la utilització de mitjans potents d'escarificatge, tipus D-8 o retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

Les excavacions en rasa s'abonaran aplicant el preu corresponent als metres cúbics (m³) d'excavació. Aquest volum serà el que s'obtingui de l'amidament sobre perfil. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a la secció teòrica de rasa definida al Projecte per als diferents trams, excepte en aquells en els quals la Direcció d'obra determini la conveniència de modificar l'esmentada secció, ja sigui per motius de seguretat, o per sanejar el terreny inadequat. En el cas que la maquinària utilitzada sigui rasadora a tipus fresadora, l'excavació d'abonament en roca serà la corresponent a la secció teòrica, encara que les parets presentin un talús inferior al de projecte, sempre que la Direcció d'obra ho autoritzi i no presentin problemes de seguretat.

A les excavacions realitzades en presència del nivell freàtic se les aplicarà el sobrepreu en el Quadre de Preus. Aquest sobrepreu inclou el cost de la major dificultat derivada de la presència de l'aigua, així com el de les operacions d'esgotament.

A les zones estrebades, bé sigui amb caixes blindades, palplanxes o pantalles de formigó, en les quals existeixin apuntalaments, s'abonarà el sobrepreu que figura en el Quadre de Preus.

En els preus d'excavacions en roca està inclòs el control de les voladures, així com les mesures de protecció necessàries.

4.6. ESTREBAMENT DE LES RASES MITJANÇANT CAIXES BLINDADES DE 4,00 x 2,40 m

S'abonaran per metre lineal (ml) de rasa estrebada, estant inclòs en aquest preu el lloguer de les caixes blindades o la seva compra, així com les operacions indicades a l'apartat 3.7.5. del present Plec. A més d'aquest preu s'abonarà, d'acord amb l'apartat anterior, el sobrepreu per major dificultat d'excavació, ja que l'excavació ha de ser simultània a la col·locació de les caixes.

4.7. ESTREBAMENT MITJANÇANT PALPLANXES RECUPERABLES

S'abonarà per metres quadrats (m²) de palplanxa efectivament clavada, estant compreses en el preu les operacions que figuren a l'article 3.7.6. del present Plec, és a dir, la compra o lloguer de palplanxa, vibradors o maces, apuntalaments i retirada dels elements per a la nova utilització.

4.8. CÀRREGA I TRANSPORT DE PRODUCTES RESTANTS A ABOCADOR

Els productes resultants de les excavacions en rasa que no s'utilitzin per al rebliment de la mateixa hauran de ser transportats a l'abocador. La càrrega i el transport d'aquests productes serà objecte d'abonament, mitjançant l'aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) de productes restants. Aquest volum s'obtindrà com la diferència entre el volum d'excavació i el dels productes utilitzats per al rebliment de la rasa, sense considerar esponjament.

4.9. TERRAPLENS O PEDRAPLENS

Els rebliments, tant de terraplens com de pedraplens, siguin de préstecs o de productes procedents de l'excavació, s'abonaran mitjançant l'aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) que representi el volum dels esmentats rebliments. Aquest volum s'obtindrà per amidament sobre perfil, després de consolidats. No serà objecte d'abonament qualsevol excés amb relació a la secció teòrica definida al Projecte.

Els preus dels terraplens o pedraplens inclouen totes les operacions necessàries per a la seva execució, llevat de l'aclarida, esbrossada i sanejat del terreny. Estaran inclosos en el preu les operacions següent: cànon de préstecs o selecció de materials procedents de les excavacions, l'excavació, càrrega i transport a lloc d'ús, humidificació, compactació, repassada i anivellament de la última capa.

4.10. REBLIMENTS DE RASES

Els rebliments de les rases per a les conduccions es diferencien, a efectes d'abonament, per la zona on es col·locaran i per la seva procedència. Es distingeixen tres zones dins de la rasa: jaç de suport, zona de tub i zona de rasa. La definició d'aquestes zones s'indica al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

Els productes utilitzats per al rebliment de les rases podran ser seleccionats de la pròpia excavació o procedents de préstecs, en funció del tipus de terreny i de les característiques exigides per al rebliment de les diferents zones al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Canonades.

Aquests rebliments s'abonaran aplicant el preu corresponent als metres cúbics (m³) de reblert. Aquest volum serà el que s'obtingui mitjançant amidament sobre perfil. No serà objecte d'abonament cap excés

amb relació a la secció teòrica definida al Projecte, excepte en aquells trams en els quals la Direcció d'obra determini la conveniència de modificar aquesta secció.

Els preus dels rebliments inclouen totes les operacions necessàries: càrrega i transport de préstecs o aplec intermedi, selecció de materials de l'excavació, col·locació, compactació, refinament i anivellació del jaç d'assentament.

4.11. REPASSADA DE TALUSSOS

Únicament serà objecte d'abonament la repassada dels talussos definitius. Per a això, s'aplicarà el preu corresponent als metres quadrats (m²) que corresponguin a la superfície amidada sobre perfil. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a la secció teòrica definida al Projecte.

4.12. ESCULLERA

Aquesta unitat d'obra s'abonarà mitjançant l'aplicació del preu corresponent a les tones (Tn) que representi el pes de l'escullera col·locada. El preu inclou totes les operacions necessàries per a la seva completa execució.

4.13. TOT-Ú, EMMACATS I GRAVETES

Aquestes unitats d'obra s'abonaran mitjançant l'aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) que representi el volum col·locat obtingut per l'amidament sobre perfil. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a la secció teòrica definida al Projecte.

4.14. FORMACIÓ DE TALUSSOS EN DIPÒSITS

La formació de talussos o terraplens perimetrals en els dipòsits s'abonarà per aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) que suposi el volum obtingut mitjançant l'amidament sobre perfil una vegada consolidats. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a la secció teòrica definida al Projecte.

Aquest preu inclou totes les operacions necessàries per a l'execució de la unitat d'obra.

4.15. FORMIGONS EN SOLERES DE NETEJA

S'abonaran per aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) resultants de les dimensions indicades als plànols, no sent objecte d'abonament cap excés amb relació a aquestes dimensions.

El preu inclou tots els materials: ciment, àrids, aigua, additius, fabricació, transport i posada en obra d'acord amb les condicions del present Plec, així com el subministrament i l'aplicació dels compostos químics o aigua per a la seva cura.

No seran objecte d'abonament independent les operacions que sigui precís realitzar per regularitzar la superfície sobre la qual es col·locarà el formigó, ni l'esgotament d'aigua necessari per a l'adequat abocament del formigó, en els casos en què fos precís el mateix.

En els casos que sigui necessària la utilització de ciment P-I s'aplicarà el sobrepreu que figura en el Quadre de Preus del present Projecte.

4.16. FORMIGONS EN MASSA EN REBLIMENTS

El seu abonament es realitzarà per aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) realment executats. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a la secció teòrica corresponent a la superfície d'excavació definida al Projecte.

El preu inclou tots els materials: ciment, àrids, aigua, additius, fabricació, transport i posada en obra d'acord amb les condicions del present Plec, el subministrament i l'aplicació dels compostos químics o aigua per al seu curat, així com els encofrats que fossin necessaris disposar per a l'execució dels rebliments.

No seran objecte d'abonament independent les operacions que sigui precís realitzar per regularitzar la superfície sobre la qual es col·locarà el formigó, ni l'esgotament d'aigua necessari per a l'adequat abocament del formigó, en els casos en què fos precís el mateix.

4.17. FORMIGONS PER ARMAR O PRETESAR

El seu abonament es realitzarà per aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) que resulten de les dimensions indicades als plànols, realment executats, no sent objecte d'abonament cap excés amb relació a aquestes dimensions.

Els preus inclouen tots els materials, ciment, àrid, aigua, additius, fabricació, transport i posada en obra d'acord amb les condicions del present Plec, i en particular en cas de dipòsits amb allò disposat al Capítol 3 - Obres de formigó en massa o armat (apartat: observacions generals respecte a l'execució). El preu també inclourà el subministrament i l'aplicació dels compostos químics o aigua per a la seva cura.

No s'abonaran les operacions necessàries per netejar o repassar les obres en què s'acusin defectes. En l'aplicació dels preus s'entendrà inclòs l'esgotament d'aigües necessari per a l'adequat abocament del formigó, en els casos en què fos precís realitzar aquest esgotament.

En els preus dels formigons per armar a col·locar en cementacions o piles dels trams autoportants, així com als donats de recolzament de les canonades, es considerarà inclòs l'encofrat.

4.18. FORMIGONS PREFABRICATS

El seu abonament es realitzarà per aplicació del preu corresponent als metres cúbics (m³) realment executats, que resultin de les dimensions indicades en els plànols, no sent objecte d'abonament qualsevol excés amb relació a aquestes dimensions.

Els preus inclouen la fabricació i muntatge de l'encofrat, operacions i materials necessaris per al desencofrat, separador, estintolaments i cindris. En cas de murs amb passamurs embeguts inclouen així mateix la repercussió dels taulers a perforar, i en cas de murs per als dipòsits la repercussió de la barra diwidag perduda amb cèrcol d'estanquitat.

S'exceptua el formigó prefabricat dels marcs en les obres d'encreuament sota carreteres. En aquest cas serà objecte d'abonament independent els encofrats i les armadures, estant inclòs en el preu del formigó el transport i la col·locació de les peces.

4.19. ENCOFRATS

En els casos que el cost dels encofrats no estigui inclòs en el preu del formigó, aquest s'abonarà per aplicació del preu corresponent als metres quadrats (m²) de superfície, d'acord amb les dimensions indicades en els plànols. No serà objecte d'abonament cap excés amb relació a les esmentades dimensions.

Els preus inclouen la fabricació i el muntatge de l'encofrat, les operacions i els materials necessaris per al desencofrat, separadors, estintolaments i cindris.

4.20. ACER EN RODÓ PER A ARMAR

Les armadures d'acer emprades en formigó armat s'abonaran pel seu pes en quilograms (Kg), aplicant per a cada tipus d'acer els preus unitaris corresponents a les longituds deduïdes dels plànols, amb

inclusió dels encavalcaments que figuren als mateixos. L'abonament de les minves i despuntes, així com els filferros per a lligaments es considerarà inclòs al quilogram (Kg) d'armadura.

4.21. ACER PER A PRETESAR

Les armadures actives emprades en les estructures de formigó pretesat s'abonaran pel seu pes en quilograms (Kg), aplicant el preu unitari a les longituds deduïdes dels plànols, amb inclusió dels encavalcaments i als pesos unitaris corresponents a cada tipus de tendó.

En el preu del quilogram d'acer per a pretesar estan incloses les minves i despuntes, així com les beines, beurada d'injecció, elements d'ancoratges i totes les operacions necessàries de col·locació, tressat, ancoratge i injecció.

4.22. ACER EN PERFILES LAMINATS

Les estructures d'acer s'abonaran per quilograms (Kg) d'acer deduït de l'amidament teòric, a partir de les dimensions indicades als plànols, aplicant a l'esmentat amidament el preu corresponent. En el preu aniran inclosos tots els elements d'unió, soldadures i secundaris necessaris per a l'enllaç de les diferents parts de l'estructura, casquets, tapajuntes i resta d'elements accessoris i auxiliars de muntatge, així com la pintura de protecció de l'estructura.

La longitud de les peces lineals d'un determinat perfil es multiplicarà pel pes unitari respectiu, que s'indica a la Norma NBE-EA-95. Per al pes de les xapes s'aplicarà com a pes específic de l'acer set mil vuit-centes cinquanta tones per metre cúbic (7.850 Tn/m³).

4.23. MALLES ELECTROSOLDADES

Les malles electrosoldades s'abonaran pel seu pes en quilograms (Kg) deduïts dels plànols, amb inclusió dels encavalcaments.

L'abonament de les minves i despuntes es considerarà inclòs en el quilogram (Kg) de malla.

4.24. ENTRAMATS METÀL·LICS

L'abonament es farà per aplicació del preu corresponent als metres quadrats (m²) deduïts de les dimensions dels plànols.

4.25. GEOTÈXTIL PER A RECOLLIDA DE RESIDUS

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) teòrics en planta, estant inclòs en el preu el subministrament, instal·lació, solapaments i folgances, així com la retirada i carregà sobre contenidor de gestió de residus.

4.26. INSPECCIÓ I MARCATGE DE DEFECTES ALS TUBS

Aquesta unitat s'abonarà mitjançant partida alçada d'abonament íntegre (PA) segons el tram, d'acord amb el quadre de preus núm. 1

4.27. NETEJA PARAMENT DE FORMIGÓ MITJANÇANT RAIG D'AIGUA A PRESSIÓ

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats al preu corresponent del Quadre de Preus núm. 1.

Al preu estan inclosos els costos del Control de Qualitat que s'indica al capítol 3.

4.28. SANEJAMENT DE PARAMENTS DE FORMIGÓ MITJANÇANT L'ÚS D'AIGUA A MOLT ALTA PRESSIÓ (HIRODEMOLICIÓ)

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²), estant incloses en el preu les operacions indicades a l'apartat 3.XX del present Plec.

4.29. SUBMINISTRAMENT I APLICACIÓ D'IMPRIMACIÓ ANTICORROSIVA, INHIBIDOR DE CORROSIÓ I MORTER DE REPARACIÓ EN ZONES SANEJADES

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²), estant incloses en el preu totes les operacions indicades a l'apartat 3.XX del present Plec.

Al preu estan inclosos els costos del Control de Qualitat que s'indica al capítol 3.

4.30. SUMINISTRAMENT I APLICACIÓ D'INHIBIDOR DE CORROSIÓ MIGRATORI

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²), estan incloses en el preu totes les operacions indicades a l'apartat 3.XX del present Plec.

Al preu estan inclosos els costos del Control de Qualitat que s'indica al capítol 3.

4.31. ESCALES DE BARROTS I TAPES DE FOSA

Les escales de barrots de fosa s'abonaran mitjançant l'aplicació del preu corresponent a les unitats instal·lades d'acord amb els plànols, incloent totes les operacions necessàries per a la seva correcta col·locació.

Les tapes de fosa s'abonaran mitjançant l'aplicació del preu corresponent als metres quadrats (m²) del forat teòric deduït dels plànols. En el preu es consideraran incloses totes les operacions necessàries per a la seva correcta col·locació, així com el marc de recolzament de la tapa.

4.32. CANONADES

Les canonades de formigó, acer i fosa col·locades en obra s'amidaran pels metres lineals (ml) de longitud útil de la seva generatriu superior. S'entén per longitud útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives. Es deduiran les longituds degudes a peces especials, vàlvules, rodets, etc., que siguin d'abonament independent. A l'esmentat amidament se'l aplicarà el preu unitari que correspongui segons el material, diàmetre i la classe dels tubs.

El preu inclou el subministrament dels tubs, preparació de les superfícies d'assentament, col·locació dels tubs, execució de les juntes completes, connexions per a protecció catòdica si és el cas, enllaços amb obres de fàbrica o altes canonades, així com el reblert, prova hidràulica, cloració i neteja de la canonada.

S'aplicaran sobrepreus a cada metre lineal (ml) de canonada instal·lada en l'interior del túnel o en trams en rasa amb pendents superiors al trenta-cinc per cent (35%), per la major dificultat que suposi el muntatge en aquestes condicions. Aquests sobrepreus inclouen tots els mitjans auxiliars necessaris per a la instal·lació de les canonades: carretons, corrons, etc.

Les peces especials en colzes i T s'abonaran mitjançant l'aplicació del preu unitari al número d'unitats (Ut) que corresponguin, si així consta desglossat en el pressupost. En cas contrari, s'abonarà pels metres lineals (ml) de desenvolupament de l'eix teòric de la peça especial.

Les canonades de polietilè d'alta densitat i PVC, s'amidaran pels metres lineals (ml) de la seva generatriu superior, sense deduir la longitud de peces especials, vàlvules, rodets, etc. En el preu

s'inclou la preparació de la superfície d'assentament, col·locació dels tubs i execució de soldadures i juntes, així com la part proporcional de peces especials.

En les zones estrebades s'abonarà el sobrepreu que figura en el quadre de Preus del projecte. En aquestes zones la longitud mínima de canonada a instal·lar en el fons de la rasa serà de 48 metres, havent-se de soldar les barres a l'exterior de la rasa fins assolir aquesta longitud.

4.33. VÀLVULES DE PAPALLONA I JUNTES DE DESMUNTATGE

S'abonaran aplicant al nombre d'unitats que correspongui als preus de subministrament a peu d'obra i d'instal·lació. Aquests preus inclouran totes les obres necessàries per a la seva correcta col·locació, així com per a la connexió amb els tubs contigus, el joc de cargols i les juntes.

4.34. BOQUES D'INCENDI

S'abonaran aplicant el preu corresponent al nombre d'unitats que correspongui. El preu inclou les peces de connexió amb la canonada principal, vàlvula de comporta de 80 mm, comptador, racord de boca i arqueta definida en plànols, amb tapa de fosa.

4.35. VENTOSES I ADDUCTORS

S'abonaran aplicant els preus corresponents al nombre d'unitats que existeixi dels diferents diàmetres. Serà objecte d'abonament independent el subministrament a peu d'obra de totes les peces i els dispositius i la instal·lació dels mateixos.

4.36. DESGUASSOS

S'abonaran aplicant els preus corresponents al nombre d'unitats que existeixin dels diferents tipus i diàmetres.

Els preus de desguàs per gravetat inclouen l'obra civil, canonades de fosa fins a la vàlvula, vàlvula de comporta, obra d'abocament i amortiment d'energia. Serà objecte d'abonament i independent els metres lineals de canonada que sigui precís instal·lar entre la vàlvula i l'obra d'abocament.

Els preus de desguàs per bombeig inclouen la totalitat de les obres necessàries per al complet acabat de la unitat: peces especials, canonades, vàlvules, tubs, canonada de fosa per al bombeig, canonades de connexió entre aquests, obra d'abocament i amortiment d'energia i canonada de connexió entre el pou de bombeig l'obra de presa.

4.37. FERMS EN VIALS

S'abonaran aplicant els preus corresponents als metres quadrats (m²) realment executats. Els preus inclouran totes les operacions necessàries per a la completa finalització de la unitat, des de l'obertura de caixa, preparació de la superfície, capes de sub-base i base i capa de trànsit.

4.38. VORERES

S'abonaran aplicant els preus corresponents als metres quadrats (m²) realment executats. S'entendrà que l'amplada de la vorera està limitada per la cara interior de la vorada. Els preus inclouran totes les operacions necessàries per a la completa finalització de la unitat, incloent la capa de morter i la base de formigó HM-20.

4.39. VORADES

Les vorades s'amidaran i abonaran per metres lineals (ml) realment executats, aplicant-se el corresponent preu del Quadre de Preus, serà d'aplicació el mateix preu tant per al les vorades corbes com per a les rectes.

4.40. PILONS EXECUTATS "IN SITU"

Els pilons executats "in situ" s'abonaran pels metres lineals (ml) de piló útil, és a dir, per la longitud des de la punta fins a la cara inferior de l'encep, aplicant-se els preus corresponents. El diàmetre d'abonament serà el diàmetre interior de l'entubació. Els preus inclouen el transport a obra de la maquinària, desplaçaments interiors, la perforació en qualsevol classe de terreny incloses roques, amb utilització de trepant fins a un màxim de dues hores per piló i la col·locació de les armadures i el formigó. No serà objecte d'abonament els elements auxiliars, com ara barrets, guaspes, plataformes o illes de treball.

S'abonaran independentment les operacions o materials següents:

- Escapçament: S'abonarà per les unitats de pilons a escapçar
- Subministrament del formigó
- Subministrament de les armadures
- Hores d'utilització de trepant, que superin les dues hores per piló

4.41. CANONADES EMPENTADES HORITZONTALMENT

L'abonament de les canonades empentades horitzontalment es realitzarà pels metres lineals de canonada empentada, amidats entre les cares interiors dels pous d'atac i sortida, aplicant els preus unitaris corresponents al tipus i diàmetre de la canonada. Els preus inclouen el subministrament de la canonada a empentar, la perforació en qualsevol classe de terreny, incloent roca, les juntes entre els tubs, la injecció de beurada entre tub empentat i terreny, així com la ventilació forçada en cas d'excavacions manuals. No serà objecte d'abonament independent el transport a obra dels equips d'empenta.

4.42. MARC CONSTRUÏT "IN SITU" I EMPENTAT HORITZONTALMENT

L'abonament dels marcs empentats horitzontalment es realitzarà pels metres lineals de calaix empentats, amidats entre les cares interiors dels pous d'atac i sortida, aplicant els preus unitaris corresponents al tipus dimensions de l'estructura. Els preus inclouen tota la maquinaria necessària per a l'empenyiment del calaix, la perforació en qualsevol classe de terreny, incloent roca, la injecció de beurada entre el calaix a empentar i terreny, així com la ventilació forçada en cas d'excavacions manuals i la làmina de polietilè d'alta densitat. No serà objecte d'abonament independent el transport a obra dels equips d'empenta. El preu també inclou el formigó, acer, encofrats i formigonat de la contrasolera.

4.43. ARREBOSSATS (Paraments verticals i horitzontals)

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats incloent cabotes, descomptant forats.

4.44. GUARNITS I ENLLUSTRATS (Paraments verticals i horitzontals)

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats, incloent desenvolupaments de bigues i cabotes i descomptant forats.

4.45. FORJATS DE BIGUETES I REVOLTONS

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²), realment executats. El preu d'aquesta unitat comprèn tots els materials, tant resistents com de reblert així com mitjans auxiliars, estintolaments, bastiments, etc.

4.46. FORJAT DE PLAQUES ALVEOLARS

S'amidarà per metre quadrat (m²) de coberta (en horitzontal), inclosos els cèrcols perimetrals que no seran d'abonament independent. En el preu estan inclosos el formigó de rebliment de juntes, la xapa de compressió i la seva armadura, els reforços de negatius o interiors de la junta, les bandes elastomèriques per al seu suport, o els morters d'anivellament, així com la totalitat dels mitjans auxiliars necessaris per a la seva completa instal·lació.

4.47. FÀBRIQUES DE MAÓ

Les fàbriques de maó s'abonaran per metres quadrats (m²) amidats sobre plànols, per aplicació del preu que correspon al tipus i gruix de fàbrica. El preu d'aquesta unitat inclou tots els materials així com mitjans auxiliars necessaris.

4.48. ENVANS DE MAÓ

L'amidament i abonament d'aquesta unitat s'efectuarà per metres quadrats (m²) d'envans realment executats, descomptant-se els forats corresponents. El preu d'aquesta unitat comprèn totes les operacions i els mitjans auxiliars per a la correcta finalització de l'envà.

4.49. ENRAJOLAT DE PARETS I APLACATS

L'amidament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats, incloent cabotes, ressalts, etc. i descomptant forats. La valoració serà el producte de l'amidament pel preu del Quadre de Preus del Projecte.

4.50. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE BLOCS DE FORMIGÓ

L'amidament i valoració d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats, descomptant forats de finestres, portes, etc. En el preu està inclòs les peces especials d'aplacat de pilars, bigues, etc., així com la seva col·locació, igualment inclou mitjans auxiliars com són bastides, grues, etc. i en tot cas s'estarà a allò disposat a les Normes Tecnològiques de l'Edificació.

4.51. TANCAMENTS DE FÀBRICA DE VIDRE

L'amidament i valoració es realitzarà per metre quadrat (m²) realment executat, inclourà morter d'amarament, varetes d'armat, mitjans auxiliars, etc.

4.52. TUB DE PVC o XAPA GALVANITZADA I PINTADA EN BAIXANTS DE PLUVIALS

L'amidament del tub es realitzarà per metre lineal (ml) des de l'endoll amb la caldereta fins a l'entrada en arqueta.

El preu inclourà: Unitat de caldereta amb reixeta de fosa totalment acabada i posada en obra, incloent els remats d'impermeabilització sobre aquesta. Peces especials de tub de baixant, colzes, grapes d'amarratge, peces especials, elements auxiliars de muntatge, etc. També arqueta de cinquanta centímetres per cinquanta centímetres (50 x 50 cm) de fàbrica de maó i solera de formigó, amb tapa de

formigó centrifugat en sanejament horitzontal. Tot això es farà repercutir en el metre lineal (ml) de tub de PVC o xapa galvanitzada i pintada, que inclourà les partides esmentades.

4.53. ENRAJOLATS DE TERRATZO

S'amidarà per metres quadrats (m²) aplicant al seu resultat el corresponent preu del Quadre de Preus del Projecte. El preu inclourà: estesa de sorra, col·locació de rajola, beurada, polit i neteja del soldat.

Els entornpeus no seran objecte d'abonament a part i el seu preu estarà inclòs en el metre quadrat (m²) de terratzo.

La valoració donada es referirà a l'execució material de la unitat completa.

4.54. ENRAJOLATS DE RAJOLES

Els paviments de rajoles s'amidaran per metres quadrats (m²) de superfície realment executada; a aquest resultat s'aplicarà el corresponent preu del Quadre de Preus del Projecte, incloent: barreges de sorra, execució de mestres, empolvorant, humidificant, abeurada, neteja de paviment i part proporcional de repercussió en metre quadrat d'entornpeu.

Els esglaons s'amidaran per metre lineal (ml) de longitud d'esglaó realment executat d'igual estesa i davanter, aplicant al seu resultat el corresponent preu del Quadre de Preues del Projecte, incloent aquest: Esglaó de rajoles rebudes amb morter anivellat i aplomat del morter, rebut de la graonera (en el seu cas), assentament de les peces, empolvorament humidificat, abeurada i neteja de l'esglaó.

Els paviments on les rajoles vagin enganxades (gres), inclourà: anivellat de sorra i morter d'abeurada i neteja de paviment.

4.55. PAVIMENT CONTINU (Tipus "COLORCRON")

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats.

4.56. PAVIMENT MORTER DE CIMENT, REMOLINAT I CORRONAT

L'amidament serà en metres quadrats (m²) realment executats i la valoració serà el resultat d'aplicar aquest amidament al preu del Quadre de Preus. Inclourà el remolinat i corronat, així com un acabat mil cinc-cents grams (1,50 Kg) de quars i acabament de pintura antilliscant.

4.57. PAVIMENT CONTINU (Tipus "SAIPOLAN")

L'amidament i abonament d'aquesta unitat es realitzarà per metres quadrats (m²) realment executats, inclourà cola, tapajuntes, etc., referint-se el preu a la unitat d'obra totalment acabada.

4.58. TANCAMENT EXTERIOR (Acer i Alumini)

El tancament exterior s'amidarà en metres quadrats (m²) de superfície realment executada, aplicant al resultat el preu corresponent, el qual comprèn la unitat totalment acabada, incloent rebut i muntatge de ferramenta i en cas de fusteria d'acer, protecció antioxidant, raspallat amb paper de vidre i dues mans de pintura.

4.59. TANCAMENTS DE FUSTA

La tancament de fusta s'amidarà en metres quadrats (m²) de superfície realment executat, aplicant al resultat el preu corresponent, el qual comprèn la unitat totalment acabada, incloent rebut de bastiment, farratges, raspallat amb paper de vidre, imprimació amb tapaporus, dues mans de vernís, etc.

4.60. FALS SOSTRE D'ESCAIOLA

S'amidarà en metres quadrats (m²) realment executats i s'abonaran aplicant a aquest amidament el preu del Quadre de Preus del Projecte. Inclourà mitjans auxiliars, estructura auxiliar en cas necessari, ancoratges, etc.

4.61. FALS SOSTRE ACÚSTIC (Tipus "ARMSTRONG")

S'amidarà en metres quadrats (m²) realment executats i s'abonaran aplicant a aquest amidament el preu corresponent del Quadre de Preus. Inclou muntatge, peces especials i elements auxiliars, és a dir, totalment i degudament acabat.

4.62. APARELLS SANITARIS

S'amidarà per unitat (Ut) totalment col·locada i rebuda i es valorarà aplicant el preu corresponent del Quadre de Preus. Inclourà part proporcional de canonada de coure d'alimentació, aixetes, claus de pas, tap de desguàs, canonada i sifó de PVC, totalment i degudament instal·lat i funcionant.

4.63. IMPERMEABILITZACIÓ I AÏLLAMENT

S'amidarà per metre quadrat (m²) de coberta (en horitzontal) realment col·locat, descomptant forats i entre finals de plastró. La valoració serà igual al producte de l'amidament indicat pel preu unitari del Quadre de Preus. Aquest valor inclou la seva impermeabilització i aïllament, així com la seva total col·locació, una làmina geotèxtil de protecció, col·locada.

4.64. PLAFONS DE XAPA EN COBERTES

S'amidarà en metres quadrats (m²) reals de coberta totalment acabats i posada en obra i la valoració es realitzarà aplicant el preu unitari corresponent del Quadre de Preus. Inclourà dues xapes superior i inferior amb aïllament intermedi tipus IBR i units per omegues, peces especials i elements auxiliars de muntatge i elevació.

4.65. PINTURES I VERNISSOS

S'amidarà en metres quadrats (m²) reals tant en paraments verticals com horitzontals, se sumaran els desenvolupats de cabotes, bigues, etc. i es deduiran forats. La valoració es realitzarà aplicant el preu unitari corresponent del Quadre de Preus.

4.66. JUNTES AMB BANDES DE PVC

S'amidarà en metres lineals (ml) de juntes (dilatació i/o construcció, i/o contracció parcial o total) i es valorarà aplicant a aquest amidament el preu unitari corresponent del Quadre de Preus. Inclourà material inert, segellat, col·locació, mitjans auxiliars i encofrat especial, o no, pera a pas d'armadures en cas necessari, totalment acabat. Les juntes d'estanquitat de PVC s'abonaran mitjançant l'aplicació del preu corresponent als metres lineals (ml) legalment executats. Comprendrà el subministrament i la

col·locació de la banda de PVC, i inclourà la part proporcional de peces en T, T en doble colze, peces en creu, peces en cantonada, etc.

4.67. ESCALA EXTERIOR

L'escala exterior s'amidarà en metres lineals (ml) d'escala col·locada aplicant al resultat el preu corresponent, el qual comprèn la unitat totalment acabada, incloent els replans, rebut, muntatge i protecció antioxidant, raspallat amb paper de vidre i dues mans de pintura.

4.68. ESCALA INTERIOR

L'escala interior s'amidarà en metres d'escala col·locada, aplicant els preus corresponents, els quals comprenen la unitat totalment acabada, incloent els replans, rebut i muntatge amb els elements d'ancoratge en el fust de formigó i el joc de cargols d'acer inoxidable.

4.69. PERFORACIONS HORITZONTALS DIRIGIDES

L'abonament de les perforacions horitzontals dirigides es realitzarà per metres lineals (ml) de canonada perforada, amidats entre les cares interiors dels pous d'atac i sortida.

Els preus inclouen l'execució de la perforació pilot en qualsevol tipus de terreny, l'eixamplament, el subministrament, la soldadura i manipulació del tub funda i de la canonada de servei. Està inclòs en el preu el sistema de navegació per permetre la correcta execució de la perforació.

No serà objecte d'abonament independent el transport a obra, emplaçament i retirada dels equips i maquinària necessària per a la perforació, a no ser que estigui específicament detallat en el pressupost del projecte constructiu.

4.70. SISTEMA D'IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA EPDM

S'amidarà per metre quadrat (m²) de coberta (en horitzontal) realment col·locat, descomptant forats i entre finals de plastró. La valoració serà igual al producte de l'amidament indicat pel preu unitari del Quadre de Preus. Aquest valor inclou la seva impermeabilització, així com la seva total col·locació.

Els remats perimetrals, encontres, ancoratges i altres elements auxiliars són amidats segons la seva longitud real en planta a obra (ml). La valoració serà igual al producte de l'amidament descrit pel preu unitari reflectit al quadre de preus unitaris.

4.71. PARTIDES ALÇADES

Les partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran a l'import que figuri al Quadre de Preus i per les feines que s'especifiqui en cadascuna d'elles.

Respecte a les partides alçades a justificar, totes les feines que s'han de fer es justificaran amb preus de projecte. En cas de que no hi hagi, s'acordaran amb la DO. En cap cas el preu final de la partida alçada executada superarà el preu establert al projecte.

4.71.1. PARTIDA ALÇADA PER A DESPLAÇAMENT DE SERVEIS AFECTATS

S'abonarà una partida alçada d'abonament íntegre, d'import igual al que figuri en el Quadre de Preus, pels desplaçaments que sigui precís realitzar dels serveis afectats per les obres. Aquests serveis inclouen pals de línies aèries, arquetes, sèquies, canalitzacions subterrànies, etc. La partida correspon a l'abonament de tots els treballs necessaris per retirar aquests serveis de la seva situació actual, quan resultin afectats per les obres, i la serva posterior restitució en una altra situació, així com la seva connexió de forma que quedi en condicions de funcionament.

4.71.2. PARTIDA ALÇADA PER AFECCIÓ A VIES DE COMUNICACIÓ

S'abonarà una partida alçada d'abonament íntegre, d'import igual al que figuri en el Quadre de preus, per l'afecció causada per les obres a vies de comunicació: camins, carreteres, ferrocarrils i autopista.

La partida correspon a l'abonament de tots els treballs a realitzar en aquelles vies que resulten afectades per les obres: condicionament de desviaments que assegurin la no interrupció del trànsit, amb una amplada mínima de quatre metres, senyalització diürna i nocturna, semàfors de circulació alternativa, barreres protectores, així com qualsevol altre treball que pugui ser exigit per l'Administració responsable de la via de comunicació.

4.71.3. PARTIDA ALÇADA. AJUDA DE MAÇONERIA A LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Inclourà metre lineal d'obertura i tancament de regates en murs, instal·lació de caixes per a mecanismes i distribució, rebut de quadres i en general tota la maçoneria emprada en aquesta instal·lació. Es farà repercutir aquest amidament per metre quadrat (m²) edificable i aquesta es multiplicarà pel preu corresponent del Quadre de Preus per a la seva valoració.

4.71.4. PARTIDES ALÇADES. PROVA HIDRÀULICA, NETEJA i DESINFECCIÓ DE DIPÒSITS

Al pressupost de projecte figuren les partides alçades per a realitzar les operacions indicades, d'acord amb allò especificat a l'apartat corresponent del capítol 3. EXECUCIÓ D'OBRES del present plec.

4.72. ABONAMENT D'OBRES DEFECTUOSES PERÒ ACCEPTABLES

Si alguna obra que no es trobi exactament executada d'acord amb les condicions estipulades, fos no obstant admissible, podrà ser rebuda provisionalment, però el Contractista quedarà obligat a acceptar la reducció del valor que l'Administració aprovi, llevat que prefereixi demolir-la a la seva costa i refer-la d'acord amb aquestes condicions.

4.73. ABONAMENT DE LES OBRES INCOMPLETES

Quan per rescissió o altres causes, fos precís valorar obres incompletes, s'aplicaran els preus del Quadre de preus núm. 2 del Projecte, sense que pugui pretendre's la valoració de cap unitat d'obra fraccionant-la en forma distinta a com figura en aquest quadre de preus.

En cap cas tindrà el Contractista dret a reclamació alguna, fundada en insuficiència dels preus d'aquest quadre, o en omissió del cost de qualsevol dels elements que constitueixen els esmentats preus.

5. DISPOSICIONS GENERALS

5.1. PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El contractista adoptarà, sota la seva responsabilitat, totes les mesures necessàries per al compliment de les disposicions vigents, referents a l'ús d'explosius i a la prevenció d'accidents, incendis i danys a tercers, i seguirà les instruccions complementàries que dicti, a aquest respecte, l'Administració.

5.2. DANYS A TERCERS

El Contractista serà responsable de quants danys i perjudicis es puguin ocasionar amb motiu de l'execució de les obres, anant al seu compte les indemnitzacions que pels mateixos corresponguin.

5.3. SANITAT I POLICIA DE L'OBRA

El Contractista haurà d'habilitar per al personal de l'obra, els serveis necessaris, dotats de les condicions d'higiene que estableixin les disposicions vigents. A més, amb destí a les oficines provisionals de l'Administració, s'instal·laran els elements de sanejament necessaris.

Estarà, a més, obligat a mantenir en l'obra totes aquelles mesures necessàries per al perfecte estat sanitari d'aquell lloc, havent de procedir al subministrament d'aigua potable, a l'eliminació de residuals i recollida de brossa i a la neteja de lavabos d'ús comú, dels camins, pavellons i resta de serveis anàlegs.

5.4. PERSONAL DEL CONTRACTISTA

El Contractista lliurarà a la Direcció d'obra, per a la seva aprovació, amb la periodicitat que aquesta determini, la relació o relacions de tot el personal que hagi de treballar en el lloc de les obres. Si els terminis parcials corresponents a determinats equips i instal·lacions de l'obra no es complissin i la Direcció d'obra considerés possible accelerar el ritme d'aquesta mitjançant la contractació d'una quantitat major de personal, el Contractista estarà obligat a contractar aquest personal per recuperar tant com sigui possible el retard sobre els terminis originals.

El Contractista estarà obligat a vetllar perquè el personal que estigui a les seves ordres compleixi una conducta correcta durant la seva permanència a l'obra i haurà de respectar qualsevol indicació que a aquest respecte ordeni la Direcció d'obra.

5.5. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Seran a compte del Contractista les despeses que origini el replanteig general de les obres o la seva comprovació, els replanteigs parcials d'aquestes; els de proves i assaigs "in situ" i de laboratori, que siguin necessaris per a la recepció de les obres; els de construcció, remoció i retirada de tota classe de instal·lacions i construccions auxiliars; els de protecció de aplecs i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, complint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants; els de construcció i conservació durant el termini d'utilització, de desviaments provisionals, d'accessos a trams parcial o totalment acabats, la construcció dels quals respongui a conveniència del Contractista.

Els de conservació durant el mateix termini de tota classe de desviaments prescrits al Projecte o ordenats per l'Administració que no s'efectuïn aprofitant carreteres existents; de conservació de senyals de trànsit i resta de recursos necessaris per proporcionar seguretat dins de les obres; els de remoció de les instal·lacions, utensilis, materials i neteja general de l'obra a la seva finalització, els de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica necessàries per a les obres, així com l'adquisició d'aquesta aigua i energia; els de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.

Les despeses d'energia elèctrica, personal i reactius durant el període de garantia aniran a compte de l'entitat encarregada de l'explotació.

Les despeses que origini el Pla d'Autocontrol de qualitat de l'obra realitzat pel Contractista, d'acord amb el programa de control de qualitat aprovat per la Direcció d'obra aniran a compte del Contractista.

5.6. FACILITATS PER A LA INSPECCIÓ

El Contractista haurà de donar a la Direcció d'obra i a les persones en qui aquesta delegui, tota classe de facilitats i ajuda per a l'adequada inspecció de les obres, així com per als replanteigs, proves i assaigs, permetent el lliure accés d'aquestes persones a les fàbriques o tallers en què es produeixin o reparin els materials o es realitzin treballs per a les obres.

5.7. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN AQUEST PLEC

És obligació del Contractista executar quan sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de l'obra, encara quan no es trobi estipulat expressament a aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'Obra civil (PPTP-Obra civil), i allò que sense separar-se de la seva recta interpretació, disposi per escrit l'Enginyer Director de les obres.

5.8. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El termini màxim d'execució de les obres serà de 2 anys (24 MESOS) per necessitats de funcionament de la planta.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó	*Aleix Martorell Cebrián*	*Josep-Xavier Pujol Mestre*
ECCP – 17.199	ETSEQ – 26.935	ECCP – 10.791

DOCUMENT 3

PLECS DE PRESCRIPCIONS

CANONADES

Consorci d'Aigües de Tarragona

PLEC GENERAL de PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES de CANONADES

PGPT–Canonades

Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

Rev. 03/2021

Constantí, maig – 2025

ÍNDEX

SECCIÓ I MOVIMENT DE TERRES

SECCIÓ II TUB DE FORMIGÓ PRETESAT AMB CAMISA DE XAPA EMBEGUDA

SECCIÓ III TUB DE FORMIGÓ ARMAT AMB CAMISA DE XAPA EMBEGUDA

SECCIÓ VII TUBS D'ACER. FABRICACIÓ DE PECES ESPECIALS

SECCIÓ VIII PROVA HIDROSTÀTICA, RENTAT I DESINFECCIÓ DE CANONADES D'AIGUA

SECCIÓ IX CANONADA DE POLIETILÈ

SECCIÓ X CANONADA DE POLIÈSTER REFORÇADA AMB FIBRA DE VIDRE

SECCIÓ XI TUB D'ACER AMB REVESTIMENT INTERIOR DE MORTER DE CIMENT I REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRI-CAPA

SECCIÓ XII TUB D'ACER AMB REVESTIMENT INTERIOR DE RESINES LÍQUIDES EPOXY ALIMENTÀRIA I REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRI-CAPA

SECCIÓ I *Moviment de terres*

SECCIÓ I. Moviment de terres

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 NORMATIVA DE SEGURETAT D'OBLIGAT COMPLIMENT PEL CONTRACTISTA 3
1.03 ESPECIFICACIONS, CÒDIS I NORMES DE REFERÈNCIA 3
1.04 GARANTIA DE QUALITAT 4

PART II. PRODUCTES **6**

2.01 MATERIALS APROPIATS PER A REBLIMENTS I TERRAPLENS 6
2.02 MATERIALS INADEQUATS 7
2.03 ÚS DELS MATERIALS TIPUS PER A REBLIMENTS I TERRAPLENS 8

PART III. EXECUCIÓ DE LES OBRES **10**

3.01 EXCAVACIONS PROPERES A ESTRUCTURES, CARRETERES I TERRAPLENS 10
3.02 EXCAVACIONS EN RASA PER A CANONADES I SERVEIS 10
3.03 EXCAVACIÓ EN ÀREES DE PRATS 11
3.04 EXCAVACIÓ EN VEÏNATGE D'ARBRES 11
3.05 EXCAVACIÓ EN TERRENYS DE TRÀNSIT I ROCA 11
3.06 DISPOSICIÓ DEL MATERIAL D'EXCAVACIÓ EN EXCÉS 12
3.07 REBLIMENTS- GENERALITATS 12
3.08 COL·LOCACIÓ DELS MATERIALS DE REBLERT DE RASES 12
3.09 COMPACTACIÓ DE MATERIAL DE REBLIMENT I TERRAPLÈ 13
3.10 REBLERT PER A RASA DE TUBS I DE SERVEIS 14
3.11 CONSTRUCCIÓ DE TERRAPLENS 15

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

A. Els treballs específics d'aquesta Secció inclouen tots els moviments de terres necessaris per a la construcció de les obres. Inclourà, però no estarà limitat a, escarificar, excavar, carregar, transportar, dipositar i consolidar en el seu destí final tots els materials secs i humits, segons es requereixi, amb el propòsit d'executar i completar tots els treballs especificats en els Documents del Contracte, que inclourà, per no estarà limitat a, subministrar, col·locar i treure els encofrats i puntals necessaris per estrebar de forma segura totes les excavacions; exhauriments d'aigua, rases, desguàs i altres mesures necessàries per a l'eliminació o exclusió de l'aigua de l'excavació; els fonaments de les estructures, tant per sobre com per sota del nivell del terreny; tot el rebliment al voltant de les estructures i tot el rebliment de rases i clots; el transport de materials excavats en excés; els materials de préstec per suplir les deficiències en els reblerts; i tot altre moviment de terres casual, tot això d'acord amb els requisits, les clàusules i les condicions dels DOCUMENTS DEL CONTRACTE.

1.02 NORMATIVA DE SEGURETAT D'OBLIGAT COMPLIMENT PEL CONTRACTISTA

A. El Contractista haurà d'observar en tot moment les condicions que sobre estabilitat de talussos i rases així com les mesures de seguretat oportunes, d'acord amb el vigent Plec de Seguretat i Salut d'obra.

1.03 ESPECIFICACIONS, CÒDIS I NORMES DE REFERÈNCIA

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir amb les condicions dels següents documents, sempre i quan estiguin en concordança amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normatives

NLT - 104/72
Granulometria de sòls per tamisat.

NLT - 107/72
Assaig de piconatge. Pròctor normal.

NLT - 152/72
Material que passa pel tamís 0.080 UNE.

NLT - 109/72
Densitat "in situ" pel mètode de la sorra.

ASTM D 1633-84
Mètode de prova per a la resistència a compressió de provetes de sòl-ciment.

NLT - 113/72
Equivalent de sorra.

ASTM D 2487-83
Classificació de sòl per a aplicacions d'enginyeria.

ASTM D 2901-82
Mètode per a l'anàlisi de contingut en ciment en sòl-ciments acabats de barrejar.

ASTM D 4253-83
Mètodes de prova per a índex màxim de densitat en sòls, fent servir una taula vibratòria.

ASTM D 4254-83
Mètodes de prova per a índex mínim de densitat en sòls i càlcul de densitat relativa.

NLT - 105/72
Límit líquid pel mètode de la cullera.

NLT - 106/72
Límit plàstic.

ASTM D 2922-81
Mètode de prova per a densitats de sòls i sòl-afegits "in situ" pel mètode nuclear (poca profunditat).

1.04 GARANTIA DE QUALITAT

A. GENERALITATS. Tots els assaigs i les anàlisis de sòls seran efectuats per un laboratori homologat escollit pel CAT les despeses dels quals correran a càrrec del Contractista.

B. En les zones on calgui una compactació del material, relativa al percentatge de densitat màxima al contingut òptim d'humitat, aquesta es determinarà d'acord amb la NLT-107/72. On es requereixi que el material filtre (per a drenatge) sigui compactat a un percentatge de la seva densitat relativa, el seu càlcul és farà d'acord amb les normes ASTM D-4253 i D-4254. Les proves de densitat "in situ" s'efectuaran d'acord amb les normes NLT-109/72 i ASTM A-2922, o per un altre mètode que sigui acceptat si procedeix per la Direcció d'Obra.

C. En el cas que les proves efectuades del reblert, no compleixin amb la densitat especificada, el Contractista haurà de reparar el reblert a càrrec seu, fins que doni els resultats especificats al projecte. Les proves que es vagin fent en els reblerts, fins que s'aconsegueixi el compliment de les densitats requerides s'efectuarà per un laboratori de proves seleccionat pel CAT i les despeses seran a compte del Contractista.

D. L'anàlisi granulomètrica de la grandària de les partícules dels sòls i afegits s'efectuarà d'acord amb la norma NLT-104/72.

E. La determinació del valor equivalent de sorra es farà fent servir la norma NLT-113/72.

F. **SISTEMA UNIFICAT DE CLASSIFICACIÓ DE SÒLS**. Les referències d'aquestes especificacions a tipus i normes de classificació de sòls definides a la norma ASTM D-2487, tindran els significats i definicions indicades en el quadre il·lustrat al final d'aquesta Secció. Aquest quadre es reprodueix aquí tan sols com a informació al Contractista i no implica cap limitació, esmena o modificació al mateix. El Contractista està obligat per totes les disposicions que siguin d'aplicació de l'anomenada norma ASTM D-2487, en la interpretació de la classificació de sòls.

G. **PLA D'AUTOCONTROL**. D'acord amb el Plec de Clàusules Econòmic Particulars del Contracte, el Contractista haurà de presentar un Pla de Control de Qualitat i un Programa de Punts d'Inspecció que haurà de ser aprovat pel CAT.

El Programa d'Autocontrol haurà de contemplar com a mínim:

1. Control dels productes procedents de l'excavació.
2. Aplec i control de terra vegetal per al seu ús posterior.
3. Control dels productes procedents de préstecs.

H. **ASSAIGS I PROVES.** Excepte si es modifica en aquestes Especificacions, tots els materials hauran de ser sotmesos als assaigs i proves que figuren en les normes de referència que siguin d'aplicació, amb els mínims que a continuació es ressenyen:

1. **Reblerts**

   a) **Reblerts en zona de suport per a la canonada:**

   Cada 100 ml una densitat "in situ" i una determinació d'humitat en la zona de suport.

Cada 50 ml a portell una densitat "in situ" i una determinació d'humitat en la zona lateral de suport.

b) Reblerts a la resta de "zona de tub"

Canonada rígida

Cada 100 ml a portell d'una de les tongades; una densitat "in situ" i una determinació d'humitat.

Canonada flexible

Cada 50 ml a portell de cada tres tongades; una densitat "in situ" i una determinació d'humitat.

c) Reblert de rasa "zona rasa"

Cada 300 ml una densitat "in situ" i una determinació d'humitat.

2. <u>Materials de préstecs per a rebliments</u>

- Un assaig Pròctor
- Una anàlisi granulomètrica per tamisat
- Un assaig de límits d'Atterberg
- Un assaig d'equivalents de sorra

} cada 5.000 m³

- Un CBR
- Una anàlisi de contingut de matèria orgànica

} cada 10.000 m³

S'entén per aquestes quantitats, o fracció o per canvi de característiques de material

3. <u>Terraplens</u>

- Cada 2.000 m² de tongada: una densitat "in situ" i una determinació d'humitat

4. <u>Materials de préstecs per a terraplens</u>

- Un assaig Pròctor
- Una anàlisi granulomètrica per tamisat
- Un assaig de límits d'Atterberg

} cada 5.000 m³

- Un CBR
- Una anàlisi de contingut de matèria orgànica

} cada 10.000 m³

Si la Direcció d'Obra ho sol·licités, abans o durant l'execució dels treballs, el Contractista realitzarà els assaigs i proves que se li indiquin. Les zones per assajar les seleccionarà la Direcció d'Obra. Si els resultats obtinguts no fossin els indicats s'actuarà d'acord amb l'apartat 1.04 C.

I. El Contractista haurà de realitzar les proves i els assaigs indicats, i tots els que figurin en el programa d'Autocontrol a càrrec seu, sense cap cost addicional per al CAT. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel CONTRACTISTA per tal que el programa de treball no s'endarrereixi per la seva conveniència, a no ser que així figuri en el Programa de Punts d'Inspecció.

J. A més de les proves exigides explícitament, la Direcció d'Obres podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

PART II. Productes

2.01 MATERIALS APROPIATS PER A REBLIMENTS I TERRAPLENS

A. **CONDICIONS GENERALS.** Els materials apropiats per a rebliments i terraplens hauran de ser sòls fins, roques o sorres seleccionades i netes, exemptes de gespa, arrels, branques o qualsevol altre tipus de vegetació.

B. Els materials de rebliment que hagin de ser col·locats dins d'una distància de 0,15 m (6") de qualsevol estructura o tub, hauran d'estar lliures de roques o masses de material de terra sense trencar (terrosos) que tinguin una dimensió major de 37 mm (1 1/2").

C. **MATERIALS ACCEPTABLES.** Els sòls que no siguin qualificats com a "materials no apropiats" definits expressament en el paràgraf 2.02, seran definits com a materials apropiats i es podran fer servir en els treballs de rebliments i terraplens, subjectes a les limitacions especificades. A més quan ho accepti la Direcció d'Obres, alguns materials classificats de "no apropiats" podran fer-se servir si es barregen convenientment amb "materials apropiats" per formar un compost estable.

D. Els materials apropiats es podran obtenir tant de les excavacions efectuades en l'obra, processats o sense processar, com de préstecs. Si es requerissin materials procedents de préstecs necessaris per complir les especificacions d'aquesta Secció o per complir amb les necessitats quan a quantitat de les obres, el Contractista haurà de subministrar els préstecs sense cap cost addicional per al CAT.

E. **DEFINICIÓ I DESIGNACIÓ DE TIPUS DE MATERIALS APROPIATS**

1. **Tipus A:**
   Roca triturada, grava o arena amb el 100% que passa pel tamís UNE 25 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.

2. **Tipus B:**
   Roca triturada, grava o sorra amb el 100% que passa pel tamís UNE 12,5 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.

3. **Tipus C:**
   Sorra amb el 100% que passa per un tamís UNE 10 mm i com a mínim el 90% passa pel tamís UNE 5 mm i té un equivalent de sorra no menor de 30.

4. **Tipus D:**
   Roca triturada o grava amb el 100% que passa por un tamís UNE 25 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.

5. **Tipus E:**
   Roca triturada o grava amb el 100% que passa por un tamís de UNE 12,5 mm i no més del 10% passa por un tamís UNE 5 mm.

6. **Tipus F:**
   Roca triturada o grava que compleix els requisits de la següent gradació:

Grandària del Tamís	Percentatge que passa
50 mm UNE 50 mm	100
40 mm UNE 40 mm	94 - 96
25 mm UNE 25 mm	20 - 40
20 mm UNE 20 mm	4 - 8

7. **Tipus G:**
Material bàsic afegit de roca triturada que es pugui compactar fàcilment al llençar-li aigua i piconar per formar una base ferma i estable per a paviments. Opcionalment el Contractista podrà fer servir la gradació per a la grandària màxima de 40 mm o la grandària mínima de 20 mm. El valor equivalent de sorra no serà menor de 22 i el material haurà de complir els requisits de la següent gradació:

Grandària del Tamís	Percentatge que passa	
	Màx. 37 mm (1 ½ polzades)	Màx. 19 mm (¾ de polzada)
40 mm UNE 40 mm	90 - 100	---
25 mm UNE 25 mm	---	100
20 mm UNE 20 mm	50 - 85	90 - 100
5 mm UNE 5 mm	25 - 45	35 - 55
0,63 mm UNE 0,63 mm	10 - 25	10 - 30
0,80 mm UNE 0,80 mm	2 - 9	2 - 9

8. **Tipus H:**
La roca per a drenatge (material filtre) haurà de ser roca triturada o grava, dura lliure de materials susceptibles de desintegrar-se o descompondre's sota l'acció alternativa de mullat i assecat. El material haurà de posseir una classificació uniforme i haurà de complir els requisits de la gradació següent:

Grandària del Tamís	Percentatge que passa
25 mm UNE 25 mm	100
20 mm UNE 10 mm	90 - 100
10 mm UNE 10 mm	40 - 100
5 mm UNE 5 mm	25 - 40
2,5 mm UNE 2,5 mm	18 - 33
0,63 mm UNE 0,63 mm	5 - 15
0,32 mm UNE 0,32 mm	0 - 7
0,08 mm UNE 0,08 mm	0 - 3

La roca per a drenatge (material filtre) haurà de tenir un valor equivalent de sorra no menor de 75.

9. **Tipus I:**
Qualsevol altre tipus de material apropiat tal com aquí es defineix en el paràgraf 2.01.

10. **Tipus J:**
Material compost de material tipus H, o qualsevol barreja de materials del tipus B,C,G i H, que es tracti amb ciment de manera que el contingut de ciment en el material no sigui inferior al 5% en pes, provat amb la norma ASTM D-2901. La darrera resistència a compressió als 28 dies no haurà de ser inferior a 28,1 Kg/cm² provada d'acord amb la ASTM D-1633.

11. **Tipus K:**
Terra de capa vegetal superior aplegada, que s'hagi obtingut en obra a l'excavar el sòl fins una profunditat no major de 60 cm. L'excavació del sòl haurà de fer-se després de què la zona a excavar sigui neta de vegetació, i enderrocs, tal com s'ha especificat.

2.02 MATERIALS INADEQUATS

A. Es consideraran sòls inadequats per a rebliments, aquells que classificats d'acord amb el "Sistema Unificat de Classificació de Sòls", pertanyin a les classificacions Pt, OH, CH, MH u OL, segons la norma ASTM D-2487.

B. A més, qualsevol sòl que contingui matèria orgànica, que tingui un límit plàstic menor del 8% provat d'acord amb la NLT-106/72 i que contingui més del 25% del material, en pes, que passi pel tamís UNE 0,080 mm d'acord amb els requisits de la norma NLT-152/72; o qualsevol sòl que no es pugui compactar el suficient, per obtenir el percentatge especificat de densitat màxima per a l'ús al qual és destinat, seran classificats com a materials inadequats.

2.03 ÚS DELS MATERIALS TIPUS PER A REBLIMENTS I TERRAPLENS

A. El Contractista haurà de fer servir els materials tipus aquí designats, per a totes les obres relacionades amb rebliments i terraplens descrits en aquesta Especificació.

B. Quan aquestes Especificacions estiguin en contradicció amb les de qualsevol Organisme Públic que tingui jurisdicció, o amb les de l'Industrial del qual procedeixin els materials, la Direcció d'Obra haurà de ser notificada immediatament. En cas de conflicte el Contractista haurà de fer servir les especificacions més estrictes, segons la determinació de la Direcció d'Obra.

C. Els tipus de material per a rebliments i terraplens es faran servir d'acord amb les condicions següents:

1. Els rebliments de terraplè es construiran amb material del tipus I, tal com es defineix al paràgraf 2.01 E, o qualsevol barreja de material tipus I amb materials dels tipus A fins a l'H, amb la limitació general de la grandària màxima de 25 cm (10").

2. Els rebliments per a "zones de tub" tal com es defineix a "Rebliments en la rasa per a tubs i serveis" estaran compostos pels següents materials, d'acord amb la naturalesa i revestiment dels tubs.

a) Per a tubs amb recobriment de morter de ciment i per a tubs de formigó, es faran servir els materials tipus A,B,C,D ó E, en el rebliment en "zona de tub" tal com siguin d'aplicació per a tubs flexibles o tubs rígids, segons s'indicarà en els plànols.

b) Per a tubs recoberts amb esmalt de quitrà, tubs embolicat amb mànigues de polietilè, tubs amb revestiment de cintes adhesives de polietilè i per a altres tipus de canonada el revestiment extern de la qual no sigui de morter es farà servir el material tipus C per a revestiment de "zones de tub".

3. El revestiment per a la "zona de rasa" de tubs serà de tipus I o qualsevol altre tipus de A fins a l'H, o qualsevol barreja d'aquests, amb la limitació de grandària màxima a 25 cm (10").

4. El material per al rebliment final de rasa sota àrees pavimentades serà del tipus G. El rebliment final sota àrees no pavimentades serà el mateix rebliment que es faci servir per al rebliment de rases, excepte en les àrees agrícoles que serà de material tipus K, a no ser que s'indiqui d'una altra forma en els plànols.

5. El rebliment de rases i el rebliment final per als tubs sota estructures, serà el mateix material que es faci servir en la "zona de tub", excepte on els Documents del Contracte requereixin rebliment de formigó.

6. Els materials bàsics d'afegit sota els paviments, seran de material tipus G construït amb l'espessor indicat o especificat.

7. El rebliment al voltant de les estructures serà material tipus I, o tipus A fins a H, o qualsevol barreja d'ells.

8. Els materials de rebliment sota de les estructures seran com segueix:

a) L'emmacat de pedra sota dipòsits o una altra estructura haurà de ser material tipus H.

b) Sota els dipòsits de formigó es faran servir materials tipus G o H, excepte on els Documents del Contracte requereixin rebliment de formigó.

c) Sota d'estructures on l'aigua subterrània ha de ser evacuada per permetre la col·locació del formigó, s'ha de fer servir material tipus F.

d) Sota d'estructures que no siguin dipòsits de formigó, s'haurà de fer servir material Tipus D,E,G ó H, excepte on els Documents del Contracte requereixi rebliment de formigó.

9. El rebliment que es fa servir per reemplaçar "Excavació en Excés" de rases de tubs serà material Tipus F, quan a la rasa hi hagi presència d'aigua o sota nivell freàtic, i el mateix material que es faci servir per al rebliment de la "Zona de Tubs" si la rasa no es troba en les condicions anteriors.

10. La zona que comprèn els 0,15 m (6 polzades) superiors del rebliment sobre cobertes de dipòsits, terraplens al voltant de dipòsits i altres rebliments de terraplè, consistirà de material tipus K, capa vegetal.

11. Allà on ho requereixin els plànols, la graveta serà material Tipus E.

PART III. Execució de les obres

3.01 EXCAVACIONS PROPERES A ESTRUCTURES, CARRETERES I TERRAPLENS

A. GENERALITATS. Excepte quan específicament es preveu el contrari, les excavacions inclouran l'eliminació de tots els materials que sent de la naturalesa que fossin, es trobessin incloent totes les obstruccions que poguessin interferir l'execució i la fi adequada dels treballs. L'eliminació d'aquests materials s'efectuarà en les zones marcades en els plànols o on s'ordenés. Llevat que es disposi d'una altra forma, l'espai total necessari per a les excavacions o terraplens s'haurà de buidar de tota vegetació i enderrocs i els productes resultants hauran de ser retirats de l'obra abans de començar l'execució de les excavacions i rebliments. El Contractista haurà de subministrar, col·locar i mantenir els puntals i estreps que siguin necessaris, en totes dues cares de l'excavació, i el bombeig, drenatges i altres mesures autoritzades per a l'eliminació i evacuació de l'aigua, prenent les precaucions pertinents per protegir les obres i propietats adjacents de les aigües pluvials, aigües subterrànies i aigües residuals que poguessin provenir des de qualsevol lloc a les obres. Les excavacions s'hauran de realitzar amb els talussos laterals previstos en els plànols o apuntalar-les amb la deguda seguretat, d'acord amb la normativa vigent "Plec de Seguretat i Salut d'Obra" o altres disposicions locals que fossin d'aplicació i obligat compliment.

B. EXCAVACIONS PER SOTA D'ESTRUCTURES I TERRAPLENS. Excepte si es troba detallat en els plànols per a alguna estructura en particular, o sigui ordenat per la Direcció d'Obra, l'excavació s'aprofundirà fins el nivell inferior dels ciments o lloses. Les àrees de sub-rasants sota terraplens s'excavaran com a mínim fins una profunditat de 0,15 m per sota del terreny natural. Si la sub-rasant està en pendent s'hauran d'efectuar bancades en el terreny natural. Si en els plànols figuren aquestes excavacions i els consegüents rebliments el Contractista els haurà d'executar al seu càrrec. Si no figuren en els plànols del Projecte i són ordenades per la Direcció d'Obra, es pagaran als preus que figurin per a aquesta finalitat en els documents del projecte.

Després d'efectuades les excavacions necessàries per sobrepassar en 0,15 m el terreny natural, la rasant de l'excavació s'haurà d'escarificar i tractar per obtenir el màxim contingut d'humitat. Després serà compactada fins assolir el 95% de l'assaig Pròctor.

C. EXCAVACIONS PER A DIPÒSITS D'AIGUA. L'excavació en las zones on s'hauran d'ubicar els dipòsits, es faran fins al nivell inferior de l'emmacat de pedra per a drenatge. Un cop finalitzada l'excavació, la superfície haurà de ser consolidada mitjançant l'equip pesat de compactació fins assolir el 95% de la densitat màxima. La superfície haurà de quedar raonablement anivellada per a la col·locació de l'emmacat de pedra per a drenatge. Les zones previstes per ubicar els dipòsits d'aigua, que hagin de ser reomplertes posteriorment s'hauran d'escarificar fins una profunditat de com a mínim 15 cm, i després s'hauran de consolidar fins a l'obtenció del 95% del Pròctor.

D. EXCAVACIÓ SOTA ZONES PAVIMENTADES. L'excavació sota zones per pavimentar s'efectuarà fins el fons de la base granular, si aquesta base fos necessària, si no es així s'excavarà fins al límit inferior del paviment. Una vegada conclosa l'excavació necessària, la sub-rasant haurà de ser escarificada i humidificada, fins obtenir el contingut màxim d'humitat. Després haurà de consolidar-se mitjançant un equip pesat de compactació fins a l'assoliment del 95% de l'assaig Pròctor.

E. NOTIFICACIONS A LA DIRECCIÓ D'OBRA. El Contractista haurà de notificar, al menys amb 3 dies d'antelació, a la Direcció d'Obra, l'acabament de qualsevol excavació per a estructures i permetrà la Direcció d'Obra un període d'anàlisi de com a mínim 1 dia abans que la sub-rasant sigui escarificada i consolidada, o reblerta amb qualsevol material adequat autoritzat.

3.02 EXCAVACIONS EN RASA PER A CANONADES I SERVEIS

A. GENERALITATS. A menys que als plànols del Projecte no s'especifiqui res en contra, les excavacions en rasa per a canonades i serveis es realitzaran a cel obert. L'amplada de la rasa haurà de mantenir-se tan estreta com sigui possible per poder compactar la "zona de tub", però

haurà de mantenir uns mínims en el fons de la rasa igual al diàmetre exterior més 0,60 m (DE + 0,60 m) per a compactacions mecàniques i el diàmetre exterior més 0,45 m (DE + 0,45 m) si es consolida per mètodes de compactació per aigua, i una amplada màxima en la rasant de la generatriu inferior de la canonada, igual al diàmetre exterior del tub més 1,20 m (DE + 1,20 m).

B. **FONS DE LA RASA.** Excepte en els casos que es requereixi un revestiment per al jaç de suport, el fons de la rasa serà excavat uniformement fins al nivell de la generatriu inferior del tub. El fons de l'excavació haurà de ser anivellat fent servir una línia de corda de tal forma que la part inferior del tub quan s'instal·li en la rasa estigui tot ell en contacte amb el terreny anivellat. No serà necessari arrodonir el fons de l'excavació per formar el jaç per al tub.

C. **RASA OBERTA.** La longitud màxima que es permetrà de rasa oberta en qualsevol localitat serà de 150 m, o la longitud màxima de rasa en la qual es pugui instal·lar la canonada en un sol dia, encara que la longitud sigui més gran. Totes las rases hauran de quedar completament reblertes i compactades al final del dia, o en el seu defecte, hauran de cobrir-se amb planxes d'acer degudament reforçades i capaces de resistir el trànsit de vehicles en aquelles zones on no sigui pràctic reblir-les al final de cada dia. Els requisits per a la rasa oberta, ressenyats anteriorment, seran anul·lats en els casos on el traçat de la rasa estigui situat a més de 30 m de camins amb trànsit rodat o d'edificacions. No obstant això, en aquests supòsits se subministraran i col·locaran tanques, barreres i llums preventives que compleixin amb els Reglaments de Seguretat vigents.

D. **"SOBREEXCAVACIÓ" EN RASES.** Allà on els plànols ho indiquin l'excavació es realitzarà fins a la profunditat marcada i després reblertes fins al nivell de suport de la canonada, als mateixos preus contractats d'excavació en rasa i rebliment.

E. **EXCESSOS EN LES EXCAVACIONS.** Quan així ho ordeni la Direcció d'Obra, estigui o no estigui indicat en els plànols, les rases es podran sobreexcavar fins a la profunditat ordenada. La rasa es reblirà després fins al nivell inferior del tub. Tots aquests treballs seran efectuats pel Contractista als preus contractats d'excavacions i rebliments.

F. On s'hagin d'instal·lar canonades en terraplè o estructures, el rebliment previ s'haurà de portar fins a un nivell de com a mínim 30 cm per damunt de la generatriu del tub, abans que la rasa sigui excavada.

3.03 EXCAVACIÓ EN ÀREES DE PRATS

A. Quan l'excavació s'efectuï en àrees de prats, la gespa haurà de ser extreta amb molta cura i s'haurà de col·locar apilada per preservar-la per tornar a instal·lar-la després. El material excavat es pot col·locar damunt del prat; sempre i quan, s'utilitzi un drap, tela o es faci servir qualsevol altre mitjà apropiat per protegir el prat de qualsevol dany. El prat no haurà de romandre cobert per més de 72 hores. Immediatament després de completar el rebliment i la prova de la canonada, la gespa es tornarà a posar en el seu lloc, restaurant el prat a la seva condició original de la millor manera possible.

3.04 EXCAVACIÓ EN VEÏNATGE D'ARBRES

A. Exceptuant els arbres que estiguin situats en la zona d'ocupació temporal, els arbres han d'estar protegits de tot mal durant les operacions de construcció. Cap arbre d'arrels que tingui un tronc de més de 50 mm (2 polzades) de diàmetre haurà de ser tallat sense el permís exprés de la Direcció d'Obra. Els arbres s'hauran d'apuntalar o recolzar durant l'excavació segons allò que ordeni la Direcció d'Obra

3.05 EXCAVACIÓ EN TERRENYS DE TRÀNSIT I ROCA

A. L'excavació en terrenys de trànsit i roca, inclourà la pròpia excavació, la càrrega i el transport a abocador del següent:

1. Tot el material rocós que estigui en penyals, en estat massiu o estratificat i el qual no es pugui excavar sense estratificació, les quals no es poden excavar sense una operació sistemàtica de perforació i fragmentació amb explosius, mitjançant martell picador, o escarificat potent.
2. Estructures de formigó o de maçoneria que han estat abandonades.
3. Dipòsits de conglomerats que estiguin cimentats tan firmament que posseeixin les característiques de roca sòlida i que no puguin ser excavats si no és amb una operació sistemàtica de trepant i fragmentació amb explosius, mitjançant martells picadors, o escarificat potent.

B. **EXPLOSIUS I FRAGMENTACIÓ.** La fragmentació amb explosius no serà permesa, excepte amb el permís exprés de la Direcció d'Obra, en decisió basada cas per cas. L'ús d'explosius estarà subjecte a l'aprovació i regulació de tots els Organismes Oficials que tinguin jurisdicció. Si es fa servir fragmentació amb explosius en les obres, el Contractista haurà de prendre totes les precaucions i proveir totes les mesures protectores necessàries, per prevenir danys a propietats i estructures o ferides a les persones. Abans de fer servir els explosius, el Contractista haurà d'obtenir tots els permisos requerits per la llei per a operació de fragmentació amb explosius i haurà de proveir qualsevol assegurança addicional per riscos, a requeriment del CAT. El Contractista haurà de tenir un capatàs d'explosius, totalment qualificat i amb experiència, a càrrec de totes les operacions de fragmentació amb explosius. No es permetrà l'ús d'explosius a menys de 25 m d'obres de fàbrica o edificacions, realitzant-se en aquests casos les excavacions mitjançant martells picadors, tascons o mètodes anàlegs.

C. El Contractista serà responsable per i haurà de corregir qualsevol dany causat per la fragmentació amb explosius o com a resultat de la seva possessió o ús d'explosius en les obres.

D. Totes les operacions que impliquin el maneig, emmagatzematge, i ús d'explosius hauran de fer-se d'acord amb els requisits de les Normatives de Seguretat vigents, i d'acord amb totes les Lleis i Regulacions Locals.

3.06 DISPOSICIÓ DEL MATERIAL D'EXCAVACIÓ EN EXCÉS

A. El Contractista es farà càrrec i traslladarà al lloc que es disposi, les excavacions en excés a la seva costa.

3.07 REBLIMENTS- GENERALITATS

A. El material de reblert no s'haurà de descarregar directament sobre cap estructura o tub. El reblert no s'haurà de col·locar al voltant o damunt de cap estructura fins que el formigó hagi assolit la resistència suficient per resistir les càrregues a suportar. No s'haurà de col·locar reblert al voltant de dipòsits d'aigua, fins que s'hagin sotmès a prova. Aquestes estructures hauran d'estar plenes d'aigua quan es col·loqui el reblert.

B. Excepte per als materials de drenatge que es col·loquen en rases o en àrees "excavades en excés", el reblert es col·locarà després de que tota l'aigua hagi estat eliminada de l'excavació.

3.08 COL·LOCACIÓ DELS MATERIALS DE REBLERT DE RASES

A. Els materials de reblert de rases s'hauran de col·locar i distribuir, en capes uniformes. Quan es faci servir l'equip mecànic per a la compactació, les capes s'hauran de distribuir anivellades i amb un espessor uniforme, de manera que quan estiguin compactades cada capa no excedirà d'un gruix de 0,15 m (6 polzades). Quan la compactació es faci per mètodes d'inundació i dolls, cada capa no haurà d'excedir de 0,9 m de gruix després de consolidada.

B. Durant la distribució, cada capa s'haurà de barrejar completament tant com sigui necessari per afavorir la uniformitat de cada capa. Els materials per al rebliment de "Zona de Tubs" s'hauran distribuït manualment al voltant del tub de manera que quan estigui compactat, el reblert de la "Zona de Tubs" proporcioni un bon jaç uniforme i un bon suport lateral

C. Quan el contingut d'humitat del material de reblert sigui més baix que el contingut òptim d'humitat, s'afegirà aigua abans o durant la distribució fins a assolir el contingut d'humitat apropiat

D. Quan el contingut d'humitat del material de reblert sigui massa alt per permetre el grau de compactació requerit, el material s'haurà d'assecar fins que el seu contingut d'humitat sigui satisfactori.

3.09 COMPACTACIÓ DE MATERIAL DE REBLIMENT I TERRAPLÈ

A. Cada capa de material de reblert dels tipus A, B, C, G, H, I i K, tal com es defineix al paràgraf 2.01 E, on el material està classificat de manera que al menys el 10% passa pel tamís UNE 5 mm haurà de ser compactada al valor percentual especificat de la densitat màxima. S'haurà de fer servir un equip que sigui capaç d'assolir consistentment el grau de compactació requerit i cada capa s'haurà de compactar en tota la seva superfície, mentre que el material tingui el contingut d'humitat requerit.

B. Cada capa de material de reblert de tipus D, E, F i J s'haurà de compactar en dues passades com a mínim amb una compactadora de safata vibratòria. Quan aquests materials es facin servir per a rebliment de la "Zona de Tub", la compactació es farà amb un vibrador de formigó i s'haurà d'utilitzar en la part superior de la "Zona de Tub" o a intervals verticals de 0,6m qualsevol que sigui la menor distància des de la sub-rasant.

C. El reblert que es faci servir sobre els dipòsits i cobertes d'estructures tan sols es dipositarà, quan hagin passat al menys 30 dies després que s'hagi col·locat la llosa de formigó de coberta. Els equips que pesin més de 4.500 kg quan la coberta es trobi reblerta, no es podran fer servir al damunt d'aquestes cobertes. Només els equips que no pesin més de 3.600 Kg es podran fer servir per compactar el reblert sobre les cobertes citades.

D. El mètode d'inundació, xopada i raig no es podrà fer servir per a compactacions de reblerts de cobertes, reblerts al voltant d'estructures i reblerts de parets de dipòsit.

E. Els materials per al rebliment de "Zona de Tub" que siguin granulars, es podran compactar per una combinació de mètodes d'inundació i vibració, fent servir vibradors per a formigó i per raigs d'inundació, quan ho autoritzi la Direcció d'Obra.

F. Allà on la unió entre tubs sigui del tipus de junta flexible, els materials de reblert per a "Zona de Rases" que tinguin un 5% o menys de material que passa un tamís UNE 0,080 MM podran ser compactats fent servir mètodes de vibració o mètodes d'inundació i raig si el Contractista utilitza els procediments efectius que donin els resultats requerits en les proves de compactació corresponents. El mètode d'inundació i raig s'haurà d'efectuar amb les degudes garanties per què no es faci malbé el tub o els sòls esponjosos. S'hauran de fer servir tipus aprovats de tubs de raig i vibradors submergibles, de manera que cada capa de reblert sigui saturada i consolidada en tota la seva profunditat abans de que es col·loqui la capa següent. Les canonades de doll s'han de mantenir com a mínim 0,15 mm de distància del tub on s'està consolidant el rebliment i 0,60 mm de distància d'altres tubs i serveis.

G. Els equips que pesin més de 4.500 Kg no s'hauran de fer servir a prop de les paret de la rasa a una distància horitzontal menor que la profunditat que en aquell moment existia entre la capa a compactar i el nivell de terreny. Els equips de compactació operats a mà s'hauran de fer servir on l'equip més pesat no sigui pràctic o estigui restringit degut a limitacions de pes.

H. **REQUISITS DE COMPACTACIÓ.** Les proves de compactació seran acords amb la norma NLT-107/72 per als materials dels tipus A,B,C,G,H,I i K, i seran d'acord amb les normes ASTM D-4253 i D-4254 per als materials dels tipus D,E,F i J. On s'hagin d'utilitzar les Normes dels Organismes oficials o de companyies de serveis, les normes més estrictes de compactació seran les que hagin de ser aplicades.

Localització o Ús Reblert	Percentatges de densitat màxima	Percentatges de Densitat Relativa

Part de reblert de "Zona de Tub" damunt del jaç de suport per a tub flexible.	95	75
Reblert del jaç de suport per a "Zona de Tub" i "Excavacions en excés" sota del jaç de suport i/o tubs, per a tub flexible.	95	75
Reblert del jaç de suport per a "Zona de Tub" i "Excavació en Excés" sota del jaç de suport i/o tubs, per a tub rígid.	95	75
Part del reblert de "Zona de Tub", damunt del jaç de suport per a tub rígid.	85	--
Reblert final sota d'àrees pavimentades i estructures.	95	75
Reblert final, que no estigui sota d'àrees pavimentades o estructures.	85	--
Reblert per a "Zona de Rases".	85	--
Terraplens.	90	50
Reblert, sota d'àrees pavimentades o estructures.	95	75
Reblert sota d'estructures i dipòsits.	95	75
Reblert al voltant d'estructures, sobre cobertes de dipòsits i estructures.	90	50
Capa vegetal (Material tipus K)	80	--
Bases granulars (Material Tipus G)	95	75

I. **REQUISIT PER AL REBLERT DE RASES.** Els tubs s'han dissenyat estructuralment en base a la configuració de rasa que s'especifica en la Secció 3.02 A. D'aquesta Especificació.

J. El Contractista haurà de mantenir estrictament la secció transversal de la rasa fins a un pla horitzontal que estigui 0,15 m per damunt de la generatriu superior de la canonada

K. Si, en qualsevol zona per sota del pla esmentat en l'apartat J, el Contractista canvia la pendent de les parets o excedeix les amplades màximes de rasa indicades en els documents del Contracte, el reblert de la zona de tub haurà de "millorar-se" o s'haurà d'augmentar la classificació del tub com es requereix en aquesta Especificació, sense cost addicional per al CAT per reblert "millorat" s'entén reblert de grava-ciment o altre mètode equivalent degudament autoritzat per la Direcció d'Obra.

L. Si s'excedeix la deflexió màxima admissible especificada per al tub, el contractista haurà de descobrir el tub, fer el que calgui per què el tub recuperi el seu arrodoniment, o reemplaçar el tub, reparar tot el revestiment interior i recobriment danyat i tornar a instal·lar el material de la "Zona de Tub" i el material de reblert de la rasa d'acord amb les Especificacions, sense cost addicional per al CAT.

3.10 REBLERT PER A RASA DE TUBS I DE SERVEIS

A. **REBLERT PER A LA ZONA DE TUB.** La zona de tub es defineix com l'àrea de la secció transversal situada entre una línia a 0,20 m (8 polzades) per sota del fons del tub, com per exemple la sub-rasant, fins a un nivell situat a 0,15 m (6 polzades) damunt de la part superior del tub. El jaç de suport per al tub flexible es defineix com aquella porció del terreny de la zona de tub situada entre la sub-rasant i el fons del tub. El jaç de suport per a tub rígid es defineix com: aquella porció de reblert de la zona de tub situada entre la sub-rasant i una línia de nivell que varia des del fons del tub a la línia de ressort elàstic tal com es fixa als plànols.

B. Haurà de disposar-se jaç de suport per a totes les clavegueres, tubs de drenatges i conductes de flux per gravetat. Per a altres canonades el jaç de suport es podrà suprimir si es donen totes les condicions següents:

1. El tub està col·locat sobre un sòl natural ferm, que no ha estat alterat i que sols conté partícules que passen un tamís UNE 25 mm.
2. L'excavació de la rasa no està ubicada en terrenys rocosos o pedregosos.
3. Les condicions de la rasa coincideixen amb aquelles especificades pel fabricant dels tubs, per a la instal·lació dels tubs directament sobre la sub-rasant.
4. Els sòls de l'àrea sub-rasant estan classificats com a materials apropiats per a reblert segons el paràgraf 2.01 d'aquesta Especificació.
5. Els sòls de l'àrea sub-rasant tenen, com a màxim, un contingut d'humitat que permet la compactació requerida.

C. On es requereixi el jaç de suport, després de la compactació del jaç de suport, el Contractista haurà de realitzar un ajustat final de nivells fent servir una corda, de manera que cada secció de tub que s'estén per primera vegada estigui contínuament en contacte amb el jaç de suport al llarg de la generatriu inferior del tub.

D. Les zones per a tubs s'hauran de reblir amb el material especificat. El Contractista haurà d'anar amb compte per prevenir qualsevol dany al recobriment del tub, les seves connexions catòdiques si les hagués i el tub mateix, durant les operacions d'instal·lació i rebliment.

E. **REBLERT PER A ZONES DE RASA.** Després que el reblert de la zona de tub s'hagi col·locat com s'ha especificat i després que tot l'excés d'aigua s'hagi drenat completament en la rasa, es pot procedir al rebliment de la zona de la rasa. La zona de la rasa és l'àrea de la secció transversal de la rasa que s'estén des de 0,15 m per damunt de la part superior del tub fins a una línia de nivell situada a 0,45 m per sota del nivell de la superfície del sòl, o si la rasa està per sota d'una àrea pavimentada, a 0,45 m per sota del nivell final de l'explanació. Si es fa servir el mètode d'inundació, xopada i raig, el tub s'ha d'omplir amb aigua per evitar que suri.

F. **REBLERT FINAL.** El reblert final és tot el material en l'àrea de la secció transversal de la rasa que està dins de 0,25 m del nivell final, o si la rasa està per sota d'un paviment, tot el reblert que està dins d'una zona 0,45 m de la sub-rasant.

3.11 CONSTRUCCIÓ DE TERRAPLENS

A. L'àrea per on es construirà un terraplè s'haurà de netejar de tota vegetació, arrels i materials estranys. Després d'aquesta operació la superfície s'haurà d'humidificar, i després escarificar a una profunditat de 0,15 m i després s'haurà de compactar mecànicament fins a assolir el 95% de la seva densitat màxima si està situada per sota d'estructures i àrees pavimentades, i fins al 90% de la seva densitat màxima si està en altres llocs.

B. Allà on es construeixin rebliments per formar terraplens o rebliments sobre canonades, els primers 1,20 m del relleu sobre el tub s'hauran d'efectuar fent servir equips lleugers de compactació que no perjudiquin el tub.

SECCIÓ II

Tub de formigó pretesat amb camisa de xapa embeguda

SECCIÓ II. Tub de formigó pretesat amb camisa de xapa embeguda

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN UNA ALTRA PART DEL PLEC 3
1.03 NORMES D'APLICACIÓ 3
1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 5
1.05 GARANTIA DE QUALITAT 6

PART II. PRODUCTES **11**

2.01 GENERALITATS 11
2.02 CRITERI DE DISSENY DEL TUB 12
2.03 MATERIALS 12
2.04 PECES ESPECIALS I ACCESSORIS 14
2.05 DISSENY DEL TUB 15
2.06 ACCESORIS 15

PART III. EXECUCIÓ **18**

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS 18
3.02 JUNTES AMB GOMES DE CAUTXÚ 19
3.03 JUNTES SOLDADES 19
3.04 FOLRE I RECOBRIMENT DE JUNTES 20
3.05 INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS 21

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs de formigó pretesat amb camisa de xapa embeguda i tots els seus accessoris completament acabats en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte.

1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN UNA ALTRA PART DEL PLEC

A. Formigons.

B. Recobriment de protecció per a elements metàl·lics a la intempèrie.

C. Peces variades de metall per a suport de vàlvules, perns de brida i perns d'ancoratge.

D. Vàlvules i accessoris.

E. Protecció catòdica, estacions de control, connexions, juntes aïllants, soldadura al cadmi i cables.

1.03 NORMES D'APLICACIÓ

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball especificat aquí haurà de complir amb o excedir les condicions aplicables de les normes ANSI/AWWA C-301, com també amb la normativa següent, sempre i quan no estigui en contradicció amb les especificacions d'aquesta Secció.

Normes

DIN-2401
Elecció del material i de la pressió nominal de les brides.

DIN-2632, 2633, 2634
Brides amb coll per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 25.

DIN-2502 y 2503
Mesures d' acoblament. Pressions nominals 10, 16, 25 i 40.

DIN-2576, 86031, 86033, 86041
Brides planes per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 15.

DIN-601/555
Cargols d'acer forjat. Cap i rosca hexagonal. Rosca mètrica.

DIN-2527
Brides cegues.

DIN-17100
Acer per a construccions en general.

UNE-36-560-73
Bobines de banda ampla bobinades en calent d'acer al carboni i xapes tallades de bobina.

UNE-36-080-78
Acers no aliats d'ús general.

UNE-36-090
Bobines d'acer al carboni laminades en calent per transformar.

UNE-36-006-73
Tractament tèrmic dels productes ferris.

UNE-36-095-85-1
Filferros d'acer per a formigó pretesat.
Filferros trefilats no templats.

UNE-36-095-85-2
Filferros d'acer per a formigó pretesat.
Condicions d'inspecció i/o recepció.

UNE-36-401-81
Assaigs de tracció a temperatura ambient de productes d'acer.

UNE-36-422-85
Assaig de relaxació isotèrmica d'armadures d'acer per pretesar.

ANSI/ASIM D-200
Sistema de classificació per a productes de cautxú per a aplicacions d'automotors.

ANSI/AWWA C-206-82
Soldatge de camp de tubs d'acer per a l'aigua.

ANSI/AWWA C-208-01
Accessoris fabricats d'acer per a tubs per a l'aigua.
Dimensions per a.

ANSI/AWWA C208a-83
Accessoris fabricats d'acer per a tubs per aigua.
Dimensions per a. (Suplement a ANSI/AWWA C208-83).

ANSI/AWWA C-300-82
Tub de formigó armat amb camisa de xapa per aigua i altres líquids.

ANSI/AWWA C-301-84
Tub de formigó pretesat, amb camisa de xapa per a l'aigua i altres líquids.

ASME-1983
Codi ASME per a calderes i recipients a pressió.

ASTM A 36-81a
Especificacions per a acer estructural.

ASTM A 283-84
Especificació per a planxes, formes i barres d'acer al carboni de resistència tensora baixa o intermèdia.

UNE-7-419-78
Detecció de defectes superficials en materials metàl·lics amb líquids penetrants.

RC-75
Plec de prescripcions tècniques per a la recepció de conglomerats hidràulics.

EH-80
Instrucció per al projecte i execució d'obres de formigó armat.

EP-80
Instrucció per al projecte i execució d'obres de formigó pretesat.

ITHAP
Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretesat.

AWWA M-9-82
Tub de formigó armat per a servei a pressió manual de procediments de subministrament d'aigua.

AWWA M-11-85
Tubs d'acer-guia per a disseny i instal·lació. Manual de practiques de subministrament d'aigua.

1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. **PLÀNOLS DEL FABRICANT**. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció, les especificacions de la norma ANSI/AWWA C-301 i les condicions suplementàries que siguin d'aplicació següents:

1. Plànols acotats, certificats de totes les vàlvules, accessoris i peces especials.
2. Detalls de construcció de la junta i de la camisa dels tubs, i/o accessoris que indiquin el tipus i el gruix de la camisa; la posició, tipus, grandària i àrees de filferro de reforços; tolerància de fabricació; i tota altra informació necessària per a la fabricació del producte.
3. Detalls d'accessoris i peces especials com colzes, pantalons, tes, tubs de descàrrega, connexions, tampons per a proves, filtres i altes peces especials que figurin en els plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circumferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquin en els Documents del Contracte.
4. Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub diferent de les que figuren en projecte dels collarins i peces especials, amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condicions de disseny dels tubs i accessoris d'acord amb les Especificacions.
5. Llista de materials i llista de reforços d'acer que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.
6. Traçat de la canonada i diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alienació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual s'ha de col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i les corbes tant en alineacions com en alineacions verticals com en horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.
7. El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, grandàries i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran en la fàbrica de les que es faran en el camp. Els plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes, els detalls de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica del soldatge són especialment importants, s'han de controlar curosament per reduir al mínim els esforços i la distorsió causades per l'escurçament al refredar-se.

B. **CERTIFICATS**. El Contractista haurà de presentar amb l'oferta una declaració de compliment de les presents Especificacions per a tots els tubs i els altres productes o materials subministrats, d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-301 i/o les condicions suplementàries que es determinin en aquesta secció.

1.05 GARANTIA DE QUALITAT

A. **INSPECCIÓ.** Tots els tubs estaran subjectes a inspecció a fàbrica, d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-301, complementada pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra per escrit la data d'inici de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils de l'inici de qualsevol fase de fabricació.

B. Durant l'elaboració dels tubs la Direcció d'Obra, o en qui aquesta delegui, haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés, i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per confirmar el compliment de les Especificacions

C. **AUTOCONTROL DE LA FABRICACIÓ.** D'acord amb el Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte, el Contractista haurà de presentar el seu Manual de Garantia de Qualitat, així com el Pla de Control de Qualitat i el Programa de Punts d'Inspecció que haurà de ser aprovat pel CAT.

El programa d'autocontrol haurà de preveure com a mínim:

Control de fabricació de tubs i peces especials

- Control de recepció de matèries primeres. S'indicaran els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a fer per a la seva acceptació.
- Control del sistema de fabricació. Inclourà la qualificació del personal, els certificats d'homologació dels soldadors i operaris, el control dels formigons, camises de xapa, gomes, armadures actives i passives, adormiment dels primaris i del revestiment i les proves hidràuliques a realitzar en els camises de xapa.
- Control dels productes acabats. Inclourà el control dimensional dels tubs, el seu marcatge, així com les proves hidràuliques de fissuració i esgotament dels primaris.

D. **ASSAIGS I PROVES.** Excepte si es modifica en aquestes Especificacions, tots els materials, tubs i peces acabades hauran de ser sotmeses als assaigs i proves que figuren a les normes de referència que siguin d'aplicació, així com a les que a continuació s'indiquen:

1. Tots els acers hauran d'assajar-se per determinar les seves propietats físiques i químiques, havent-se d'incloure els certificats de laminatge a la fàbrica per al filferro de pretesar, i els resultats de les proves de resistència de mostres preses de l'extrem de cada bobina d'un determinat filferro.

Si el Director d'Obra ho sol·licités, abans o durant la fabricació dels tubs, el Contractista realitzarà 10 proves de resistència preses a l'atzar de cada fornada i en les que s'indicaran el número de fornada i el número de bobina de les mostres. Les bobines que seran sotmeses a prova les seleccionarà el Director d'Obra. Si qualsevol de les 10 proves preses a l'atzar fallés en complir els requisits mínims de resistència tota la fornada serà rebutjada. Solament el filferro que hagi estat assajat i certificat per un laboratori acceptat pel Director d'Obra i que aquest hagi trobat satisfactori, podrà ser utilitzat per al pretesat.

2. Prova de Filferros Partits. L'extrem de cada bobina de filferro utilitzat en la fabricació de tub de formigó pretesat s'haurà de sotmetre a la prova de filferros partits. La mostra consistirà en un tros de filferro tallat amb tallador de perns de l'extrem de la bobina. La mostra es girarà un angle de 90° sobre el seu eix longitudinal i es tallarà de nou a una distància que estigui a 75 mm (3 polzades) del primer tall. Els dos extrems del tros de filferro de 75 mm (3 polzades), hauran d'estar lliures d'esquerdes visibles a simple vista, sense cap ajuda.

3. El control dels components de formigó, així com del Formigó amassat es verificarà segons els articles 42 i 43 de la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat i pretesat.

4. Assaigs del formigó dels primaris. A més de les especificacions de la norma ANSI/AWWA C-301, la resistència del formigó del primari abans de pretesar s'haurà de comprovar com s'indica a continuació:

- Durant cada torn de treball en què es fabriquen els primaris, es faran un mínim de 6 provetes de prova per a cada fórmula de dosificació que s'utilitzi, i es curaran d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-301.
- Dues provetes s'assajaran abans de pretesar cap primari representat per aquestes. Si la resistència de qualsevol de les dues és menor que l'especificada per al pretesat, la curació dels primaris continuarà. Després de la curació addicional s'assajaran les altres dues provetes. La falla de qualsevol proveta del segon parell serà causa de rebuig dels primaris representats per aquests segons i no es permetrà el formigonat de més nuclis fins que la causa de la baixa resistència s'hagi identificat i corregit.
- El tercer parell de provetes s'haurà d'emmagatzemar en el mateix medi ambient que els tubs per a la comprovació de la resistència a 28 dies.

5. Prova de permeabilitat i porositat de formigó dels tubs. L'absorció de l'aigua a través del recobriment de morter que protegeix el filferro de pretesat s'assajarà d'acord amb el procediment establert en la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretesat. La quantitat màxima d'aigua absorbida en l'assaig realitzat sobre tub serà de 0,025 cm^3/cm^2 durant la tercera hora d'assaig.

Un tub de cada lot de 100 unitats serà sotmès a aquesta prova. Si l'absorció inicial no compleix el valor especificat la prova es repetirà i els tubs poden ser acceptats si el resultat és satisfactori. Si la segona prova no compleix l'especificació, tots els tubs del lot hauran de ser tractats amb un material segellant de quitrà de carbó amb base d'epoxi per ser acceptats.

6. Prova a fissuració controlada i d'esgotament del primari. Es realitzaran d'acord amb els articles 52.3.1. i 52.3.2. de la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretesat, sent el lot de mostra en ambdós casos de 100 tubs.

E. El Contractista haurà de realitzar les proves i assaigs indicats, i tots els que figurin en el programa d'autocontrol al seu càrrec, sense cap cost addicional per al CAT. El Director d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista per tal que el programa de treball no s'endarrereixi per la seva conveniència, a no ser que així figuri en el Programa de Punts d'Inspecció.

F. A més de les proves exigides específicament, el Director d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, formigons, mostres del folre i del recobriment per ser sotmeses a prova pel CAT. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

G. **CONTROL DE FABRICACIÓ**. El fabricant haurà de presentar les homologacions de qualitat de les quals disposi, així com certificats de qualitat subscrits pels seus clients, considerant-se especialment els dels sectors nuclear i de l'automòbil, així com els d'associacions importants de proveïment (com per exemple la KIWA).

Haurà de presentar contractes de qualitat concertada que hagi pogut subscriure amb clients importants, indicant referències del desenvolupament dels mateixos.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En cas de que algun element presentat en oferta vagi a ser adquirit a un altre fabricant, s'haurà de presentar autorització de cada una de les fàbriques. Aquestes autoritzacions es referiran a la propietat o als organismes o empreses on aquella pugui delegar aquesta labor.

H. **CONTROL DE RECEPCIÓ**. S'estableixen dos tipus de recepció:

1. **Control per a homologació**. Té per objecte comprovar que la fàbrica pot elaborar els elements (tubs, peces, gomes) amb els nivells de qualitat establerts.

2. **Controls per a recepció de lots**. Tenen per objecte la recepció sistemàtica dels lots, una vegada que ha estat homologada la fàbrica.
Totes les unitats de cada lot seran seleccionades pel CAT. En les proves d'homologació els elements podran correspondre a la fabricació rutinària de l'empresa o ser elaborats específicament per a aquesta prova.

Per a la realització de les proves de recepció en fàbrica, el fabricant haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi.
Els assaigs de laboratori que realitzi el CAT en Organismes especialitzats, correran a càrrec de la propietat. Quan com a conseqüència de resultats incorrectes s'hagi de realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonades pel fabricant.

I. **HOMOLOGACIÓ DE LES FÀBRIQUES**. Per tal de comprovar que les fàbriques poden elaborar correctament els materials que s'adquiriran, s'efectuaran controls d'homologació segons el detall següent:

1. **Tubs.** El lot per a les proves d'homologació estarà format per al menys dos tubs de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu tubs. S'efectuaran els assaigs següents:
   - **a)** Camises de xapa. Assaigs fisicoquímics de la colada d'acer. Toleràncies de desalineació i comprovació de dimensions i toleràncies dels anells d'embocadura per a cada tub. Assaigs hidràulics.
   - **b)** Fabricació dels primaris. Aprovació del sistema de formigonat i curat dels nuclis. Comprovació del compliment de les toleràncies d'espessor dels primaris. Assaigs fisicoquímics de les bobines de filferro de pretesar. Aprovació del sistema de tesat i comprovació de les fluctuacions de tensió durant el procés.
   - **c)** Sistema d'Execució del Recobriment. Comprovació d'espessors i aprovació del mètode de curat.
   - **d)** Assaigs de permeabilitat del recobriment de tots els tubs.
   - **e)** Comprovació de dimensions i toleràncies de tots els tubs acabats.
   - **f)** Prova hidràulica de fissuració en tots els tubs.
   - **g)** Prova d'esgotament del primari com a mínim en tres tubs.
   - **h)** Control d'espessors de folre, nucli i recobriment exterior mitjançant tall transversal de com a mínim tres tubs. Comprovació de què el morter de revestiment emboliqui correctament el filferro.
   - **i)** Proves d'embocadura en tots els tubs i entre aquests i peces.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

   L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

2. **Peces.** El lot per a les proves d'homologació estarà format com a mínim per una peça de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de quatre. En cas d'haver-ne, hauran d'incloure's en el lot les juntes mecàniques equipades corresponents. S'efectuaran els assaigs i controls següents:
   - **a)** Camises de xapa. Assagis fisicoquímics de la colada d'acer. Toleràncies de desalineació i comprovació de dimensions i toleràncies de la peça i dels anells d'embocadura. Assaigs de les soldadures mitjançant líquids penetrants en peces corbes, i prova hidràulica en peces rectes.
   - **b)** Comprovació, si s'escau, de la col·locació d'armadures i aprovació del sistema de formigonat i curat.
   - **c)** Proves d' embocadura, amb tubs de totes les peces.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

   L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres o tipus de peces en els què s'hagin obtingut resultats correctes.

3. **Gomes**. El lot per a les proves d'homologació estarà format com a mínim per dues unitats de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu. S'efectuaran els assaigs següents:
   - **a)** Examen visual comprovant que no hagi defectes de cap tipus.

b) Comprovació de les dimensions en, com a mínim, una junta de cada diàmetre.
c) Tall longitudinal en tres juntes de diferents diàmetres, comprovant que no presenten porositats, materials estranys, ni defectes de cap tipus.
d) Duresa en tres juntes de diferents diàmetres.
e) Ruptura a tracció i allargament en ruptura en tres juntes de diferents diàmetres.
f) Envelliment accelerat en tres juntes de diferent diàmetre.
g) Comprensió set en tres juntes de diferents diàmetres.
h) Resistència a l'ozó en tres juntes de diferents diàmetres.

Per als assaigs d) a h) s'escolliran gomes de diàmetres grans, petites i mitjanes, a l'objecte que pugui comprovar-se la qualitat de fabricació en tota la gamma de grandàries.

En cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses, els assaigs d) i e) es realitzaran en cadascuna de les dues parts a cada diàmetre.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables. L'homologació podrà ser total o limitada en els diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

J. RECEPCIÓ DE LOTS.

1. **Tubs.** El lot estarà format per un màxim de 100 tubs que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies com a mínim en dos tubs. Estat dels folres i recobriment.
   b) Prova de permeabilitat del recobriment com a mínim en un tub.
   c) Prova de fissuració controlada i d'esgotament dels primaris com a mínim en un tub.

   Si els resultats de la prova b) no són correctes, es procedirà com s'indica a l'apartat D.5.

   Si els resultats de la prova c) no són correctes, es procedirà segons els articles 52.3.1 i 52.3.2 de la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretesat.

   Atès el caràcter de mostreig limitat dels controls, la recepció està condicionada a què els tubs es puguin col·locar sense dificultats i que les proves en la rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

2. **Peces.** El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies com a mínim en dues peces. Estat dels folres i recobriment.
   b) Prova de fissuració controlada en les peces rectes en cas que la peça estigui fabricada en formigó armat amb camisa de xapa.
   c) Prova d'embocadura com a mínim en dues peces.

   Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

   Si algun resultat no és correcte es comprovaran uns altres dos similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

   Si hi ha més d'un resultat que no sigui correcte, es resoldrà pel CAT, quins nous assaigs són necessaris o es plantejarà la recepció sectorial o individualitzada del lot, mitjançant els assaigs i controls que en cada cas procedeixi.

   Atès el caràcter de mostreig limitat del control, la recepció està condicionada a què les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

3. **Gomes**. El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o com a molt de diàmetres pròxims. S'analitzarà:

   a) Comprovació de les dimensions de dues juntes.

b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
c) Duresa en dues juntes.
d) Ruptura a tracció i allargament en ruptura en dues juntes.
e) Envelliment accelerat en dues juntes.
f) Compressió set en dues juntes.
g) Resistència a l'ozó en dues juntes.

En cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses els assaigs c) i d) es realitzaran en cadascuna de les dues parts de la junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte se'n faran dos més de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

Si hi ha més d'un resultat que no sigui correcte es resoldrà per la Administració que nous assaigs són necessaris o si ha de rebutjar-se el lot..

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs no s'hi poden fer recepcions individuals.

Atès el caràcter de mostreig limitat del control, la recepció està condicionada a què els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

K. **REQUISITS DE SOLDADURA**. Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la Secció IX del codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circumferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió d'agafadores, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

L. Tota la soldadura haurà de fer-se per soldadors, operadors de soldatge i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a fer servir. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb els requisits de la Secció IX del codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió per un laboratori de proves, independent i aprovat per la Direcció d'Obra, dins dels sis mesos abans de començar el treball en les canonades. Màquines i elèctrodes similars als que s'utilitzaran en la fabricació s'utilitzaran en les Proves de Qualificació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

PART II. Productes

2.01 GENERALITATS

A. Els tubs de formigó pretesat amb camisa de xapa embeguda hauran de complir amb la norma ANSI/AWWA C-301, subjectes a les especificacions suplementàries següents: els tubs seran del diàmetre i la classe indicats, hauran de ser subministrats complets amb empaquetatge de cautxú, o amb juntes soldades segons s'indiqui en els Documents del Contracte, i totes les peces especials i corbes s'hauran de subministrar segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

B. **MARQUES.** El Contractista haurà de marcar la classe de tub de manera llegible, tots els tubs i peces especials d'acord amb el programa d'estesa i el diagrama de marques. Cada tub o peça, haurà de ser numerat en ordre consecutiu i aquest número haurà d'aparèixer en el programa d'estesa i en el diagrama de marques en el lloc corresponent a la instal·lació. Totes les seccions especials de tubs i accessoris s'hauran de marcar en cada extrem amb la línia central cap a dalt. La paraula "DALT" s'ha de pintar o marcar en el costat exterior superior de l'extrem d'espiga de cada secció de tub, quan es consideri necessari.

C. **MANEIG I APLEC.** S'han de manejar amb eslingues amples, tarimes encoixinades, o amb altres dispositius acceptables per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar dany als tubs. L'ús de cadenes, ganxos o altre equip que pugui malmetre els tubs no serà permès. Qualsevol altre mitjà i equip per al maneig dels tubs, haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra.

D. El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs danyats.

E. Els tubs col·locats en piles hauran de ser aguantats de la forma apropiada i s'hauran d'assegurar per evitar que rodin accidentalment.

F. **PUNTUALS**. S'han de disposar puntals adequats en totes les peces especials, accessoris i tubs rectes que evitin qualsevol dany als tubs i als accessoris durant el maneig, transport i instal·lació.

G. **LONGITUT D'ESTESA**. La longitud màxima de tubs per a la seva col·locació serà de 6,70 m (22 peus), amb longituds més curtes si així s'assenyala als plànols.

H. **TOLERÀNCIA DE DESALINEACIÓ.** Per a camises que tinguin un gruix de paret de 9,5 mm (3/8 de polzada) o menys, fabricades per soldadura mitjançant arc submergit o arc de metall gasós, el desquadrament radial (desalineació) no ha de ser major de 0.1875 multiplicat pel gruix de camisa del tub o 1,6 mm (1/6 de polzada), qualsevol que sigui major. Per a tubs que tinguin un gruix de camisa major de 9,5 mm (3/8 de polzada), el desquadrament radial no haurà de ser major de 0,1875 multiplicat pel gruix de la camisa o 4 mm (5/32 de polzada) qualsevol que sigui menor.

I. **ACABAT.** Els tubs hauran de tenir superfícies interiors denses, suaus, i hauran d'estar lliures de fractures, de ratlles interiors excessives i d'asprors. Les superfícies interiors i exteriors hauran de ser concèntriques. Els tubs fabricats per mètodes d'abocament i vibració dins de motlles interns i externs fixes, hauran de tenir superfícies suaus, llustroses, relativament lliures de cavitats i clots d'aire. Les cavitats i clots d'aire majors de 6 mm (1/4 de polzada), en qualsevol dimensió en la superfície externa del nucli o majors de 9,5 mm (3/8 de polzada), en qualsevol dimensió en la superfície interna del tub, hauran de ser reparades. Les fractures, esquerdes o estelles que s'estenguin dins de la paret del tub de manera que redueixen la resistència del tub, no seran permeses.

J. **CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA.** Les juntes de tubs no soldades hauran de ser connectades per a continuïtat elèctrica d'acord amb els detalls indicats en els plànols. Dues tires d'acer de contingut alt de carbó, de mides aproximades 0,4 mm (0,015 polzada) de gruix i 32 mm (1-1/4 polzada) d'ample, s'hauran de col·locar al llarg de tota la longitud de cada tub. Les tires de connexió s'han d'enganxar al nucli de formigó i s'han de cobrir completament amb ciment immediatament abans d'embolicar el nucli amb el filferro de pretesat. On es faci servir el mètode de dues capes per a pretesat, la segona capa d'embolcall de filferro s'haurà de connectar de la mateixa manera que la primera capa. L'acer per a les tires de connexió haurà de ser d'acer sense

perforacions, amb límit elàstic mínim de 8437 Kg/cm² (120,000 llibres per polzada quadrada). El material per a tires no haurà de tenir recobriment ni lubricant de cap tipus.

K. **PECES DE TANCAMENT I CORRECIÓ**. S'han de subministrar peces de tancament i correcció quan es necessitin, de manera que es puguin fer tancaments entre caps diferents durant l'operació d'estesa dels tubs i que es puguin fer correccions per ajustar l'estesa dels tubs a les estacions de canonada que figuren al plànols. La localització de les peces de correcció i acoblaments de tancament haurà de ser acceptada per la Direcció d'Obra.

2.02 CRITERI DE DISSENY DEL TUB

A. **GENERALITATS.** Excepte quan s'indica en aquesta Especificació, els tubs de formigó pretesat amb camisa de xapa embeguda hauran de ser dissenyats per resistir l'aplicació simultània de càrregues externes i pressió interna:

B. El gruix mínim de la camisa d'acer serà de 1,9 mm (0,075 polzades) i el diàmetre mínim del filferro per al pretesat serà de 4,9 mm (0,192 polzades). Tot el filferro per a pretesat haurà de ser assajat d'acord amb la norma UNE-36-095-85. Totes les proves hauran de ser certificades.

C. Els esforços sobre el tub per a cadascuna de les condicions de càrrega hauran de ser determinades per l'ús dels coeficients d'Olander que es troben en els Nomogrames d'Ingenieria núm. 6 (U.S. Department of Interior. Bureau of Reclamation). L'angle de disseny per al rebliment de suport serà de 90°. Els moments i traccions causats per la pressió interna, el pes de l'aigua dins del tub i el pes del tub també s'han d'incloure.

D. El càlcul del formigó pretesat s'efectuarà segons la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretesat, amb la condició que en la hipòtesi pèssima de càrrega i una vegada hagin tingut lloc totes les pèrdues, el formigó del primari quedi sotmès a compressió.

E. **CRITERI PER A CÀRREGA DE TERRES.** Per a recobriments de terres sobre el tub de 3 m (10 peus) o superiors, la càrrega de terres es calcularà segons la canonada estigui en condicions de rasa o terraplè, sense incloure les càrregues vives. Per a recobriments entre 0,90 m (3 peus) i 3 m (10 peus), s'haurà d'incloure a més la càrrega viva corresponent al carro HS-20 i sense coeficient d'impacte, i per a recobriments menors de 0,9 m (3 peus) s'inclourà a més l'impacte.

Condició de rasa:

$$Wd = C_d w B_d^2$$

on: C_d Coeficient de Càlcul
Ku' (0,13)
w (120) lliures per peu cúbic
B_d Amplada de rasa a l'alçada de la generatriu superior del tub, en peus

Condició de Projecció Positiva de Terraplè:

$$W_c = C_c w B_c^2$$

on: Cc Coeficient de Càlcul (basat en rsdP = 0,75)
Ku' (0,19)
w (120) lliures per peu cúbic
Bc Diàmetre exterior del tub, en peus

2.03 MATERIALS

A. **CIMENT.** El ciment per a formigó i per a morter haurà de complir amb tots els requisits de la EP-80. L'addició de cendra fina o putzolana com a substituta del ciment no està autoritzada.

B. **INHIBIDOR DE LA CORROSIÓ**. El formigó dels tubs haurà de portar un additiu inhibidor de la corrosió de les armadures que protegeix els reforços de l'acer i altres metalls embeguts en el formigó, enfront de la corrosió induïda per carbonatació, clorurs o atac atmosfèric. L'inhibidor serà

de tipus migratori de base aquosa per contacte, de la casa comercial estandaritzada i provada pel CAT tipus MCI®-2005 o similar. La dosificació, en aquest cas, serà en una proporció de 0,6 l/m³ i es realitzarà sobre l'aigua de pastat perquè la barreja sigui homogènia.

C. **RESTA D'ADITIUS**. El fabricant, prèvia autorització de la Direcció d'Obra, podrà utilitzar additius que redueixin la relació aigua-ciment. Els additius hauran de complir la norma ASTM C-494 per a barreges químiques tipus D, i haurà de ser compatible amb el ciment utilitzat. Es prohibeix la utilització de clorur càlcic com a additiu.

D. **ACERS D'ALTA RESISTÈNCIA PER PRETESAR**. L'acer per pretesar serà d'alta resistència, obtingut mitjançant trefilat en fred d'alambrón sotmès a un patentat que faciliti el trefilat, i tractat seguidament per eliminar les tensions residuals o estabilitzat, tot això d'acord amb els requisits de la norma UNE-36-095-85/l i les condicions de la present especificació.

1. L'anàlisi química sobre colada s'ajustarà als valors següents:

Contingut en carboni	0,70	≤	C	≤	0,80 %
Contingut en manganès	0,50	≤	Mn	≤	0,80 %
Contingut en silici	0,15	≤	Si	≤	0,30 %
Contingut en fòsfor			P	≤	0,35 %
Contingut en sofre			S	≤	0,30 %
			P+S	≤	0,055 %

2. El valor característic superior de la relació Rp/Rm serà 0,93 i l'inferior 0,85.

3. L'allargament sota càrrega màxima serà igual o superior al 5%.

4. L'allargament concentrat de ruptura sobre base Lo = 10 Ø serà igual o superior al 7%.

5. El coeficient d'astricció obtingut a partir de l'assaig de tracció no serà inferior als valors següents (en %):

Fmàx (Kp/mm²)				
	150	**160**	**170**	**180**
5	35%	34%	32%	31%
6	34%	33%	31%	30%
7	33%	32%	31%	--
8	32%	31%	30%	--

6. A més dels valors màxims de la relaxació a 1000 hores sobre el 70 % de la càrrega de ruptura garantida i real, el fabricant de l'acer de pretesar facilitarà els valors de la relaxació al 60% i al 80% d'ambdues càrregues de ruptura.

7. A més de la prova de doblegament alternatiu i de filferros partits, es realitzarà una prova de doblegament simple sobre un mandril de diàmetre dues vegades del filferro. El resultat es considerarà correcte si el filferro no presenta esquerdes ni estelles de cap tipus.

8. Control de defectes i vulnerabilitat a la corrosió sota tensió. Les inclusions no metàl·liques, situades tant a la superfície com a l'interior del fil hauran de ser reduïdes el més possible. Estudiades segons l'escala de l'Associació Sueca JERNKON-TORET, no han d'assolir els tipus A-3, A-4 i A-5. En aquestes inclusions el sofre ha de ser fixat principalment pel manganès i el contingut en sulfur de ferro serà inferior al 10%. El fabricant proposarà un tipus d'assaig, que haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra, per determinar la susceptibilitat de l'acer de pretesar a la corrosió sota tensió.

9. Les característiques físiques i mecàniques de l'acer de pretesar hauran de ser estables després d'haver sofert el fil un escalfament de 90 durant 12 hores.

2.04 PECES ESPECIALS I ACCESSORIS

A. Excepte que s'indiqui d'una altra manera en els Documents del Contracte totes les peces especials i accessoris podran fabricar-se a opció del Contractista, de les maneres següents:

1. **Peça de sortida de grandària major que 33% del diàmetre nominal del tub o 685 mm (27 polzades) o major**: Les peces de sortida en les quals el diàmetre nominal de la sortida és major de 685 mm (27 polzades) o del 33% del diàmetre nominal del tub, qualsevol que sigui menor i tots els colzes; pantalons, cons de reducció, seran peces especials i accessoris de planxes d'acer, folrades i cobertes amb morter de ciment, dissenyades i fabricades d'acord amb la Secció VII - "Tub d'Acer - Peces Especials Fabricades". La resistència als moments i traccions resultants de les càrregues combinades s'ha de dissenyar per un dels mètodes següents:

   a) Les peces especials folrades i recobertes amb morter de ciment poden ser subjectades amb reblert de roca triturada, formigó pobre o un ciment-sòl, tal com es descriu en la Secció I - "Moviment de Terres".

   b) Les peces especials de planxes d'acer poden ser dissenyades amb anells de reforç per dotar-les de la resistència requerida per als moments i traccions calculats. Els anells de reforç s'hauran de fabricar de material que compleixi amb els requisits de ASTM A 283, Graus C o D, ASTM A 36, o similar i hauran de ser dissenyats per a un esforç màxim de 1055 Kg/cm² (15,000 lliures per polzada quadrada). Els anells de reforç s'han de recobrir amb morter de ciment per dotar-los d'una protecció igual a la prevista per al tub.

   c) Les peces especials de planxes d'acer poden ser dissenyades com s'indica en la Secció VII - "Tubs d'Acer - Peces Especials Fabricades" per resistir a la pressió interna i, després, dissenyades amb esforç addicional de malla o barra d'acord amb els requisits de la norma ANSI/AWWA C-300, Apèndix A, per a la resistència a les càrregues combinades. El gruix de paret en aquesta alternativa haurà de ser igual a el gruix de la paret del tub adjacent i el morter de ciment estarà aplicat pneumàticament. Es dissenyaran coixinets o collars de reforç de dimensions apropiades que garanteixin la resistència projectada del reforç de malla o en les discontinuïtats de les sortides.

2. **Peces de sortida de grandària menys que 33% del diàmetre nominal del tub o 685 mm (27 polzades) o menys**: Les peces de sortida, tes i filtres, en les quals el diàmetre nominal de la sortida és de 685 mm (27 polzades) o menys, o inferior al 33% del diàmetre nominal del tub, es poden dissenyar i fabricar com a peces especials d'acer tal com es descriu en el paràgraf 2.04 H.1 anterior, o, a opció del Contractista, poden ser construïdes a la paret del tub d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-301.

   Les sortides construïdes a la paret del tub hauran de ser reforçades amb una placa envoltant que cobreixi tota la circumferència al voltant del cilindre del tub principal, amb una amplada mínima de dues vegades el diàmetre extern de la sortida i un gruix mínim capaç de resistir la pressió del servei sense superar la tensió de 1160 Kg/cm² (16,500 lliures per polzada quadrada). La planxa envoltant es reforçarà encara més amb un collar o coixinet de gruix igual al de la planxa envoltant i d'un diàmetre igual al de la planta envoltant menys 50 mm (2 polzades).

   Ancoratges de filferros s'instal·laran a cada costat de, i immediatament adjacents a, la sortida. Durant el pretesat, la tensió del filferro s'ha de reduir al 10% de la tensió normal entre els filferros d'ancoratge en la sortida.

   El reforç per al recobriment sobre la longitud en la qual es tallaran els filferros per instal·lar la sortida, es dissenyarà soldant el filferro de pretesat, lleugerament tibat a la mànega d'acer.

3. **Colzes**. A menys que s'indiqui d'una altra manera en els plànols, el radi mínim dels colzes serà de 2.5 vegades el diàmetre nominal per a tubs de diàmetre major d'1 m i de 1.5 vegades per a tubs menors d'1 m i l'angle mitrat màxim permissible en cada secció del colze fabricat no haurà d'excedir d'11-1/4 graus..

B. Els registres d'accés amb tapes hauran de construir-se com es detalla en els plànols.

C. Les corbes de radi gran en planta i alçat es poden fer mitjançant anells de juntes bisellades, o per la deflexió permesa en la junta comú, o fent servir seccions curtes de tub, o per una combinació d'aquests mètodes, excepte que no es combinés en la mateixa corba la deflexió en la junta amb els bisells. L'angle total màxim permès per a juntes bisellades serà de 5° per junta de tub. L'angle màxim de deflexió en la junta estarà d'acord amb les recomanacions del fabricant o el que correspongui a un desencaixat de 19 mm (3/4 de polzada) a l'estirament d'un tancament de junta comú, qualsevol que sigui el menor. El fabricant dissenyarà i garantirà que les juntes permetin construir les corbes de radi mínim que figuren en els plànols.

2.05 DISSENY DEL TUB

A. **GENERAL**. El tub se subministrarà complet amb els filtres d'acer i amb els anells de cautxú en el cas que la junta sigui elàstica. El tub consistirà en una camisa d'acer de poc gruix amb els filtres de junta d'acer, embeguda en un nucli de formigó de ciment pòrtland de gruix uniforme, embolcallat circumferencialment amb una o més capes de filferro per a pretesat, de residència tensional alta, posat a una tensió predeterminada, registrada i controlada, i recobert amb un morter de ciment pòrtland.

B. El tub haurà de ser dissenyat, fabricat, provat, inspeccionat i marcat d'acord amb els requisits aplicables esmentats abans i, excepte quan es modifica a aquesta Especificació, haurà de complir amb la norma ANSI/AWWA C-301.

C. **DIMENSIONS DELS TUBS**. Els tubs hauran de ser del diàmetre i la classe indicats. Les dimensions mínimes per al nucli de formigó i per al gruix del cilindre d'acer compliran amb la norma ANSI/AWWA C-301, llevat que s'hagi especificat d'una altra manera. El gruix mínim de recobriment per damunt del filferro de pretesar serà de 25 mm (1 polzada).

D. **DIMENSIONS DELS ACCESSORIS**. Els accessoris seran del diàmetre i la classe indicats.

E. **DISSENY DE JUNTES**. Els anells de junta en tubs rectes hauran de ser fabricats de manera que les campanes i espigues siguin perpendiculars a l'eix del tub amb una tolerància de més o menys 6,3 mm (1/4 de polzada) quan s'amida des d'un costat del tub. El nucli de formigó ha d'estar a una distància uniforme dels extrems dels anells de junta de campana i espiga, tal com figura als plànols. Les juntes han d'estar fabricades de manera que després d'estendre el tub, el desquadrament en qualsevol punt de l'interior no sigui més gran de 3 mm (1/8 de polzada), excepte per a bisells, i l'espai exterior entre els extrems dels tubs no serà menor de 6,3 mm (1/4 de polzada).

F. Els anells de junta hauran de ser comprovats per verificar la grandària i forma en plantilles exactes abans d'incorporar-los en el nucli de formigó. Les toleràncies especificades en la norma ANSI/AWWA C-301 hauran de ser respectades.

G. En cas que la unió entre tubs sigui mitjançant junta elàstica, els tubs s'endollaran en el camp mitjançant moviments suaus de manera, que l'anell de goma es comprimeixi uniformement. La separació amidada radialment entre l'interior de la campana i l'exterior de l'espiga una vegada acoblat el tub no haurà de ser superior a 3 mm (1/8 de polzada).

2.06 ACCESORIS

A. **BRIDES.** Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb les normes DIN que figuren en aquestes Especificacions. La pressió mínima de disseny serà de 10 Kg/cm². Hauran de tenir les cares planes, i tret que s'indiqui d'una altra manera es subministraran foradades amb el seu joc de cargols. El Contractista presentarà a aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com de la seva unió al tub.

B. Les cares mecanitzades de totes les brides s'hauran de cobrir en la fàbrica amb una capa de compost anticorrosiu, marca Hougton "Rust-oleum R-9" o similar. Les vores i la cara posterior s'haurà de cobrir en el taller amb una capa de compost anomenat "Kopper's Bitumastic Mill Undercoat" o similar. Totes les superfícies de les brides cegues, excepte les superfícies tallades a màquina i les superfícies exposades a l'aigua durant l'operació de la canonada seran cobertes en la fàbrica amb una capa d'aquest compost "Kopper's Bitumastic Undercoat". Les cares internes de brides cegues hauran de ser recobertes amb morter de ciment, el gruix del qual serà el mateix del recobriment de morter de ciment del tub, com s'estableix en aquesta Especificació.

C. Les brides cegues hauran d'estar d'acord amb la norma DIN-2527.

D. Les brides tindran forats per a perns d'un diàmetre que sigui 6 mm (1/4 polzada) més gran que el diàmetre dels perns.

E. Les gomes per a les brides seran de 3 mm (1/8 polzada) de gruix, tipus d'anell, de secció compresa, sense comprimida, sense asbesto, marca Garlock Nº 3200 o similar.

F. **JOCS DE BRIDES D'AÏLLAMENT ELÈCTRIC.** S'hauran d'instal·lar jocs de brides d'aïllament on s'indiqui als plànols. Cada joc de brida d'aïllament, consistirà en una goma d'aïllament, maniguets i volanderes d'acer.

G. Les juntes d'aïllament seran de cara sencera, marca JM Red Devil Type E o similar. Els maniguets i les volanderes d'aïllament seran d'una sola peça quan el diàmetre dels perns és de 37 mm (1-1/2 polzades) o menys, i estaran fets d'una resina acetal. Quan el diàmetre dels perns és més gran de 37 mm (1-1/2 polzades), els maniguets i volanderes d'aïllament seran de dues peces i estaran fetes de polietilè o de material fenòlic.

H. **PERNS PER A BRIDES**. Les unions en totes les vàlvules es faran amb espàrrecs passants i tindran rosques hexagonals de servei pesat. Les rosques mecanitzades es poden fer servir en totes les altres connexions de brides i estaran d'acord amb la norma DIN-601/555 i tindran rosques hexagonals de servei pesat. Els perns i cargols sobresortiran de les rosques un mínim de 6 mm (1/4 de polzada).

I. **ACOBLAMENTS MECÀNICS**. Els extrems del tub on s'especifica, hauran d'estar preparats per a acoblaments flexibles d'acer marca tal com Dresser, Roclwell, Romac o similar. Els extrems llisos per fer servir amb l'acoblament hauran de ser suaus i rodons en una distància de 0,3 m (12 polzades) dels extrems del tub i el seu diàmetre extern haurà de ser com a màxim 0,4 mm (1/64 de polzada menor que el diàmetre nominal extern del tub). L'anell intermig haurà de ser provat a l'expandir-lo sense escalfar-lo un mínim d'un ú per cent més enllà del límit elàstic per provar la resistència de la soldadura al mateix nivell de resistència del metall base. La soldadura de l'anell intermig serà sotmesa a una prova amb aire, per provar la seva porositat.

J. Les contrabrides seran d'una sola peça, de secció contornejada, soldades i estirades sense escalfar tal com les necessiten els anells intermigs. Hauran de tenir una resistència suficient que permeti allotjar el mínim de perns necessaris per obtenir una pressió adequada sobre les gomes sense produir un enrotllat. La forma de la contrabrida haurà de dissenyar-se de manera que produeixi el confinament necessari a la goma.

K. Les gomes seran d'un material de compost de cautxú que no es deteriorarà per l'edat o per l'exposició a l'aire en les condicions normals d'aplec i ús. El cautxú de la goma haurà de complir les especificacions següents:

1.	**Color**	Negre atzabeja
2.	**Superfície**	No es distorsiona
3.	**Duresa del duròmetre**	4 ± 5
4.	**Resistència a tracció**	70,3 Kg/cm² (1000 lliures per polzada quadrada) mínima
5.	**Elongació**	175% mínima

L. Les gomes hauran de ser immunes a l'atac per les impureses que es trobin normalment a l'aigua. Tots els empaquetatges hauran de complir amb els requisits de la norma ASTM D-2000, AA709Z, i complir amb el sufix B13 grau 3, a excepció de l'indicat anteriorment.

M. On es necessiti un acoblament d'aïllament elèctric ambdós costats de l'acoblament hauran de tenir una goma en forma de tascó que es col·locarà sobre un maniguet de cautxú d'un compost d'aïllament per aïllar del tub totes les parts metàl·liques de l'acoblament.

N. **JUNTES DE FIXACIÓ PER A TUBS COL·LOCATS AMB JUNTA ELÀSTICA.** On s'indiqui en els plànols, les juntes de fixació seran del tipus soldades al camp i/o aparells de junta d'un tipus provat i aprovat prèviament. Els dissenys contemplaran els esforços tramesos a la camisa d'acer, les lligadures, els anells de la junta i la soldadura causats per les traccions produïdes en els finals del tub, corbes, reduccions, i vàlvules, per la pressió de servei. Per a les juntes soldades al camp, els esforços de disseny no hauran de superar el 50% del límit elàstic especificat per al grau d'acer utilitzat, o 1160 Kg/cm² (16,500 lliures per polzada quadrada) qualsevol que sigui menor, en la part que s'analitza quan s'assumeix que la tracció longitudinal es distribueix uniformement al voltant de la circumferència de la junta. L'àrea de la camisa d'acer es pot reduir progressivament des del punt de tracció màxima fins a l'extrem de la longitud soldada. Totes les juntes soldades treballant a tracció hauran de tenir els anells de la junta fixats a la camisa per soldadura de filet doble.

PART III. Execució

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS

A. **MANEIG I APLEC**. Tots els tubs, peces i accessoris s'han de manejar i protegir curosament contra danys al folre, al revestiment i a les superfícies interiors i exteriors, prenent precaucions especials contra l'impacte per xoc i les caigudes lliures. Tot l'equip de maneig de tubs, haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra. Els tubs no s'hauran de col·locar directament sobre el terra aspre sinó que hauran de ser suportats de manera que estiguin protegits contra danys, ja sigui que estiguin aplegats en les proximitats de la rasa o en una altra part. Els tubs hauran de ser manejats i aplegats d'acord amb els paràgrafs 2.01 C i E d'aquesta Especificació. No es podrà instal·lar cap tub on el folre o recobriment i/o superfícies interna o externa, mostrin esquerdes o defectes que puguin ser perjudicials a criteri del Director de l'Obra. Els defectes hauran de ser reparats a satisfacció del CAT o bé s'haurà de subministrar un tub nou sense cost addicional.

B. Tot tub malmès abans de la determinació de l'obra haurà de ser reparat o reemplaçat pel Contractista.

C. El Contractista haurà d'inspeccionar cada tub i accessori per assegurar-se, que no hi ha seccions del tub que estiguin malmeses. El Contractista haurà d'eliminar qualsevol protuberància, mosca, restes de soldadura o qualsevol altre defecte petit abans d'estendre el tub.

D. Abans de col·locar el tub a la rasa, cada tub o accessori haurà de ser netejat completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i s'haurà de mantenir net a partir d'aquest moment. Per aquesta raó, les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

E. **ESTESA DE TUBS**. Quan s'estigui estenent el tub, aquest s'haurà de col·locar quan sigui possible, de manera que qualsevol part que estigui lleugerament malmesa quedi cap a dalt. L'àrea malmesa serà reparada de manera que l'acer quedi degudament protegit. Totes les àrees malmeses seran reparades fent servir materials i mètodes acceptats per la Direcció d'Obra.

F. El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material de préstec del reblert de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport haurà de garantir un suport sòlid i continu en tota la longitud del tub. Es faran les excavacions que siguin necessàries per retirar els dispositius de maneig després de l'estesa del tub. Es faran sobreexcavacions en el reblert de suport per a l'allotjament de les campanes, de manera que s'evitin sobrecàrregues puntuals en les mateixes, i en els acoblaments, i per facilitar ala coloració de les bandes de jute o tela basta per contenir la beurada. En les juntes "in situ" es faran les sobreexcavacions que siguin necessàries, per permetre l'accés adequat a les juntes en les operacions de connexió i per a l'aplicació de recobriment final de protecció.

G. Cada tub s'ha d'estendre en l'ordre i la posició indicada en el programa d'estesa. Al estendre els tubs, aquests s'han d'estendre amb l'alineació i cota fixades, amb una tolerància de més o menys 25 mm (1 polzada). En trams horitzontals es procurarà que els tubs quedin a nivell.

H. On fos necessari modificar l'alineació vertical del tub degut a obstacles imprevistos o a altres causes, el Director d'Obra pot canviar l'alienació i/o la rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, per l'ús d'adaptadors bisellats o per l'ús d'accessoris addicionals. No obstant, en cap cas la deflexió de la junta podrà superar la màxima recomanada pel fabricant dels tubs. Cap junta es podrà desajustar una quantitat que sigui en detriment per a la resistència i la impermeabilitat a l'aigua de la junta sencera. En tots els casos, l'obertura de la junta, abans de contemplar l'aplicació del morter protector dins del tub, haurà de ser controlada.

I. Excepte en els trams curts que autoritzi el Director d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent. Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui i subjecti el tub següent per prevenir el seu moviment. Totes les corbes s'instal·laran tal com s'indica als plànols.

J. Els puntals col·locats en els tubs, peces especials i accessoris s'hauran de mantenir fins que acabin les operacions de rebliment per a peces especials i accessoris d'un diàmetre de 1050 mm (42 polzades) i més. Els puntals per a peces especials fabricades de planxes d'acer de diàmetre menor de 1050 mm (42 polzades) es poden retirar immediatament després d'estendre la peça; per tal que la deflexió de la peça especial durant i després del rebliment no excedeixi la deflexió especificada. Després de col·locar el reblert, els puntals es retiraran i quedaran en propietat del Contractista.

K. **PROTECCIÓ CONTRA EL TEMPS FRED**. No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el qual hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o de penetració de gebre en el fons de l'excavació. No es permetrà el muntatge de tubs, a menys que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que succeeixi la formació de gel i gebre.

L. **NETEJA I PROTECCIÓ DE TUBS**. A mida que avanci l'estesa de tubs, el Contractista haurà de mantenir el seu interior lliure de tota runa, pedres, branques, etc. El contractista haurà de netejar completament l'interior dels tubs, de tota sorra, engrut, residus de morter i qualsevol altre runa, tot acabar l'estesa dels tubs, reblir les juntes amb lletada de ciment, i fer qualsevol reparació necessària abans de la prova hidrostàtica i desinfecció de la canonada. Es prendran les mesures de protecció per evitar que la canonada suri.

3.02 JUNTES AMB GOMES DE CAUTXÚ

A. Immediatament abans d'ajuntar els tubs, l'extrem d'espiga del tub s'ha de netejar completament i un anell net de cautxú, lubrificat amb un lubrificant aprovat de base vegetal, es col·locarà en l'allotjament de l'espiga. El volum de la goma ha de ser "igualat" al moure una barra metàl·lica al voltant de la circumferència sencera entre la goma i l'anell de l'espiga. La campana del tub que ja estarà col·locat s'haurà de netejar curosament lubrificant-la després amb un lubrificant de base vegetal. L'espiga de la secció de tub s'inserirà llavors en la campana del tub instal·lat prèviament i se mouran les seves seccions telescòpiques fins ajustar-se en la seva posició definitiva. El tub haurà d'ajustar-se el màxim possible a la seva alienació teòrica. No es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga en la campana. Després d'endollar els tubs, un "calibre sensor" s'ha d'inserir en l'espai lliure i s'ha de moure al voltant de la perifèria de la junta per detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de cautxú. Si no es pot "sentir" la goma en tot el perímetre, la junta s'ha de desarmar. Si empaquetatge no s'ha fet malbé, a criteri del Director d'Obra, es pot fer servir de nou però solament després que l'anell de campana i la goma hagin estat lubrificats de nou. Les juntes soldades "in situ" estaran d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-206.

3.03 JUNTES SOLDADES

A. **GENERAL**. Les juntes soldades "in situ" compliran la norma ANSI/AWWA C-206.

B. Quan la soldadura es realitzi per la part exterior, es deixarà espai suficient per a la seva execució i inspecció.

C. En la instal·lació de tubs amb juntes d'acer mitjançant anells que hagin estat formats en fred en pressa hidràulica, ja sigui en alienació recta o en corba, el tub s'haurà d'estendre de manera que en qualsevol punt al voltant de la circumferència de la junta hi ha un encavalcament mínim de 12,7 mm (1/2 polzada) i un espai de 19 mm (3/4 polzada) més el gruix de la camisa de xapa, entre l'extrem d'espiga del tub i la tangent més propera a la corba de la campana.

D. Les unions amb tapaboques que s'especifiquin, tindran una amplada mínima de 0,15 m (6 polzades), del mateix gruix del cilindre del tub i s'hauran de encavallar un mínim de 19 mm (3/4 polzada) amb cada junta de tub.

E. Després d'instal·lar el tub en la rasa, i una vegada endollada correctament la junta, la longitud de tub entre les juntes haurà de ser coberta amb reblert, un mínim de 0,3 m (1 peu) per damunt del tub. S'haurà d'anar amb compte durant l'operació inicial de rebliment per evitar el moviment del tub i que el material de reblert es dipositi en la junta.

F. Abans de començar la soldadura de la junta, qualsevol punt de soldadura utilitzat per col·locar el tub durant l'operació d'estesa, ha de ser retirat. Qualsevol espai anular entre les superfícies d'unió de campana i espiga s'ha de distribuir igualment al voltant de la circumferència de la junta mitjançant falques, palanques o un altre mitjà apropiat. A continuació s'executarà la soldadura d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-206. Quan es necessiti més d'una passada, cada pas excepte el primer i l'últim s'ha de martellejar per alleujar els esforços de retracció; tota escòria, engrut i residus del fonent s'hauran de retirar abans d'executar la passada següent.

G. Tan aviat com sigui convenient després de soldar cada junta, totes les juntes soldades "in situ" s'hauran de provar pel procediment d'inspecció de líquid penetrant conforme a les especificacions de la norma UNE-7-419-78. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Al provar-les de nou les àrees reparades no han de mostrar cap fuita ni altres defectes.

H. Immediatament després de provar la junta, els espais exteriors de la junta han de ser coberts d'acord amb aquestes especificacions, després d'això es pot completar el rebliment.

I. **QUALIFICACIÓ DE PROCEDIMENTS DE SOLDADURA**. Tots els procediments de soldadura fets servir per instal·lar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb les especificacions de la Secció IX del Codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió. Es requeriran procediments de soldadura per a connexions a camp i per a juntes soldades "in situ".

J. **JUNTES**. Els extrems del tub s'han de tallar rectes en les juntes on es facin servir tapaboques per a realineació, ajust o deflexió i els filets de soldadura s'han de fer com indiquen els plànols.

K. A menys que els plànols mostrin soldadures de filet doble, les soldadures "in situ" es poden fer, a opció del Contractista, a l'interior o a l'exterior del tub.

3.04 FOLRE I RECOBRIMENT DE JUNTES

A. **GENERAL**. Els espais interiors i exteriors de la junta s'han de netejar correctament i tota l'aigua, òxid solt, runes i qualsevol altre material estrany s'ha de retirar de la superfície interior del tub. El ciment per a la beurada i el morter de la junta haurà de ser ciment pòrtland d'acord amb la RC-75 i serà del mateix tipus utilitzat en el rebliment del tub.

B. **RECOBRIMENT DE JUNTES**. Després de col·locar el tub, endollar-lo, executar el rebliment suficient per garantir la serva inamobilitat i realitzar la soldadura de la junta en el cas que així figuri en els plànols, tot l'espai anular exterior entre els tubs s'haurà de reblir completament amb la beurada de ciment aplicada amb l'ajuda de bandes de jute o tela basta extra forta. La beurada haurà d'estar composta d'una part de ciment i no més de dues parts de sorra, barrejades completament amb aigua fins que doni una consistència de crema espessa. Abans de reblir-lo, aquest espai anular s'ha de rentar amb aigua de manera que la superfície de la junta que estarà en contacte amb la beurada estarà completament humida quan s'aboqui la beurada. La junta s'ha de reblir amb la lletada abocant-la per un costat solament i s'ha de remenar amb un filferro o barra flexible o s'ha de fer vibrar per fer que la beurada ompli completament l'espai de la junta al moure's cap a baix per un costat del tub, passant al voltant del fons del tub i pujant pel costat oposat. L'operació d'abocament i remenada de la beurada s'ha de continuar fins a permetre que s'ompli l'espai de la junta en una sola operació. S'ha d'anar amb compte de no deixar cap espai sense omplir. L'ompliment amb beurades de l'espai exterior de les juntes s'ha de realitzar en la mida d'allò possible immediatament a continuació de l'estesa del tub, però en cap cas l'operació d'omplert haurà d'estar a menys de 3 juntes del tub que s'estigui estenent.

C. **BANDES DE JUTE O TELA BASTA EXTRA FORTA.** Les bandes de jute o tela basta extra forta hauran de ser de material suficientment fort per contenir la beurada fresca, i per resistir que es remeni la beurada amb una barra i per permetre que s'escapi l'excés d'aigua.

D. Aquest material extra fort s'ha de tallar i cosir per formar cintes de 0,25 m (9 polzades) d'ample amb ranures en les vores exteriors per passar les cintes metàl·liques.

E. Les bandes de jute o tela basta extra forta s'hauran de centrar sobre l'espai de la junta deixant amplades aproximadament iguals que s'estenguin sobre cada extrem del tub i s'han d'amarrar al

tub de manera segura amb les cintes metàl·liques. Les bandes de jute o tela basta extra forta hauran de romandre en posició sobre la junta del tub.

F. **FOLRE DE LA JUNTA**. Després que s'acabi l'operació de rebliment de la rasa fins el seu nivell final, l'espai interior de la junta s'haurà d'omplir amb morter de consistència ferma barrejat en la proporció de part de ciment a 2 parts de sorra. El morter s'haurà d'aplicar ben pres en el forat de la junta i s'ha d'allisar amb una llana a ras amb el nivell de la superfície interior, i el material sobrant serà retirat. En cap punt haurà de quedar una mossa o regruix del morter superior a 1,5 mm (1/6 de polzada). Per a tubs de diàmetre menor de 600 mm (24 polzades) abans d'introduir l'espiga en la campana, la campana s'haurà d'empastifar amb morter que tingui una part de ciment i dues parts de sorra. Després, l'extrem d'espiga es forçarà cap a dins dels fons de la campana i l'excés de morter en el costat de la junta es netejarà.

3.05 INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS

A. **PROTECCIÓ D'ACCESSORIS**. On el tub adjacent és de formigó o d'acer amb morter de ciment, els accessoris soterrats hauran de ser recoberts amb un gruix mínim de 25 mm (1 polzada) de morter de ciment que tingui una part de ciment i no més de dues parts de sorra.

B. **INSTAL·LACIÓ DE VÀLVULES**. Totes les vàlvules s'han de manejar de manera que s'eviti qualsevol perjudici o dany a qualsevol part de la vàlvula. Totes les juntes s'han de netejar i preparar totalment abans de la instal·lació. El Contractista haurà d'ajustar tots els empaquetatges de la tija i maniobrar cada vàlvula abans de la seva instal·lació per garantir el seu correcte funcionalment.

C. Totes les vàlvules soterrades que no estiguin situades en arquetes hauran de ser recobertes i protegides d'acord amb el punt 3.05 A.

D. Totes les vàlvules s'hauran d'instal·lar de manera que les tiges s'aliniïn amb la plomada i estiguin en la ubicació indicada en els plànols.

E. **INSTAL·LACIÓ DE JUNTES AMB BRIDES**. Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany per mitjà de brotxes de filferro que funcionin amb motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que hagi de forçar-les. Tots els perns, s'hauran d'apressar en una successió progressiva diametralment oposada i ajustats a un valor donat de moment torsional, per mitjà d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de forçament s'aplicaran a les rosques exclusivament.

F. Totes les brides soterrades han de ser recobertes i protegides d'acord amb el paràgraf 3.05A.

G. **JUNTES AÏLLANTS**. Les juntes i accessoris d'aïllament elèctric es construiran d'acord amb els plànols. El contractista haurà d'anar amb un compte molt especial a l'instal·lar aquestes juntes per evitar la continuïtat elèctrica a través de la junta. Després de completar la instal·lació de la junta aïllant, es farà una prova de resistència elèctrica pel CAT. Si la prova de resistència indiqués un curtcircuit, el Contractista haurà de retirar les unitats d'aïllament per inspeccionar si hi ha danys, reemplaçar les parts danyades i tornar a acoblar la junta aïllant. La junta es tornarà a provar per assegurar un aïllament apropiat.

H. **INSTAL·LACIÓ D'ACOBLAMENTS MECÀNICS**. Quan s'instal·lin acoblaments flexibles, s'ha d'anar amb compte que els extrems dels tubs, els acoblaments i empaquetatges estiguin nets i lliures de tota runa i matèria estranya, parant atenció especial a les superfícies de contacte del tub, els empaquetatges i acoblaments.

Els acoblaments s'han d'acoblar i instal·lar conforme a les recomanacions del fabricant.

I. Les claus que es facin servir per cargolar els acoblaments hauran de ser del tipus i grandària recomanats pel fabricant de l'acoblament. Els cargols de l'acoblament s'han de collar de manera que assegurin un espai anular uniforme entre les contrabrides i el cos del tub amb tots els cargols

collats aproximadament la mateixa quantitat. Els cargols oposats diametralment s'han de collar progressivament i igualment. El collat final s'haurà de fer amb una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Posada en el número del moment de torsió recomanat pel fabricant de l'acoblament. Els moments de collat s'han d'aplicar a les rosques exclusivament.

J. Després de completar la junta flexible, l'acoblament i el metall del tub s'han de netejar, pintar amb imprimació i protegir d'acord amb els requisits del paràgraf 3.05 A.

K. **CONNEXIÓ PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA**. Excepte si s'especifica d'una altra manera les juntes s'han de connectar d'acord amb els detalls indicats en els plànols. El tub s'ha de netejar fins deixar el metall al nu, brillant, en el punt on s'instal·li la connexió.

L. Els materials per realitzar les connexions i per provar-les, tal com ànodes de magnesi, elèctrodes de referència, filferros de connexió, hauran de ser subministrats i instal·lats pel Contractista.

SECCIÓ III

Tub de formigó armat amb camisa de xapa embeguda

SECCIÓ III. Tub de formigó armat amb camisa de xapa embeguda

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN UNA ALTRA PART DEL PLEC 3
1.03 NORMES D'APLICACIÓ 3
1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 5
1.05 GARANTIA DE QUALITAT 7

PART II. PRODUCTES **12**

2.01 GENERALITATS 12
2.02 CANONADES 12
2.03 PECES ESPECIALS 13
2.04 ACCESSORIS 14
2.05 CRITERI DE DISSENY DEL TUB 14

PART III. EXECUCIÓ **16**

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS 16
3.02 UNIONS AMB JUNTES ELASTOMÈRIQUES 18
3.03 UNIONS AMB JUNTES SOLDADES 19
3.04 RECOBRIMENT DE JUNTES 20

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs de formigó armat amb camisa de xapa embeguda i tots els seus accessoris, de manera totalment acabada i en condicions de la seva posada en servei, d'acord amb les especificacions dels Documents del Contracte.

1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN UNA ALTRA PART DEL PLEC

A. Moviment de terres.

B. Formigons.

C. Prova hidrostàtica i desinfecció de canonades d'aigua.

D. Recobriment de protecció per a elements metàl·lics exposats.

E. Peces vàries de metall per a suport de vàlvules, perns de brida i perns d'ancoratge.

F. Vàlvules i accessoris.

G. Protecció catòdica, estacions de control, unions, juntes aïllades, soldadura al cadmi i cables.

H. Peces especials.

1.03 NORMES D'APLICACIÓ

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre i quan aquestes condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

B. NORMATIVA D'APLICACIÓ

UNE-EN 639
Prescripcions comunes per a tubs de pressió de formigó, incloent juntes i accessoris.

UNE-EN 641
Tubs de pressió de formigó armat amb camisa de xapa, incloent juntes i accessoris.

EN-681-1
Juntes elastomètriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part I: Cautxú vulcanitzat.

UNE-EN 805
Proveïment d'aigua. Especificacions per a xarxes exteriors als edificis i els seus components.

UNE-EN 10020
Definició i classificació dels tipus d'acer.

UNE-EN 10021
Acer i productes siderúrgics. Condicions generals tècniques de subministrament.

EN 10204
Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció.

EN-10002-2
Materials metàl·lics. Assaigs de tracció. Part 1: Mètode d'Assaig a temperatura ambient.

UNE-EN ISO 898-1
Característiques mecàniques dels elements de fixació fabricats d'acers al carboni i d'acers aliats.

UNE-EN ISO 4016
Perns de cap hexagonal. Productes Classe C.

UNE-EN ISO 4034
Rosques hexagonals. Productes Classe C.

UNE-EN 1092-1
Brides i les seves unions. Brides circulars per a canonades, aixetes, accessoris i peces especials, designació PN. Part I: Brides d'acer.

AWWA C 207-01
Standard for steel pipe flanges for waterworks service-sizes 4 in. through 144 in. (100 mm trough 3600 mm)

AWWA C-208-01
Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE AGUA DEL CAT
Secció VII. Tubs d'acer. Fabricació de peces especials.

EN 287-1
Qualificació soldadors. Soldadura per fusió. Part I: Acers.

EN 288-1
Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics.
Part I: Regles generals per a la soldadura per fusió.

EN 288-2
Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics.
Part II: Especificacions del procediment de soldadura dels acers per arc submergit.

EN 288-3
Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics.
Part III: Assaig del procediment de soldadura dels acers per arc submergit.

EN 571-1
Assaigs no destructius. Assaigs amb líquids penetrants. Part I: Principis generals.

EN 1435
Examen no destructiu de les unions soldades. Control radiogràfic de les unions soldades.

AWWA C-206
Standard for field welding of steel water pipe.

M-11
AWWA: Steel Pipe. A Guide for Design and Installation

RC-03
Plec de prescripcions tècniques generals per a la recepció de ciments.

UNE – EN 934-2:(2002)
Additius per a formigons, morters i pastes. Part 2.
Definicions, requisits, conformitat, marcatge i etiquetat.

EHE
Instrucció de formigó estructural.

ITHAP
Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat i pretesat.

1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. **PLÀNOLS**. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

A.1. Plànols acotats dels tubs, accessoris i peces especials.

A.2. Detalls de construcció de la junta i de la camisa dels tubs, i/o accessoris que indiquin el tipus i gruix de la camisa; la posició, tipus, grandària i àrees de filferro o de reforços; toleràncies de fabricació; i tota altra informació necessària per a la fabricació del producte.

A.3. Detalls d'accessoris i peces especials tal com colzes, pantalons, connexions, tampons per a proves, filtres i altres peces especials que figurin als plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han d'estar adequadament reforçats per resistir la pressió interior i les condicions de càrregues externes que s'indiquen en els Documents del Contracte.

A.4. Traçat de la canonada i diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual s'ha de col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i corbes en alineacions verticals com horitzontals.

A.5. El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, grandàries i extensió de totes les soldadures de fàbrica. El contractista indicarà en els plànols els detalls de les soldadures a camp, així com la preparació necessària del metall base. Haurà de figurar la seqüència prevista de soldadura així com el tipus d'elèctrode a utilitzar, procurant reduir al mínim els esforços i distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

B. **CERTIFICATS**. El Contractista haurà de presentar certificats de compliment de tots els tubs, accessoris, gomes, altres productes i materials subministrats, d'acord amb les especificacions d'aquesta Secció, la normativa de referència i, en particular, de les especificacions següents:

B.1. CAMISES DE XAPA

L'acer per utilitzar per a la formació dels cilindres que formen la camisa de xapa haurà de correspondre's amb algun dels tipus indicats a la Taula 1 de l'article 7.2 de la EN 10224.

El gruix mínim de la camisa de xapa serà de 2 mm.

B.2. FORMIGONS

Les classes d'exposició a considerar per als formigons que formen la canonada seran IIb per a les instal·lacions soterrades i IIIa per a les àrees.

La quantitat mínima de ciment en ambdós casos serà de 325 Kg/m³.

La resistència característica mínima serà l'estipulada a l'art. 3.4.2 de la EN 641 (35Mpa).

En el cas que el sistema de curat dels tubs acabats sigui mitjançant reg per aspersió, la durada mínima serà de 7 dies.

B.3. ACERS PER ARMAR EN RODONS

Els acers per utilitzar en l'armat de la canonada seran dels tipus B400S o B500S en el cas de barres, i del tipus B500S si és malla electrosoldada. Les seves característiques hauran de complir allò disposat a la EHE.

La disposició de l'acer que forma les gàbies d'armadura serà mitjançant bastiments tancats de forma circular o hèlix continues, no sent admesa l'armadura el·líptica.

Els recobriments mínims de les armadures, d'acord amb les classes d'exposició abans indicades, seran de 25 mm per a la Classe IIb i de 30 mm per a la Classe IIIa.

La separació màxima entre centres de barres serà de 100 mm o els ¾ del gruix de la paret del tub, la que sigui menor.

B.4. ANELLS DE JUNTA (FILTRES)

Els documents del Contracte indicaran el tipus de filtre que haurà de ser subministrat i que es correspondrà amb un dels indicats en els articles 6.1.8 (Junta amb anell segellador elastomèric) o 6.1.9 (Junta per soldar en l'obra) de la EN 639. Els gruixos mínims de la xapa que conforma els filtres seran els indicats en aquests articles. El disseny de la junta i la seva deflexió màxima recomanada hauran de ser facilitats pel fabricant.

El disseny dels filtres per soldar garantirà un encavalcament mínim en alineació recta de 40 mm entre les superfícies de l'espiga i la campana, quedant a més una distància mínima de 25 mm des de l'extrem de l'espiga a la tangent més propera a la corba de la campana. Les toleràncies de fabricació tant en desenvolupament com en ovalització, es regiran pel disposat en les taules 4 i 5 de l'art. 6.1.9 de la EN 639.

En el cas de junta per a anell elastomèric, la franquícia màxima permesa entre la superfície de contacte de l'exterior de l'espiga, i la superfície de contacte de l'interior de la campana serà com a màxim de 3,25 mm per a anells de diàmetre de 17 mm i superiors, i de 2,5 mm en la resta de casos. La màxima ovalització admissible serà del 0,5 % del diàmetre nominal o de 5 mm, la que sigui més gran.

B.5. ESPECIFICACIONS DELS ANELLS SEGELLADORS ELASTOMÈRICS

Les juntes d'estanquitat per utilitzar amb els tubs es correspondran amb el tipus WA, subministrament d' aigua potable freda, de les indicades a la Taula 4 de la UNE-EN 681-1.

La duresa nominal Shore de la junta haurà de correspondre's amb la categoria 60 de la Taula 1 de la UNE-EN 681-1. Les variacions de la duresa al llarg del perfil de la junta no excediran del valor especificat a l'art. 4.2.3 de la citada norma.

Els valors requerits de resistència, allargament, deformació romanent, envelliment, relaxació, resistència a l'ozó, i canvi de volum, així com les seves toleràncies s'ajustaran al disposat a la taula 2 i els articles corresponents de la UNE-EN 681-1 per a la categoria de duresa 60.

B.6. PECES ESPECIALS

Les peces especials seran de camisa de xapa revestides interiorment amb morter de ciment i exteriorment amb morter de ciment o formigó. La xapa serà l'únic element resistent tant per a les càrregues interiors com per a les exteriors, tenint els recobriments una funció exclusiva de protecció.

El subministrador de la canonada indicarà, dins de les possibilitades de la seva fàbrica, quina de les següents proves hidràuliques de les peces especials està en condicions d'executar:

Fer proves de pressió en totes les peces (T, cruïlles, tubs rectes, colzes) dotades de filtres o brides en els seus extrems a 1,5 vegades la pressió del treball.

Fer proves en totes les peces amb aire (T, cruïlles, tubs rectes, colzes) sense filtres ni brides, a una pressió de 2 Kg/cm² i comprovant l'estanquitat amb aigua sabonosa.

Fer alguna de les dues proves anteriors en mostres aleatòries de cada lot que es rebrà.

1.05 GARANTIA DE QUALITAT

A. **INSPECCIÓ**. Tots els treballs estaran subjectes a inspecció en fàbrica, d'acord amb el disposat a les normes de referència, complimentades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data d'inici de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans de l'inici de qualsevol fase de fabricació dels tubs. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra podrà tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

B. **PROVES**. Excepte si es modifiquen en aquestes especificacions, tots els materials utilitzats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per al CAT. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel contractista.

A més d'aquelles proves requerides específicament, la Direcció d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, incloent barreges de formigó, per ser sotmeses a proves pel CAT. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

C. **HOMOLOGACIÓ DE SUBMINISTRADORS DE CANONADA**. El subministrador de canonades i peces que el Contractista proposi per al compliment del contracte, haurà d'estar prèviament homologat pel CAT, o en cas contrari s'haurà d'homologar d'acord amb les condicions del present apartat:

Haurà de disposar d'un sistema d'assegurança de la qualitat que compleixi amb la norma EN-ISO 9001, així com d'un sistema de gestió mediambiental d'acord amb la norma ISO-14001.

Així mateix, haurà de presentar un certificat de conformitat de productes d'acord a les normes UNE-EN 639 Y UNE-EN 641

L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb l'aigua hauran de complir el disposat en el Reial Decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'Annex IX del citat decret, en la qual figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el núm. de registre sanitari del producte o la seva autorització per a l'ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En cas que algun element presentat en oferta vagi a ser adquirit a un altre fabricant, s'haurà de presentar l'autorització de cada una de les fàbriques, i aquestes a la seva vegada hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el ***programa d'autocontrol***, que haurà de contemplar com a mínim:

C.1. CONTROL DE RECEPCIÓ DE MATÈRIES PRIMERES

Indicarà els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a fer per a la seva acceptació. Com a mínim es faran els controls següents:

Acer per a camises de xapa i filtres. El fabricant haurà de tenir identificada la colada de procedència de totes les xapes o bobines utilitzades en la fabricació. L'acer procedent de la mateixa colada haurà de sotmetre's a una anàlisi de composició química per verificar el compliment dels valors establerts a la Taula 1 de l'art. 7.2. de la EN 10224. Les toleràncies

en la seva composició compliran el disposat a la Taula 2 de l'esmentat article. A més es realitzaran assaigs mecànics per garantir el compliment dels valors de la Taula 3 de l'art 7.3 de la 10224. Es prendran mostres representatives per verificar el compliment de les toleràncies en gruix de la xapa o banda subministrada.

Ciment. El subministrador del ciment estarà en possessió de segell o marca de qualitat oficialment reconeguda per l'Administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea.

Àrids. Abans de l'inici de la fabricació dels tubs objecte d'aquest contracte, i sempre que variïn les condicions del subministrament, hauran de fer-se els assaigs prescrits en la EHE.

Acer corrugat. El subministrador de l'acer estarà en possessió de segell o marca de qualitat oficialment reconeguda per l'Administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea. A més es complirà allò especificat referent a assaigs en els articles 90.3 i 90.4 de la EHE.

Anells elastomèrics. Control de matèries primeres i estudis de composició per aconseguir les característiques especificades a la EN 681-1.

C.2. CONTROL DEL SISTEMA DE FABRICACIÓ DE TUBS I PECES

Es facilitaran els certificats de calibratge de maquinària i de qualificació del personal operador, indicant en ambdós casos la freqüència de la seva renovació, així com el control previst dels formigons, camises de xapa, anells elastomèrics i armadures, els sistemes de curat i les proves hidràuliques de les camises de xapa.

Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tus hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la Norma EN 288-1. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circumferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió d'abraçadores, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

Totes les soldadures hauran de fer-se per soldadors, operadors de soldatge i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials per utilitzar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb els requisits de la Norma EN 287-1, dins dels sis mesos abans de començar el treball en les canonades. Màquines i elèctrodes similars als quals s'utilitzaran en la fabricació es faran servir en les Proves de Qualificació. El contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

Els controls mínims per especificar seran els següents:

Proves de les camises de xapa. De conformitat amb el disposat en l'art. 6.4.7 de la EN 639, totes les camises de xapa seran sotmeses a prova hidràulica. La pressió de la prova serà tal que produeixi en la camisa una tensió del 75% del seu límit elàstic, no aplicant-se les reduccions permeses sobre aquesta pressió a l'article esmentat. Les soldadures de les camises de xapa s'assajaran a tracció a l'inici de la fabricació, i cada 1500 m de producció de canonades. Les proves es faran amb un mínim de dues mostres que es prepararan i assajaran d'acord amb la norma corresponent. La resistència a ruptura de la unió soldada no serà inferior al 90% de la mínima especificada per al material base. En cas d'incompliment d'aquesta condició, el fabricant indicarà en el seu manual les mesures de correcció.

Control estadístic de la resistència del formigó. Com a mínim es prendrà una sèrie diària per tipus de formigó, amb les provetes suficients per realitzar assaigs tant a 7 com a 28 dies. Es comprovarà que segons el volum de producció diari es compleix allò establert com a control mínim en l'art. 88 de la EHE.

Control de dimensions geomètriques, ovalitzacions de camises i filtres i escairats de tubs i peces. Aquest control podrà ser total o estadístic i es verificarà conforme a les toleràncies indicades en els apartats 1.04 B CERTIFICATS, ANELLS DE JUNTA, i 2.02 D de la present Secció, 6.1.9, i 6.1.11 de la norma EN 639, mitjançant els mètodes d'assaig que figurin en l'art. 6.4 de la norma esmentada.

Control de fabricació dels anells elastomèrics, en especial de la temperatura, temps i condicions de vulcanitzat. S'indicarà el sistema utilitzat que permeti conèixer a quin període de fabricació correspon cada goma, així com el mostreig de totes les característiques especificades per a les juntes d'estanquitat, i la comprovació de les dimensions geomètriques, havent el fabricant d'indicar les toleràncies admissibles, i de la falta de defectes de qualsevol tipus, indicant les grandàries dels lots i el número d'assaigs per realitzar per lot fabricat. També s'inclouran els assaigs a fer per garantir el compliment de l'art.6.1.7 de la EN 639.

Control de soldadures en les peces especials. El control serà total mitjançant líquids penetrants en tots els cordons, i estadístic per radiografies amb un mínim del 15% de la seva longitud.

Proves hidràuliques de les peces especials. El fabricant indicarà quina de les proves indicades en l'apartat Certificats està en condicions d'executar. Les proves podran ser de totes les peces o de mostres aleatòries, indicant en aquest cas la grandària del lot. S'hauran de realitzar amb anterioritat a l'execució dels revestiments, tant interior com exterior.

C.3. CONTROL DELS PRODUCTES ACABATS

El fabricant indicarà el tipus de control total o estadístic que realitzi per verificar el compliment dels apartats,1.04 B.4 i B.5 i 2.02 D de la present secció, i dels articles 6.1.3, 6.1.4 6.1.6, i 6.1.9 de la EN 639, referents a longituds, rectitud i uniformitat, escairada, gruix de paret, filtres per a junta elàstica, i filtres per a junta soldada. Haurà d'indicar el sistema i nomenclatura utilitzats per al marcatge dels productes acabats. En el cas que les canonades a subministrar estiguin dotades de junta elàstica haurà de realitzar l'assaig específic en l'art. 6.4.12 de la EN 639, assaig de desviació angular i tallant.

Per a tot tipus d'elements (tubs, peces, especials i gomes) i en aquells on no es facin controls en totes les unitats, el fabricant haurà de subministrar informació dels plantejaments estadístics que tingui adoptats per al control per lots de la seva fabricació, assenyalant les normes que segueix, grandària dels lots i de les mostres, criteris d'acceptació i rebuig, programa de punts d'inspecció, etc.

Haurà de presentar la informació dels resultats de l'autocontrol, en totes les seves fases, indicant rebuigs que es produeixen, les seves causes i les mesures que adopta en aquests casos.

També haurà de presentar el pla de proves que aplicarà als elements objecte del subministrament, assenyalant referències de proves realitzades amb anterioritat en situacions anàlogues.

Una vegada presentada la documentació anterior i acceptada pel CAT, donarà inici el procés de formació de lots per verificar que la fàbrica pugui elaborar els elements s(tubs, peces, gomes), amb els nivells de qualitat establerts. Els certificats d'homologació i qualificació de soldadors, calibratge de maquinària (bàscules, màquines de soldar, etc.) hauran de tenir una antiguitat inferior a 6 mesos, i en el cas contrari haurà de procedir a la seva actualització. Haurà de presentar la fórmula de treball dels formigons que correspongui a l'especificació de resistència que figuri en el contracte.

Els elements podran correspondre a la fabricació rutinària de l'empresa o ser elaborats específicament per a aquesta prova. Per a la realització de les proves d'homologació el fabricant haurà d'aportar tots els materials, mitjans, laboratoris d'assaig, i personal que es precisi, sense que això origini cap cost per al CAT. Quan, com a conseqüència de resultats incorrectes, s'hagin de fer nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonades pel fabricant.

Les ***proves d'homologació*** es faran d'acord amb el detall següent:

C.4. ASSAIGS EN TUBS

El lot per a les proves d'homologació estarà format per al menys dos tubs de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu tubs. S'efectuaran els assaigs i les comprovacions següents:

Camises de xapa i filtres. Assaigs fisicoquímics de la colada d'acer. Toleràncies geomètriques conforme als apartats 1.04 B.4 i B.5 i 2.02 D de la present Secció, i els articles 6.1.7, 6.1.9 i 6.1.11 de la EN 639. Assaigs a tracció de les soldadures. Assaigs hidràulics de les camises.

Aprovació del sistema de formigonat i curat.

Comprovació de la disposició de les armadures i de les toleràncies de gruix de paret.

Presa i ruptura de provetes de formigó per verificar la resistència especificada.

Comprovacions geomètriques de dimensions, acabat i toleràncies de tots els tubs acabats, conforme als art., 6.1.2, 6.1.3, i 6.1.4., de la EN 639 i 2.02 D de la present Secció.

Prova hidràulica de fissuració controlada en tots els tubs. La prova es realitzarà conforme a allò especificat en l'art. 52.1.1. de la ITHAP, no sent d'aplicació l'art. 4.2 de la UNE-EN 641. La pressió de prova es determinarà d'acord amb l'annex 4 Apartat 5.1 Prova de fissuració controlada de la citada norma, utilitzant una tensió en l'acer de 130 Mpa.

Prova d'esgotament com a mínim en tres tubs. La prova es realitzarà conforme a allò disposat en l'art. 52.1.2. de la ITHAP. La pressió de prova es determinarà d'acord amb l'annex 4 de la citada norma, essent el seu valor 1.85 de la pressió de la prova de fissuració controlada.

Tall transversal com a mínim en tubs per a la comprovació dels gruixos de la paret i situació de les armadures.

Proves d'embocadura en tots els tubs i entre ells i peces.

Prova de desviació angular i tallant, conforme a l'art. 6.4.12 de la EN 639 per al cas de filtres de junta elàstica.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en el quals s' hagin obtingut resultats correctes.

C.5. ASSAIGS EN PECES

El lot per a les proves d'homologació estarà format com a mínim per una peça de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de quatre. S'efectuaran els controls i assaigs següents:

Camises de xapa i filtres. Assaigs fisicoquímics de la colada d'acer. Toleràncies geomètriques del cos i filtres de totes les peces. Assaigs de les soldadures mitjançant líquids penetrants i radiografies.

Assaigs de pressió en totes les peces

Aprovació del sistema de formigonat i curat dels revestiments, i comprovació, en el seu cas, de la col·locació d'armadures.

Proves d'embocadura amb tub de totes les peces.

Es procedirà a l'homologació si els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes o si havent un d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres o tipus de peces en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

C.6. ASSAIGS D'ANELLS ELASTOMÈRICS

El lot per a les proves d'homologació estarà format com a mínim per dues unitats de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu. S'efectuaran les comprovacions i els assaigs següents:

Examen visual comprovant que no hi hagi defectes de cap tipus.

Comprovació de les dimensions , com a mínim, en una junta de cada diàmetre.

Tall longitudinal en tres juntes de diferents diàmetres, comprovant que no presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.

Duresa en tres juntes de diferents diàmetres.

Ruptura a tracció i allargament en ruptura en tres juntes de diferents diàmetres.

Envelliment accelerat en tres juntes de diferent diàmetre.

Comprensió set en tres juntes de diferents diàmetres.

Resistència a l'ozó en tres juntes de diferents diàmetres.

Per als assaigs s'escolliran gomes de diàmetres grans, petits i mitjans, amb l'objecte que es pugui comprovar la qualitat de fabricació en tota la gamma de grandàries.

En cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses els assaigs de duresa i ruptura a tracció es realitzaran en cada una de les dues parts en cada diàmetre.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables. L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

PART II. Productes

2.01 GENERALITATS

A. Els tubs de formigó armat amb camisa de xapa embeguda i les seves peces especials hauran de complir amb les normes EN 639, UNE-EN 641, la Secció VII del Plec General de Prescripcions Tècniques per a Canonades del CAT i a més normes referenciades, sempre que no es modifiquin per allò especificat en la present secció.

B. **CIMENT.** El ciment per a formigons i morters haurà de complir amb els requisits de la RC-03. L'addició de cendra fina o putzolana com a substitutiu del ciment no està autoritzada. El fabricant, prèvia autorització de la Direcció d'Obra, podrà utilitzar additius que redueixin la relació aigua ciment. Els additius hauran de complir la norma UNE-EN 934-2, i hauran de ser compatibles amb el ciment utilitzat. Es prohibeix la utilització de clorur càlcic com a additiu.

C. **INHIBIDOR DE LA CORROSIÓ**. El formigó dels tubs haurà de portar un additiu inhibidor de la corrosió de les armadures que protegeix els reforços de l'acer i altres metalls embeguts en el formigó, enfront de la corrosió induïda per carbonatació, clorurs o atac atmosfèric. L'inhibidor serà de tipus migratori de base aquosa per contacte, de la casa comercial estandaritzada i provada pel CAT tipus MCI®-2005 o similar. La dosificació, en aquest cas, serà en una proporció de 0,6 l/m³ i es realitzarà sobre l'aigua de pastat perquè la barreja sigui homogènia.

D. Els tubs i les peces seran del diàmetre i classe indicats, hauran de ser subministrats complets amb empaquetatges de cautxú, o amb juntes soldades segons s'indiqui en els Documents del contracte, i totes les peces especials i corbes s'hauran de subministrar segons s'indiqui en els Documents del contracte.

E. **MARQUES.** El Contractista haurà de marcar els tubs i peces de manera llegible i indeleble, segons allò indicat en l'art. 8 de la EN 639, havent de tenir cada tub i peça una referència única que permeti la seva identificació. El número de referència s' utilitzarà en el "As Built" de les obres per assenyalar l'ordre definitiu en què s'han situat els tubs i les peces.

F. **MANEIG I APLEC**. Els tubs i peces hauran de manejar-se en fàbrica i en obra amb eslingues amples, dispositius encoixinats, o d'altres acceptables per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar danys als revestiments. L'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense protecció adequada no seran permesos.

G. El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs malmesos.

H. Els tubs col·locats en piles hauran de ser sostinguts de forma apropiada i s'hauran d'assegurar per evitar que rodin accidentalment.

I. **PUNTALS**. S'han de disposar puntals adequats en totes les peces especials i accessoris per tal d'evitar ovalitzacions en el maneig i transport. Els puntals s'han de mantenir fins que s'acabin les operacions de rebliment per als diàmetres 1100 mm i superiors. En els diàmetres inferiors a 1100 mm es poden retirar immediatament després d'estendre la peça, sempre que la deflexió mesurada durant i després del rebliment no excedeixi de l'especificada. Després de col·locar el reblert, els puntals es retiraran i quedaran en propietat del Contractista.

2.02 CANONADES

A. **TOLERÀNCIES EN DIÀMETRE INTERIOR**. Per a diàmetres ≤ 900 mm la tolerància mesurada en el diàmetre interior no superarà els 6 mm, podent un valor individual assolir 12 mm. Per a diàmetres compresos entre 1000 mm i 1200 mm el valor mig no superarà els 10 mm amb un

màxim individual del doble d'aquest valor. Per a diàmetres iguals o superiors a 1250 mm es complirà allò disposat en la taula 2 d'art. 6.1.2 de la EN 639.

B. **LONGITUDS MÀXIMES DE FABRICACIÓ.** La longitud de la fabricació de les canonades es correspondrà amb la indicada en els documents del contracte. El subministrador podrà proposar altres longituds, sempre que no siguin inferiors a les indicades en els plànols, que els tubs puguin transportar-se amb facilitat, i que el gir admissible del disseny de la junta no impliqui modificació en els radis del traçat dissenyat. En qualsevol cas, no se superarà la longitud màxima de 7 metres.

C. **RECTITUD I UNIFORMITAT DE SUPERFÍCIES.** ES regirà per l'art. 1.4 de la EN 639, entenent que les toleràncies d'acceptació per a la uniformitat de les superfícies fan sols referència a oclusions d'aire. En el cas de què els defectes fossin motivats per pèrdua o falta de beurada, la recuperació és obligada en tots els casos. El fabricant especificarà el procediment de reparació que haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

D. **ESCAIRAT.** Els anells de junta en tubs rectes hauran de ser fabricats de manera que les campanes i espigues siguin perpendiculars a l'eix del tub amb una tolerància de més o menys 6,0 mm quan es mesura des d'un costat del tub. El nucli de formigó ha d'estar a una distància uniforme dels extrems dels anells de junta de campana i espiga, tal com figura en els plànols. Les juntes han d'estar fabricades de tal manera que després d'estendre el tub l'espai anular entre els formigons de dos tubs adjacents sigui com a mínim de 25 mm.

E. Les corbes de radi gran en planta i alçat no es poden fer mitjançant anells de juntes bisellades, o per la deflexió permesa en la junta comú, o fent servir seccions curtes de tub, o per una combinació d'aquests mètodes, excepte que no es combinés en la mateixa corba la deflexió en la junta amb els bisells. L'angle total màxim permès per a juntes bisellades serà de 5° per junta de tub. El fabricant dissenyarà i garantirà que les juntes permetin construir les corbes amb el radi mínim que figura als plànols.

F. **JUNTES SOLDADES PER A CONTENCIÓ D'ESFORÇOS LONGITUDINALS.** On s'indiqui als plànols, en els casos en què les empentes produïdes per colzes, caps extrems, reduccions i claus, siguin suportats mitjançant fricció en els tubs adjacents, el contractista proposarà el disseny de la junta que faciliti la seva soldadura. El projecte determinarà el número de tubs soldats necessaris per a la contenció d'empentes, com els gruixos de camisa que permetin suportar la tracció generada. En cap cas no s'haurà de superar en el disseny el valor del 50% del límit elàstic de l'acer de la camisa de xapa, o els 116 Mpa, el que sigui menor. L' àrea de la camisa d'acer es podrà reduir progressivament des de punt de tracció màxima fins a l'extrem de la longitud soldada. Totes les juntes soldades tant entre tubs, com entre aquests i l'element que produeixi l'empenta hauran de soldar-se amb soldadura a testa, o en el cas que la soldadura sigui d'encavalcament mitjançant doble cordó, és a dir, interior i exteriorment.

G. **CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA.** Si s'especifica que les juntes han de connectar-se, les armadures de reforç i la camisa de xapa s'han d'unir, soldant un mínim de dues barres d'acer dolç de 10 mm de diàmetre entre el reforç exterior i els anells de junta en cada extrem del tub, d'acord amb els detalls indicats als plànols.

2.03 PECES ESPECIALS

A. Tret que s'indiqui d'una altra manera en els Documents del Contracte, la fabricació de totes les peces especials i accessoris es regiran per allò disposat a les Normes AWWA C-208, el manual M11, i a la Secció VII del PGPTT.

B. El revestiment exterior i interior haurà de ser de morter de ciment, amb el gruix indicat als plànols. A proposta del contractista el recobriment exterior podrà realitzar-se en formigó armat, i en aquest cas el seu gruix serà igual al de dos tubs adjacents, així com la seva armadura exterior. La camisa de xapa resistirà la totalitat de la pressió de disseny, i per a la determinació del seu gruix la tensió de treball no superarà els 105 Mpa.

C. **COLZES**. A menys que s'indiqui d'una altra manera en els plànols, el radi mínim dels colzes serà de 2,5 vegades el diàmetre nominal per a tubs de diàmetre major d'1 m i d'1,5 vegades per a tubs menors d'1 m i l'angle mitrat màxim permissible en cada secció del colze fabricat no haurà d'excedir d'11-1/4 graus.

D. **PECES DE TANCAMENT I CORRECCIÓ**. S'hauran de subministrar les peces de tancament quan siguin necessàries, de manera que permeti connectar trams de canonada ja instal·lada amb el que es troba en execució.

E. El disseny d'aquestes peces haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

2.04 ACCESSORIS

A. **BRIDES.** Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb la norma UNE EN 1092-1. La pressió mínima de disseny serà d'1 Mpa. Hauran de tenir les cares planes corresponent als tipus 01 i 05 de la norma, i tret que s'indiqui d'una altra manera se subministraran forats i amb el seu joc de cargols. El Contractista presentarà a aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com el de la seva unió al tub. El tipus d'acer a utilitzar serà el S235JR de la taula 5ª de l'esmentada norma. Les brides se subministraran amb la cara mecanitzada protegida mitjançant oli anticorrosiu, i les cares posterior i laterals tindran un tractament de 15 micres d'emprimació fosfatant exempta de plom, i acabat mitjançant dues capes d'epoxi de dos components, sense dissolvents, de 175 micres cadascuna.

Les unions embridades que vagin soterrades es protegiran recobrint el joc de cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inertes. Aquesta massilla no ha d'endurir-se ni esquerdar-se a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable i antioxidant. Per subjectar la massilla a les brides i al joc de cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva, composta de teixit acrílic incorruptible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, les arrels i l'envelliment complint amb la norma DIN 30672 classe A. La col·locació d'aquesta protecció serà posterior a la realització de la prova hidràulica, a fi de poder detectar possibles fuites. Una vegada col·locada, i abans de procedir al rebliment, es protegirà mecànicament mitjançant morter de baixa dosificació.

El gruix de les brides tipus 05(brides cegues) per a DN> 1200 i pressions de disseny de 1Mpa i 1,6 Mpa es regirà per allò disposat en la norma AWWA C-207 taula 7. Per als casos que no estiguin recollits en la norma UNE EN 1092-1 o en la citada AWWA C-207, el contractista proposarà altres normes que cobreixin aquests casos, o presentarà els càlculs que avalen l'espessor de brida proposada.

El joc de cargols a utilitzar haurà de tenir un acabat amb tractament bicapa; una capa serà mitjançant bany de zinc i l'altra passivat bicromatitzat, amb color final groc, sent el gruix total de 6 micres com a mínim. La resistència a la corrosió del tractament serà de 200 hores en C.N.S. Els cargols i espàrrecs portaran rosca amb volandera plana, i hauran de tenir una longitud tal que sobresurtin com a mínim 6 mm de les rosques.

Les juntes entre brides seran de polietilè flexible per a DN $\leq$ 600 mm. Per a diàmetres superiors les juntes seran elàstiques de E.P.D.M. alimentari, amb ànima d'acer de perfil tipus G-St, adaptades a les mesures de diàmetre i a la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

2.05 CRITERI DE DISSENY DEL TUB

A. **GENERALITATS**. Excepte quan s'indica en aquesta Especificació, els tubs de formigó armat amb camisa de xapa embeguda s'haurà de dissenyar d'acord amb l'Apèndix A de la norma ANSI/AWWA C-300 per resistir les condicions de càrrega següents:

Pressió interior solament.

Una combinació de pressió de servei sobrepressió i càrregues mortes (terra, tub i aigua).

Una combinació de pressió de servei, càrregues mortes i càrregues vives.

Càrregues, mortes i càrregues vives, sense pressió interior.

B. El gruix mínim de la camisa d'acer serà de 2,0 mm (0,0747 polzades).

C. Els esforços sobre el tub per a cada una de les condicions de càrrega hauran de ser determinades per l'ús dels coeficients d'Olander que es troben en els Nomogrames d'Enginyeria núm. 6 (U.S. Department of Interior. Bureau of Reclamation). L'angle de disseny per al rebliment de suport serà de 90°. Els moments i traccions causats per la pressió interna, el pes de l'aigua dins del tub i el pes del tub també s'han d'incloure.

D. **CRITERI PER A CÀRREGUES COMBINADES**. En la hipòtesis de càrregues combinades que s'indiquen per a la pressió de servei i les càrregues de terra, la tensió de compressió en el formigó no haurà d'excedir de 45% de la resistència a comprensió als 28 dies.

E. En el disseny, la resistència a compressió del formigó als 28 dies no superarà els 457 Kg/cm² (6,500 lliures per polzada quadrada).

F. **CRITERI PER A CÀRREGA TERRA**. Per a recobriments de terres sobre el tub de 3 m (10 peus) o superiors, la càrrega de terres es calcularà segons la canonada estigui en condicions de rasa o terraplè, sense incloure les càrregues vives. Per a recobriments entre 0,90 m (3 peus) i 3 m (10 peus), s'haurà d'incloure a més la càrrega viva corresponent al carro HS-20 i sense coeficient d'impacte, i per a recobriments menors de 0,9 m (3 peus) s'inclourà a més l'impacte.

Condició de rasa:

$$Wd = C_d w B_d^2$$

on:

C_d	Coeficient de Càlcul
Ku'	(0,13)
w	(120) lliures per peu cúbic
B_d	Amplada de rasa a l'alçada de la generatriu superior del tub, en peus

Condició de Projecció Positiva de Terraplè:

$$W_c = C_c w B_c^2$$

on:

C_c	Coeficient de Càlcul
Ku'	(0,19)
w	(120) lliures per peu cúbic
B_c	Diàmetre exterior del tub, en peus

PART III. Execució

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS

A. RECEPCIÓ DE LOTS. Tenen per objecte la recepció sistemàtica dels lots, una vegada que ha estat homologada la fàbrica. La recepció de lots podrà fer-se, segons determini el CAT, a obra o a la mateixa fàbrica. Totes les unitats de cada lot seran seleccionades pel CAT.

Per fer les proves de recepció, a fàbrica o a obra, el fabricant o el contractista haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi. Els assaigs de laboratori que realitzi el CAT en organismes especialitzats correran a càrrec de la propietat. Quan, com a conseqüència de resultats incorrectes, s'hagin de realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonats pel fabricant.

A.1. TUBS. El lot estarà format per un màxim de 100 tubs que hauran d'estar marcats conforme a l'art. 8 de la EN 639. S'assajarà i comprovarà:

Dimensions, rectitud, uniformitat, i escairat com a mínim en dos tubs.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dues comprovacions en dos tubs diferents. En cas que els resultats en ambdós tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El contractista podrà proposar fer comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que resolguin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que a judici del CAT garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Prova de fissuració i d'esgotament com a mínim en un tub, d'acord amb la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja (ITHAP).

Si els resultats de la prova no són correctes, es procedirà segons els articles 52.1.1. i 52.1.2. de l'esmentada instrucció per a l'acceptació o rebuig del lot.

Atès el caràcter de mostreig limitat de control, la recepció està condicionada a que els tubs es puguin col·locar sense dificultats i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

A.2. PECES. El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

Dimensions i toleràncies com a mínim en dues peces.

Estat dels revestiments interiors i exteriors com a mínim en dues peces

Prova d'embocadura com a mínim en dues peces.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es rebutjarà el lot. El contractista podrà proposar realitzar comprovacions peça a peça per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el contractista podrà proposar per a les peces rebutjades les mesures correctores que resolguin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de peces quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que a judici del CAT garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Atès el caràcter de mostreig limitat de control la recepció està condicionada a que les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

A.3. GOMES. El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o a la grossa de diàmetres propers. S'analitzarà:

Comprovació de les dimensions de dues juntes.

Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.

Duresa en dues juntes.

Ruptura a tracció i allargament en ruptura en dues juntes.

Envelliment accelerat en dues juntes.

Compressió set en dues juntes.

Resistència a l'ozó en dues juntes.

En cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses els assaigs duresa i ruptura a tracció es realitzaran en cada una de les dues parts de cada junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dues de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs no hi cap fer recepcions individuals, per als assaigs de dimensions, on el contractista podrà proposar realitzar-la goma a goma.

Atès el caràcter de mostreig limitat de control, la recepció està condicionada a que els tubs i peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

B. **MANEIG I APLEC**. Tots els tubs, peces i accessoris s'han de manejar i protegir curosament contra danys als filtres i a les superfícies tant interiors com exteriors, prenent precaucions especials per l'impacte per xoc i les caigudes lliures. Els tubs i peces s'hauran de manejar amb eslingues amples, dispositius encoixinats, o altres acceptables per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar danys als revestiments. L'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense la protecció adequada no seran permesos.

El Contractista haurà d'inspeccionar cada tub i accessori per assegurar-se que no hi ha seccions del tub que estiguin malmeses. El Contractista haurà d'eliminar qualsevol protuberància, mossa, restes de soldadura o qualsevol altre defecte petit abans d'estendre el tub.

C. El transport de les canonades no podrà realitzar-se fins que la resistència assolida pel formigó sigui com a mínim de 25 Mpa. Els tubs es disposaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons de fusta que garanteixi la seva inamobilitat. Si es fan servir cables d'acer per a aquesta finalitat, aquests han encoixinar-se en la zona a de contacte amb els tubs.

D. Els tubs no s'hauran de col·locar directament sobre el terra aspre sinó que hauran de ser suportats de manera que estiguin protegits contra danys, ja sigui que estiguin aplegats en les proximitats de la rasa o en una altra part. El terreny de suport estarà anivellat, i cada tub de la primera filada estarà calçat en no menys de quatre punts. Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament en les fustes, per la qual cosa hauran de situar-se amb les campanes del mateix costat i girades en relació amb les de la filada anterior. Els tub de diàmetre $\geq$ de 1000 mm només es podran aplegar en una filada, entre 500 i 800 mm en dues filades, i els de diàmetre inferior en tres filades. No es podrà instal·lar cap tub, el folre o recobriment i/o superfícies interna o externa del qual, mostrin esquerdes o defectes que puguin ser perjudicials a criteri del Director d'Obra. Els defectes s'hauran de reparar a satisfacció del CAT o bé s'haurà de subministrar i instal·lar un nou tub sense cap cost addicional.

E. El Contractista haurà d'inspeccionar cada tub i accessori per assegurar-se de l'existència de danys, eliminant qualsevol protuberància, mossa, restes de soldadura o altres defectes. Abans de col·locar el tub a la rasa, cada tub o accessori haurà de ser netejat completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i s'haurà de mantenir net a partir d'aquest moment. Per aquesta raó, les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

F. **ESTESA DE TUBS**. El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material de préstecs del reblert de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que la canonada descansi al llarg de tota la seva generatriu inferior, per a la qual cosa el reblert haurà d'estar perfectament anivellat i rasantejat. Es faran sobreexcavacions en els extrems tipus campana dels tubs, de manera que s'evitin sobrecàrregues puntuals en els mateixos, i per a que es puguin executar amb comoditat tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les excavacions necessàries per retirar els dispositius de maneig.

G. Cada tub s'ha d'estendre en l'ordre i la posició indicada en el programa d'estesa. A la fi de l'endollat dels tubs, la seva posició en planta i alçada haurà de coincidir amb la fixada en els plànols, amb una tolerància de ± 15 mm. S'haurà de comprovar en cada tub mitjançant el nivell de bombolla que els pendents ascendents i descendents es corresponguin amb els previstos, parant especial atenció en els trams de pendents mínims.

H. On fos necessari modificar l'alineació vertical del tub degut a obstacles imprevistos o altres causes, el Director d'Obra pot canviar l'alineació i/o la rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, per l'ús d'adaptadors bisellats o per l'ús d'accessoris addicionals. No obstant, en cap cas la deflexió de la junta podrà superar la màxima recomanada pel fabricant dels tubs. En tots els casos, l'obertura de la junta, abans de realitzar les operacions necessàries per finalitzar la unió haurà de ser controlada.

I. Excepte en els trams curts que autoritzi el Director d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin del 10% de pendent. Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui i subjecti el tub següent per evitar el seu moviment.

J. **PROTECCIÓ CONTRA EL TEMPS FRED**. No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el qual hagi penetrat el gebre ni quan hi hagi perill de formació de gel o de penetració de gebre en el fons de l'excavació. No es permetrà el muntatge de tubs a menys que es pugui garantir que la rasa es reblirà abans que succeeixi la formació de gel i gebre.

K. **NETEJA I PROTECCIÓ DE TUBS**. A mesura que avanci l'estesa de tubs, el Contractista haurà de mantenir el seu interior lliure de tota runa, pedres, branques, escòria de les soldadures, etc. A la fi de la jornada de treball les boques dels tubs extrems es protegiran amb tampons de fusta, plàstic, o qualsevol altre sistema que autoritzi la Direcció d'Obra, de manera que garanteixi que en cas de pluja, o qualsevol altre incidència, no penetrin en l'interior de la canonada elements estranys, així com tampoc animals, fruits o qualsevol altra matèria orgànica. Es prendran les mesures de protecció necessàries per a la flotació de la canonada. Una vegada finalitzades les juntes i realitzat el rebliment interior amb morter de ciment, o posteriorment a qualsevol reparació interior, el Contractista s'assegurarà que totes les restes de morter, beurada, etc., siguin retirats de manera que la conducció mantingui el seu estat de neteja.

3.02 UNIONS AMB JUNTES ELASTOMÈRIQUES

A. En el cas que la unió entre tubs sigui mitjançant junta elàstica, els tubs s'endollaran al camp mitjançant moviments suaus de manera, que l'anell de goma es comprimeixi uniformement. La separació amidada radialment entre l'interior de la campana i l'exterior de l'espiga una cop acoblat el tub no haurà de ser superior a 3,25 mm., per a anells de junta de diàmetre igual o superior a 17 mm., i a 2,5 mm en la resta de casos. Per a la correcta connexió i estanquitat de la unió és necessari que el tub entrant es trobi suspès i concèntric amb el tub ja instal·lat.

B. Immediatament abans d'unir els tubs, l'extrem d'espiga del tub s'ha de netejar completament, i un anell net de cautxú, lubrificat amb un lubrificant aprovat de base vegetal, es col·locarà en l'allotjament de l'espiga. La posició de la goma ha de ser "igualada" al moure una barra metàl·lica al voltant de la circumferència sencera entre la goma i l'anell de l'espiga. La campana del tub que ja estarà col·locat s'haurà de netejar curosament lubrificant-la després amb un lubrificant de base

vegetal. L'espiga de la secció de tub s'inserirà llavors en la campana del tub instal·lat prèviament, sense que estigui permès inclinar el tub per inserir l'espiga en la campana.

Una vegada endollada la junta es donarà la deflexió necessària per ajustar-la a la seva posició definitiva. L'operació d'endollat s'haurà de realitzar amb tràctels, agafadors hidràulics, màquines junta tubs especialment dissenyades per unir tubs de gran diàmetre, o un altre mètode aprovat per la Direcció d'Obra, estant prohibit realitzar l'endoll amb la màquina excavadora o amb la grua sostenint el tub i simultàniament empentant amb la mateixa màquina fins realitzar l'encavallament de la junta.

Després d'endollar els tubs, un "calibre sensor" s'ha d'inserir en l'espai lliure i s'ha de moure al voltant de la perifèria de la junta per detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de cautxú. Si no es pot "sentir" la goma en tot el perímetre, la junta s'ha de desarmar. Si l'empaquetatge no s'ha danyat, a criteri del Director d'Obra, es pot fer servir de nou però solament després que l'anell de campana i la goma hagin estat lubrificats de nou.

3.03 UNIONS AMB JUNTES SOLDADES

A. **GENERAL**. Abans de l'inici dels treballs es procedirà a homologar els procediments de soldadura i es qualificarà l'aptitud dels operaris que hagin de realitzar-les, d'acord amb les normes EN 288-1 y EN 287-1.

B. **PROCEDIMENT DE SOLDADURA I TIPUS D'ELÈCTRODES.** El procediment de soldadura per a la realització de les unions a camp, serà el de soldadura per arc amb elèctrodes revestits. El Contractista proposarà la seqüència d'execució de la soldadura, el número de passades, que no serà inferior a 2, el diàmetre i el tipus de la canonada, l'elèctrode serà obligatòriament del tipus E-7018 o E-7016 (Classificació AWS). En el cas que la unió es realitzi per l'exterior, a més d'aquests tipus podran utilitzar-se elèctrodes E-6010 (Classificació AWS).

C. Els elèctrodes estaran perfectament protegits de la intempèrie fent-se servir recipients adequats que impedeixin l'absorció d'humitat o el seu ressecament.

D. No es soldarà quan la temperatura ambient sigui inferior -18°C o quan les superfícies a soldar siguin humides per pluja, condensació o gel, o durant períodes de fort vent, tret que el soldador i els elements per soldar estiguin degudament protegits.

A més d'aquestes condicions ambientals, haurà de verificar-se que la temperatura del metall en una distancia de 75 mm o de 4 vegades el gruix de l'element més gruixut per soldar (la que sigui major), i a cada costat de la unió, és com a mínim 10°C. El Contractista, en funció dels gruixos per soldar, classe d'acer i tipus d'elèctrode proposarà les temperatures de preescalfament en la zona abans definida, la qual haurà de mantenir-se durant tota l'operació de soldatge.

E. Abans de començar la soldadura de la junta qualsevol punt auxiliar utilitzat per col·locar el tub durant l'operació d'estesa ha de ser retirat. L'espai anular entre les superfícies d'unió de campana i espiga s'ha de distribuir igualment al voltant de la circumferència de la junta per mitjà de falques, palanques o altre procediment apropiat. La franquícia màxima entre la cara exterior de l'espiga i la cara interior de la campana mesurada radialment, no excedirà de 3,2 mm en qualsevol punt al llarg de la circumferència de la junta. L'encavallament entre les xapes per soldar serà com a mínim de 40 mm en el cas d'alienacions rectes. En el cas d'alienacions en corba l'encavallament serà de 25 mm o tres vegades l'espessor de la campana (el major), i la distància entre l'extrem de l'espiga i la tangent més propera a la corba de la campana serà de al menys 25 mm.

F. La soldadura s'executarà sempre amb el tipus d'elèctrode utilitzat per a les homologacions. El cordó de soldadura estarà format per, al menys, dues passades, per la qual cosa s'elegiran els elèctrodes de diàmetre adequat. Tota escòria, engrut, i residus del fonent s'hauran de retirar abans d'executar la passada següent.

G. Tan aviat com sigui possible després de soldar cada junta, la unió s'ha de provar pel procediment d'inspecció de líquids penetrants. Independentment del número de passades amb què s'hagi

executat el cordó, no es permetrà sense reparació qualsevol senyal indicadora que aparegui en la prova. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou.

H. L'ordre d'execució de les soldadures serà tal que no existeixin més de 30 metres de canonada soldada, havent de quedar ambdues juntes extremes totalment lliures, és a dir sense punts de soldadura. Una vegada que l'anellat exterior estigui realitzat i adormit en la zona soldada, i el rebliment de la canonada complet fins a 30 cm pel damunt de la generatriu superior, s'executaran les juntes intermèdies entre trams de 30 metres, havent de parar-se especial atenció per evitar que l'interval de temps transcorregut la junta ja endollada s'embruti, en aquest cas es procedirà a la seva total neteja. La Direcció d'Obra, en funció del diàmetre de la canonada, de la temperatura en què es realitza l'operació de muntatge, i prèvia proposta raonada del Contractista, podrà reconsiderar la longitud màxima en què s'autoritzi realitzar soldadures amb continuïtat.

I. A menys que els plànols mostrin soldadures de filet doble, les soldadures , "in situ" es poden fer, a opció del Contractista, per l'interior o l'exterior del tub. En el cas que el diàmetre de la canonada sigui inferior a 1000 mm s'executaran obligatòriament per l'exterior, per a la qual cosa es disposaran dels nínxols adequats per a la seva realització i inspecció.

3.04 RECOBRIMENT DE JUNTES

A. **GENERAL**. Els espais interiors i exteriors de la junta s'han de netejar correctament i tota l'aigua, òxid solt, runes i qualsevol altre material estrany s'ha de retirar.

B. **RECOBRIMENT EXTERIOR DE JUNTES**. Una vegada comprovada favorablement la unió, soldada o flexible i realitzada la connexió elèctrica en el seu cas, tot l'espai anular entre els tubs s'haurà de reblir completament amb beurada de ciment subjectada amb l'ajuda de bandes de jute, tela basta extra forta, teixits especials de plàstic, fleixos de polièster, fibra de vidre, fleixos metàl·lics galvanitzats o qualsevol altre procediment que permeti la contenció de la beurada durant l'operació d'abocament.

Les bandes de jute, tela basta extra forta, o de teixits plàstics hauran de ser suficientment forts per contenir la beurada fresca, i per resistir que s'agiti la beurada amb una barra o un altre procediment que faciliti el rebliment, així com per permetre que s'escapi l'excés d'aigua.

En el cas de fleixos de polièster fibra de vidre o metàl·lics, s'ajudarà el rebliment de la junta mitjançant un suau martelleig al llarg del seu perímetre.

Les bandes o fleixos s'hauran de centrar sobre l'espai de la junta deixant amplades aproximadament iguals que s'entenguin sobre cada extrem de la unió i s'han d'amarrar al tub de manera segura amb les cintes metàl·liques. L'amplada mínima d'aquests elements serà de 0.25 m. Una vegada realitzat el rebliment i adormida de la beurada, es retiraran els elements de subjecció.

En el cas de la juntes soldades que s'executin amb posterioritat al rebliment de 30 cm per damunt de la generatriu superior, és a dir de les juntes que es deixen lliures per minimitzar els esforços tèrmics, a proposta del Contractista podran deixar-se perduts els fleixos de contenció, sempre que siguin el suficientment rígids, de material no alterable, i que es realitzin les proves necessàries per garantir, a judici de la Direcció d'Obra, el correcte rebliment de la junta.

La beurada haurà d'estar composta d'una part de ciment i no més de dues parts de sorra, barrejades completament amb aigua fins que doni una consistència de crema espessa. La relació aigua-ciment de la barreja no superarà el valor A/C = 0.5, i els additius a utilitzar posseiran propietats que afavoreixin la disminució de la retracció. Abans de reblir-lo, aquest espai s'ha de rentar amb aigua de manera que la superfície de la junta que estarà en contacte amb la beurada estarà completament humida quan s'aboqui.

La junta s'ha d'omplir amb la beurada abocant-la per un costat solament i s'ha d'agitar amb un filferro o barra flexible o s'ha de fer vibrar o martellejar per fer que la beurada ompli completament l'espai de la junta al moure's cap a baix per un costat del tub, passant al voltant del tub i pujant pel costat oposat. L'operació d'abocament i agitació de la beurada s'ha de continuar fins a

permetre que s'ompli l'espai de la junta en una sola operació. S'ha d'anar amb especial compte de no deixar cap espai sense omplir.

L'ompliment amb la beurada de les juntes s'ha de realitzar en la mesura del possible immediatament a continuació de l'estesa i endollat del tub en el cas d'unions amb anell elastomèric, o de l'execució de la unió soldada, amb la condició que l'operació d'emplenament haurà d'estar a més de 3 juntes del tub que s'estigui estenent.

El rebliment amb material granular situat per damunt de la generatriu de la canonada, no haurà d'iniciar-se fins que la resistència del morter assoleixi els 20 N/mm².

C. **RECOBRIMENT INTERIOR JUNTES**. Després de finalitzat per complert el rebliment de la rasa, l'espai interior de la junta s'haurà d'omplir amb morter de consistència firma barrejat a la proporció d'una part de ciment a 2 parts de sorra. El morter s'haurà d'aplicar ben premsat en el buit de la junta i s'ha d'allisar amb una llana a ras amb el nivell de la superfície interior, realitzant l'acabament mitjançant una esponja humida de manera a obtenir una superfície sense asprors. En cap punt haurà de quedar mossa o regruix de morter superior a 1,5 mm.

Tota la resta de material utilitzat en l'execució del rebliment haurà de ser retirat, extremant el compte en la neteja de la canonada.

En el cas de canonades de diàmetre inferior a 1000 mm, els filtres han d'estar protegits interiorment amb pintura epoxi compatible per estar en contacte amb aigua potable, amb un gruix no inferior a 300 micres.

SECCIÓ VII

TUBS D'ACER. Fabricació de peces especials

SECCIÓ VII. Tubs d'acer. Fabricació de peces especials

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRA PART 3
1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA 3
1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 3
1.05 GARANTIA DE QUALITAT 4

PART II. PRODUCTES **6**

2.01 GENERALITATS 6
2.02 CRITERI DE DISSENY 6
2.03 FABRICACIÓ I MATERIALS 6

PART III. EXECUCIÓ **9**

3.01 GENERALITATS 9
3.02 ESTESA 9

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de fabricar, instal·lar i sotmetre a prova tots els colzes, corbes, reductors, pantalons, tes, cruïlles, boques d'home, tubs varis i altres peces especials fabricades de planxa d'acer, complerts en obres, tot això d'acord amb els requisits dels Documents del Contracte.

1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRA PART

A. Formigons

B. Recobriment de protecció per a elements metàl·lics a la intempèrie.

C. Peces vàries en metall per a suport de vàlvules, perns de brida i perns d'ancoratge.

D. Vàlvules i accessoris.

E. Protecció catòdica, estacions de control, unions, connexions, juntes aïllades, soldadura al cadmi i cables.

1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot el treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir els requisits dels documents següents, sempre i quan aquestes condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normes

ANSI/AWWA C-200-91
Tubs d'acer per a aigua de 150 mm i més grans.

ANSI/AWWA C-208-96
Dimensions i fabricació d'accessoris en acer per a canonades d'aigua.

ANSI/AWWA C208a-83
Dimensions i fabricació d'accessoris en acer per a canonades d'aigua (addendum).

UNE 7-419-78
Detecció de defectes superficials en materials metàl·lics amb líquids penetrants.

AWWA C-209-90
Cinta per a revestiment exterior, aplicada en fred, per a seccions especials, connexions, accessoris per a tubs de transport d'aigua d'acer.

ASTM A 234/A 234-85
Accessoris per a tubs en acer folrat i aleacions d'acer per a temperatures moderades i altes.

AWWA M-11-85
Tubs d'acer per a aigua. Normes per a disseny i instal·lació.

1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. **PLÀNOLS DEL FABRICANT**. El Contractista haurà de presentar els plànols del fabricant i diagrames de muntatge de totes les canonades, juntes, corbes, reductors, pantalons, tes, cruïlles,

boques d'home, tubs varis i altres peces especials fabricades en planxa d'acer, d'acord amb els requisits d'aquesta Secció.

B. Els Càlculs de disseny s'hauran de presentar a la Direcció d'Obra per al seu examen abans de començar la fabricació de les peces especials per a les canonades.

C. **CERTIFICATS**. El Contractista haurà de presentar una declaració certificada del compliment de totes les peces especials fabricades en planxes d'acer i per a altres productes o materials subministrats, segons aquesta Secció de les Especificacions.

1.05 GARANTIA DE QUALITAT

A. **PROVES EN LA FÀBRICA DE LES PECES ESPECIALS FABRICADES**. Al completar les soldadures, però abans del revestiment interior i el recobriment exterior, cada peça recta especial d'acer fabricada haurà de ser taponada amb brides cegues, i haurà de ser provada a una pressió hidrostàtica igual a 1-1/2 vegades la pressió de disseny; llevat que en la fabricació de les peces especials s'utilitzés un tub recte que anteriorment va ser provat i va complir amb tots els requisits de la Secció de canonada aplicable, llavors no es requerirà prova addicional alguna; excepte per a totes les altres juntes soldades que seran provades pel mètode del líquid penetrant d'acord amb la norma UNE-EN 3452-1:2022, pel "Mètode B" i "Prova de Fuites", o, on fos aplicable, pel mètode d'aigua amb sabó i aire comprimit a una pressió d'aire de 1,75 Kg/cm². (25 llibres per polzada quadrada).

Si la prova revela que la soldadura té fissures, forats o porositats, els defectes han de ser tallats a cisell i la soldadura haurà de tornar-se a efectuar i després el tub o peça especial haurà de ser provada de nou de manera satisfactòria.

Totes les peces especials, el material de les quals no procedeixi de tubs rectes provats, hauran de ser provades en totes les seves costures i soldadures amb la UNE-EN 3452-1:2022.

Els assajos no destructius sobre el conjunt de soldadures realitzades correspondran al següent PPI (2.12):

Visual 100%
Radiografiat de totes les cruïlles de soldadura (creuament/unió de cordons), i un mínim del 10% de les longitudinals.
Líquids penetrants 100%
Ultrasons 100% (segons projecte)

B. No es permetrà aplicar el revestiment exterior de morter sobre una junta soldada abans d'efectuar la prova hidrostàtica; no obstant, el folre interior de morter es pot aplicar sobre una junta soldada abans de la prova de pressió hidrostàtica, però en aquestes condicions, s'ha de mantenir el tub o peça especial a les proves de pressió especificades en l'apartat A per un període no menor de 30 minuts.

C. **CONTROL DE QUALITAT.** S'exigirà a l'aplicador un control del 100% dels paràmetres de qualitat durant la preparació i del tractament de pintura a aplicar a les peces fabricades. A títol d'exemple i com a mínim es realitzarà control visual, control de rugositat del suport, control de la temperatura, humitat, control del gruix aplicat en cada capa, etc...

Es realitzarà un mostreig de control del gruix de pintura en capa seca en el 10% de les superfícies d'aplicació del tractament.

També serà necessari realitzar un control d'adherència (test tall enreixat), amb dues mostres per sistema i per data d'aplicació del tractament.

Consorci d'Aigües de Tarragona

(SGI) 03 EINES DE GESTIÓ — Rev.: 00 de 26/08/2013

11.8. DOC., REG. i FORMATS: DMAN-051-700

(6.3) PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ DE TREBALLS I EQUIPS AMB SOLDADURA

Codi Obra/OT:		Contractista:	
Codis:	H - PUNT D'ESPERA / R - REVISIÓ / W - PUNT D'AVÍS / I - INSPECCIÓ /ASSAIG/CONTROL		

PUNTS A INCLOURE	TRAÇABILITAT											
	PUNT NÚM.		ACTIVITAT	INSPECCIÓ/ASSAIG/CONTROL			DOCUMENT DE REFERÈNCIA	CONTRACTISTA	CLIENT	OCA	NOTES
				TIPUS	FREQÜÈNCIA	NÚM. ASSAIGS					
	1		MATERIALS								
		1.1	Certificats de materials canonada, brides, vàlvules, accessoris, etc.	revisió document.	100 %	PMI 10% inox.	Comanda/especif./full dades/plànols Proc. Intern Fabricant	H	R	R	Certificats s/EN 10.204:2006 Cer. Tipus 3.1 Revisar amb Comanda/Especif./Fulls de dades
		1.2	Certificats de materials per a suports i estructura	revisió document.	100 %	--	Comanda/especif./full dades/plànols Proc. Intern Fabricant	H	R	R	Certificats s/EN 10.204:2006 Cer. Tipus 2.1 Revisar amb Comanda/Especif./Fulls de dades
		1.3	Certificats de materials aportació soldadura	revisió document.	100 %	--	Comanda/especif./full dades/plànols Proc. Intern Fabricant	H	R	R	Certificats s/EN 10.204:2006 Cer. Tipus 3.1/2.2 Revisar amb Comanda/Especif./Fulls de dades
	2		FABRICACIÓ								
		2.1	Procediments de soldadura (PQR)	revisió	100 %	--	UNE-EN ISO 15614-1:05	H	R	R	Emesos per entitats de control independents.
		2.2	Especificació de soldadura (WPS)	revisió	100 %	--	UNE-EN ISO 15607:04	H	R	R	Emès en base al codi indicat.
		2.3	Homologació de soldadors	revisió	100 %	--	UNE-EN 287-1:11	H	R	R	Emesos per entitats de control independents.
		2.4	Traspàs de marques i tall	control	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Traspàs dels núms. de peça amb relació al núm. de colada al 100% de les parts a pressió.
		2.5	Preparació de vores per soldar	inspecció	100 %	s/notes	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Control de l'angle de bisell, talons, etc. Inspecció visual cara bisell A les brides i vàlvules si es modifica el bisell de fabrica, 100% PT a les cares dels nous bisells.
		2.6	Puntejat de peces (soldador homologat)	inspecció	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Revisar alineació de vores i tipus de bisells. Ajustar desalineaments o diferències de gruix.
		2.7	Control dimensional abans de soldar	inspecció	100 %	--	s/plànols	H	R	R	Ajustar segons plànol, tenint en compte les contraccions de soldadura.
		2.8	Reparació soldadura (Inox.)	inspecció	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Purga mitjançant Argó 99,99% de tot l'inoxidable des del procés de puntejat i fins a 12 mm del gruix dipositat.
		2.9	Control de parametres de soldadura	control	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Controlar els parametres de: A, V, velocitat i temperatures.
		2.10	Traçabilitat de soldadura/WPS/soldadoridata	control	100 %	--	proc. intern fabricant	H	R	R	Traçabilitat al 100% de totes les parts a pressió.
		2.11	Control dimensional conjunt soldat (final)	inspecció	100 %	--	s/plànols	H	R	R	Segons tolerancies indicades als plànols.
		2.12	Assaigs no destructius	inspecció	s/codi esp. Client	s/notes	EN 17637:11 EN 1435:98 EN 571-1:97 UNE-EN ISO 17640:2011	H	R	I	Visual 100% Radiografiat 100% unions BW Líquids penetrants 100% unions FW i empelts Ultrasons 100% empelts BW amb gruix >12 mm (segons projecte)
	3		ACABAT								
		3.1	Inspecció visual superfície exterior		100 %		EN 17637:11	H	R	R	Determinar l'absència de: pèrdues de gruix per mecanitzat excessiu, projeccions de soldadura, marques d'encebament d'arc.
		3.2	Decapatge i passivat (aceris inoxidables)	inspecció	100 %		Procediment intern del fabricant	H	R	R	Comprovar la neteja d'aigua desmineralitzada de les soldadures i zones afectades pel calor i que no existeixin oxidacions per contaminació d'acer al carboni o altres materies a la resta de les superfícies.
		3.3	Preparació pintura. Control sorrejat i pintura (acer al carboni)	inspecció	100 %	s/notes	UNE-EN ISO 2808:2000 UNE-EN ISO 2409:2007 proc. intern fabricant	H	R	R	Control del 100% dels parametres durant preparació i pintura (visual, rugositat, temperatura, humitat, gruix capes, etc.) Mostreig de control de gruix de pintura capa seca 10% peces. Control adherència (test tall enrelrat) 2 per sistema i data de pintat.
		3.4	Inspecció visual interior canonada	inspecció	100 %	s/notes		H	R	R	Verificar a les boques l'absència de materials estranys a l'interior de la canonada.
	4		PROVA DE PRESSIÓ	control	100 %		Procediment intern del fabricant	H	R	I	Prova hidrostàtica al 100% parts a pressió s/codi o especif. del client. Utilitzar aigua desmineralitzada certificada per a l'inoxidable.
		4.1	Assecat	revisió	100 %			H	R	R	Buidat i assecat de la canonada segons requisits projecte.
	5		REVISIÓ DOSSIER FINAL	revisió	100 %			H	R	R	D'acord amb documentació sol·licitada a PPI i comanda.
	6		AUTORITZACIÓ D'ENVIAMENT	revisió	100 %			H	R	R	D'acord amb documentació sol·licitada a PPI i comanda.

D. **<u>PROVES EN OBRA</u>**. Les proves en obra s'hauran d'efectuar complint els requisits establerts en la Secció VIII, titulada "Prova Hidrostàtica, Rentat i Desinfecció de Canonades d'Aigua".

PART II. Productes

2.01 GENERALITATS

A. Es defineixen com a peces especials els accessoris, peces de tancament, corbes reductors, pantalons, tes, cruïlles, sortides, tubs varis i altres peces especials de planxa d'acer allà on siguin i tota la canonada no soterrada o en estructures.

2.02 CRITERI DE DISSENY

A. **DISSENY**. Excepte si es defineix d'una altra forma en aquesta Especificació, els materials, fabricació i prova en la fàbrica dels tubs rectes hauran de complir amb els requisits de la norma ANSI/AWWA C-200, i hauran d'estar d'acord amb les dimensions especificades en la norma ANSI/AWWA C-208. El gruix mínim de la paret del tub del qual es fabricaran les peces especials, serà el valor més gran determinat per les dues fórmules següents:

$$\textbf{(1)}\quad T = \frac{P_w\, D/2}{Y/S_w} \qquad\qquad \textbf{(2)}\quad T = \frac{P_t\, D/2}{Y/S_t}$$

on:

T : Gruix de la paret del cilindre d'acer, en polzades
D : Diàmetre exterior del cilindre d'acer, en polzades
P_w : Pressió de treball de projecte, en llibres per polzada quadrada
P_t : Coeficient d'ovalització
I : Punt mínim especificat en afluència de l'acer, llibres per polzada quadrada
S_w : Factor de Seguretat de 2,5 a la pressió de treball de projecte
S_t : Factor de Seguretat de 1,875 a la pressió punta transitòria de projecte

B. En cap cas l'esforç del projecte (I/S_w) haurà d'excedir de 1160 Kg/cm² (16,500 llibres per polzada quadrada) a la pressió de treball de projecte, P_w, ni l'esforç de projecte (I/S_t) haurà d'excedir de 1547 Kg/cm² (22,00 llibres per polzada quadrada) a la pressió punta transitòria de projecte, P_t, ni el gruix del cilindre d'acer serà menor que el gruix de la paret del tub principal adjunt o els gruixos que figuren en la taula següent:

DIÀMETRE NOMINAL DEL TUB		**GRUIX DE: Tubs amb bifurcacions Tubs no soterrats Tubs en estructures**		**GRUIX DE: Colzes Corbes Reduccions**	
mm	***Polzades***	***mm***	***Polzada***	***mm***	***Polzades***
600 i menys	24 i menys	4,76	0,188	3,43	0,135
625 a 1200	25 a 48	6,35	0,250	6,35	0,250
més de 1200	més de 48	7,94	0,312	7,94	0,312

C. Els tubs instal·lats sobre suports de pilars, hauran de ser dissenyats de manera que es limiti l'esforç flector longitudinal a un màxim de 703 Kg/cm² (10,000 llibres per polzada quadrada). El disseny haurà de fer-se d'acord amb les especificacions del Capítol 7 de la norma AWWA M-11.

2.03 FABRICACIÓ I MATERIALS

A. **GENERALITATS**. L'esforç per a peces tipus "pantaló", tes, boques d'home i filtres, haurà de ser dissenyat per a la pressió de projecte especificada o indicada i haurà d' estar d'acord amb els detalls que figurin en els plànols. Les peces especials i els accessoris hauran de tenir el mateix folre interior i recobriment exterior que el tub adjunt. Llevat que figuri d'una altra manera en els

plànols, el radi mínim per als colzes serà de 2.5 veces el diàmetre del tub i l'angle màxim d'obliqüitat entre les seccions del colze no haurà d'excedir de 11-1/4 graus sexagesimals.

B. Les peces especials i els accessoris que no pugui ser folrats o recoberts mecànicament, hauran de ser folrats i recoberts a mà, fent servir els mateixos materials que s'utilitzin per al tub i d'acord amb les normes AWWA o ASTM que siguin d'aplicació.

El folre i recobriment aplicats de la forma abans mencionada seran protegits d'igual forma que l'especificada per al tub. Els accessoris es podran fabricar de tubs que ja han estat folrats i/o recoberts mecànicament. Les àrees del folre i recobriment que siguin malmeses per aquesta fabricació hauran de ser reparades a mà d'acord amb les normes AWWA o ASTM que siguin d'aplicació.

C. Les boques d'home d'accés amb platines cegues hauran de ser com es detalla en els plànols. Totes les vàlvules roscades hauran de ser d'acer forjat, dissenyades per a servei a 211 Kg/cm² (3000 llibres per polzada quadrada), de la marca VOGT, o similar.

D. Angles de desviació moderats de gran radi, es podran fabricar per mitjà d'anells de juntes bisellades, o desplaçant l'angle de la seva alineació en les juntes normals, o fent servir seccions curtes de tub, o per una combinació d'aquests mètodes, tenint en compte que les juntes desplaçades en angle de la seva alineació no podran utilitzar-se en combinació amb juntes bisellades. L'angle màxim permissible per a juntes subjectes a desviacions haurà d'estar d'acord amb les recomanacions del fabricant o l'angle que resulti d'un desplaçament de 19 mm (3/4 de polzada) de la unió de junta comú, qualsevol que sigui més petita. Totes les curvatures fetes utilitzant les juntes normals i totes les corbes i colzes fabricats segons l'indicat en aquests articles, hauran d'estar fetes d'acord amb les alineacions del traçat.

E. Totes les deflexions verticals hauran d'efectuar-se d'acord amb les alineacions de projecte o bé en algunes puntes on existeixin obstruccions subterrànies, punts, de cobertura mínim a de terra i derivacions de canonades i estructures. Els angles que s'utilitzaran s'hauran de trobar en els detalls que figurin en els plànols.

F. El disseny del reforç per a derivacions haurà d'estar d'acord amb els procediments donats en el Capítol 13 de la norma AWWA Manual M-11, excepte que la pressió de disseny, P, usada en el procediment del Manual M-11 haurà de ser la més gran que 1,25 P_w ó 0,9375 P_t. Llevat que es mostri d'una altra manera en els plànols, les derivacions de mida 50 mm (2 polzades) i més petites no necessitaran reforç.

G. En comptes de reforç de seient o d'embolcall com es mostra en el procediment de disseny del Manual M-11, els tubs o les peces especials amb derivacions es poden fabricar completament de planxa d'acer que tingui un gruix igual a la suma del gruix de la paret del tub més el gruix del reforç requerit.

H. Tal com s'indica en el procediment de disseny del Manual M-11, el reforç de bifurcació haurà de ser equipat.

I. **SOLDADURES PER A ACCESSORIS D'ACER**. Les soldadures per a accessoris d'acer haurà de complir amb la norma ASTM A234.

J. **EXTREMS PER A ACOBLAMENT DE TIPUS MECÀNIC**. Excepte si es modifica en aquesta Especificació, on figurin acoblaments de tipus mecànic, els extrems del tub hauran de ser units amb peces de collar tipus C, per mitjà de soldadura de filet doble. On s'utilitzi tub de 300 mm o menys, amb gruix normal de paret, i on el gruix de la paret és igual o excedeixi el gruix mínim de paret de l'acoblament del fabricant, els extrems del tub poden ser acanalats.

K. **REVESTIMENT INTERIOR**. Tots els requisits corresponents a gruix, aplicació i curació del revestiment interior que s'especifiquen per a tubs rectes hauran d'aplicar-se també a les peces especials, amb la condició següent. Si la peça especial no pot revestir-se interiorment per centrifugació s'haurà de revestir interiorment a mà. En aquest cas, el revestiment interior s'haurà de reformar amb xarxat de filferro soldat d'escairada 500 x 100 mm col·locat aproximadament en

el centre del revestiment interior. Els filferros espaiats en centres de 50 mm s'estendran circumferencialment al voltant del tub amb la malla unida fixament al tub. Els encavalcaments de xarxat hauran d'encavalcar-se 100 mm i els extrems lliures del filferro es lligaran o enllaçaran per garantir continuïtat.

L. **RECOBRIMENT EXTERIOR**. Totes les especificacions relatives als recobriments exteriors per a tubs d'acer s'hauran d'aplicar en quant a gruixos, forma d'aplicació i cura per a les peces especials i accessoris. Si no s'indica el contrari, la part d'una secció de canonada soterrada que hagi de travessar una paret d'estructures haurà d'estar revestida exteriorment, tal com s'ha indicat, fins al centre de la paret, o fins a la brida de la paret si hi existís o fos indicada. Els tubs i peces o accessoris que no estiguin soterrats o en estructures s'hauran de pintar en obra mitjançant pintures anticorrosives especials, que siguin d'aplicació.

M. **MARQUES**. Senyals visibles que indiquen el veritable eix vertical de la peça especial s'hauran de col·locar en les parets superior i interior de la peça especial.

PART III. Execució

3.01 GENERALITATS

A. Llevat que s'indiqui d'una altra manera, el Contractista haurà de subministrar i instal·lar tots els accessoris, peces de tancament, colzes, reductors, peces en I, tes, creuetes, derivacions, tubs múltiples, i altres peces especials de planxa d'acer, perns, mosses, volanderes, materials de junta, i tots els accessoris que es necessitin o es requereixin per efectuar una instal·lació completa i operativa. On existeixin suports per a tub que estiguin detallats en els plànols, aquests hauran de complir amb els citats detalls i hauran de col·locar-se tal com s'indiqui; sempre que, el suport per a tots els tubs en intempèrie estiguin complerts i sigui l'adequat, tot i que específicament no s'indiquin els dispositius de suport. On s'indiqui, es proveiran blocs de tracció de formigó i juntes soldades.

El Contractista prendrà totes les precaucions necessàries per prevenir que los tubs flotin degut a que l'aigua de qualsevol procedència entre en la rasa, i haurà d'assumir la responsabilitat complerta per qualsevol dany degut a aquesta causa, i haurà de, al seu propi cost, restaurar i reemplaçar el tub a la seva situació inicial i amb el tipus de tub especificat, si el tub es desplaça degut a flotació el Contractista haurà de mantenir l'interior del tub lliure de materials estranys i en perfectes condicions sanitàries fins a la seva acceptació pel CAT.

3.02 ESTESA

A. Les rases hauran d'estar en una condició raonablement seca quan s'ubiquin en elles les peces especials. Les instal·lacions necessàries, incloent eslingues, s'hauran d'utilitzar per baixar i col·locar apropiadament els tubs i peces especials en la rasa sense produir danys. El tub i les peces especials s'hauran d'estendre en l'alineació i a la cota fixada, procurant unir les peces entre sí el més a prop possible, a fi i efecte de crear una línia de fluix suau i sense ressalts. Immediatament abans de col·locar cada secció de tub en la seva posició final per unir-la amb el sistema, el rebliment de llit per als tub s'haurà d'examinar per comprovar la fermesa i uniformitat de la seva superfície.

SECCIÓ VIII *Prova hidrostàtica, rentat i desinfecció de canonades d'aigua*

SECCIÓ VIII. Prova hidrostàtica, rentat i desinfecció de canonades d'aigua

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA 3
1.03 NORMES DE APLICACIÓ 3

PART II. CONDICIONS DE LES AIGÜES DE PROVA, RENTAT I DESINFECCIÓ, DELS SEUS MITJANS DE TRANSPORT I DELS PRODUCTES DE DESINFECCIÓ **4**

2.01 REQUISITS DE L'AIGUA DE PROVA, RENTAT I DESINFECCIÓ 4
2.02 PRODUCTES PER A LA DESINFECCIÓ 4
2.03 CONDICIONS DELS MITJANS DE TRANSPORT D'AIGUA PER A PROVES, RENTAT I DESINFECCIÓ 4

PART III. EXECUCIÓ **5**

3.01 PROVA HIDROSTÀTICA DE CANONADES 5
3.02 RENTAT DE LAS CONDUCCIONS 6
3.03 DESINFECCIÓ DE CANONADES 6

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de realitzar totes les operacions de prova hidrostàtica, rentat i desinfecció de les canonades que instal·li, incloent el transport d'aigua necessari fins als punts d'utilització, així com l'evacuació de les aigües de prova, rentat i desinfecció.

Les proves hidrostàtiques es realitzaran per trams, la longitud dels quals serà proposada a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació. Les tapes hauran de ser subministrades pel Contractista, i serà al seu càrrec la construcció dels massissos d'ancoratge necessaris per a la prova, que seran retirats una vegada finalitzada la mateixa.

L'abonament d'aquestes operacions en la seva totalitat serà fixat en el Projecte de construcció mitjançant la corresponent "Partida alçada d'abonament íntegre".

1.02 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

A. El contractista haurà de presentar notificacions escrites dels trams on es vagi a realitzar les proves hidràuliques, així com del rentat i desinfecció, amb una antelació de com a mínim 48 h, per a la seva aprovació per la Direcció d'Obra. Així mateix l'origen de l'aigua necessària per a les proves i rentat, els assaigs realitzats per comprovar les seves característiques, el punt d'origen i els mitjans de transport per utilitzar hauran de ser presentats per escrit a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

1.03 NORMES DE APLICACIÓ

IOTD-012-001 Rev. 03 08/05/2009

Neteja Desinfecció i Inspecció de Canonades

UNE-EN 805
Proveïment d'aigua. Especificacions per a xarxes exteriors als edificis i els seus components.

UNE-EN ISO 9308-01
Qualitat de l'Aigua. Detecció i recompte de *Escherichia coli* i de bactèries coliformes. Part I: Mètode de filtració en membrana.

UNE-EN 901
Productes químics utilitzats en el tractament de l'aigua destinada al consum humà. Hipoclorit de sodi.

RD 140/2003
Reial decret 140/2003 de 7 de febrer pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.

APHA-AWWA-WPCF
Standard Methods. 2130 Terbolesa.

PART II. Condicions de les aigües de prova, rentat i desinfecció, dels seus mitjans de transport i dels productes de desinfecció

2.01 REQUISITS DE L'AIGUA DE PROVA, RENTAT I DESINFECCIÓ

L'aigua que s'utilitzarà per a les operacions de prova, rentat i desinfecció haurà de ser aigua apta per al consum humà (RD 140/2003 i Vigilància i control sanitaris de les aigües de consum humà de Catalunya. Desembre de 2005). En el cas de què el punt de presa procedeixi d'una xarxa de proveïment serà suficient aquesta condició per considerar-la com adequada. En el cas de què l'origen sigui diferent el contractista haurà de realitzar els assaigs de laboratori que confirmin la seva aptitud, havent l'aigua de complir les característiques que s'indiquen en el quadre següent:

Paràmetre	*Unitats*	*Valor paramètric*
Olor a 25ºC	Índex dilució	3
Sabor a 25ºC	Índex dilució	3
Terbolesa	U.N.F.	2
Color	mg Co-Pt/L	15
Conductivitat a 20ºC	µS/cm	1500
pH	u pH	6,5-9,5
Amoni	mg NH_4^+/L	0,2
Nitrits	mg NO_2^-/L	0,1
Escherichia Coli	ufc/100 mL	0
Bacteris coliforms	ufc/100 mL	0
Clostridium perfringens	ufc/100 mL	0

Els resultats dels assaigs s'hauran de lliurar a la Direcció d'Obra per a la seva verificació.

2.02 PRODUCTES PER A LA DESINFECCIÓ

El desinfectant a utilitzar haurà de ser hipoclorit sòdic, les característiques i propietats del qual, així com el seu envasament, etiquetatge, transport i emmagatzematge es regiran per allò disposat en la UNE-EN 901.

2.03 CONDICIONS DELS MITJANS DE TRANSPORT D'AIGUA PER A PROVES, RENTAT I DESINFECCIÓ

En el cas de què les aigües de prova, rentat i desinfecció hagin de ser transportades fins al lloc d'ús mitjançant camions cisterna o tonells, aquestes hauran de complir allò disposat en l'article 11 apartat 3 del RD 140/2003, estant prohibit la utilització d'altres mitjans de transport que no siguin exclusius pera l'ús d'aigua potable.

PART III. Execució

3.01 PROVA HIDROSTÀTICA DE CANONADES

A. Totes les canonades instal·lades hauran de ser sotmeses a prova hidràulica. Cap tram de canonada s'haurà de provar fins que tot el formigonat o morter aplicat "in situ" tingui una edat de almenys 14 dies.

B. Els trams de prova seran proposats pel contractista a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació. La longitud del tram de prova complirà els requisits assenyalats en l'article 11.3.1.2. de la UNE-EN 805.

C. El tram de canonada a provar haurà d'omplir-se amb aigua a velocitat lenta, i a ser possible el punt d'entrada d'aigua serà el mes baix del tram. Els extrems de la canonada hauran d'estar embussats mitjançant tancadors ancorats firmament als massissos d'ancoratge dissenyats per suportar la pressió de prova.

En cas de què en els extrems existeixin claus de seccionament completament instal·lades i ancorades, es podran utilitzar com tampons de prova, sempre que així ho autoritzi la Direcció d'obra.

D. Durant l'operació d'emplenat les ventoses hauran d'estar instal·lades i en posició d'obertes per poder evacuar l'aire de la conducció. Es revisarà contínuament la instal·lació a mesura que es produeix l'emplenat fins detectar possibles fuites i degoteigs, detenint-se en aquest cas l'operació i es prendran les corresponents mesures correctores.

E. Una vegada completament omplert el tram de prova, es mantindrà la conducció a baixa pressió durant el temps necessari per aconseguir que el revestiment interior de morter de ciment, en el seu cas, absorbeixi l'aigua necessària per saturar-se, i que s'elimini a través de les ventoses l'aire que es trobi en l'interior de la canonada.

Durant aquest període s'inspeccionarà el tram de prova per verificar si existeix alguna fuita o degoteig de l'aigua estesa, i es prendran les corresponents mesures de correcció.

F. La pressió de prova del tram serà la indicada per la Direcció d'obra al Contractista.

G. La prova hidrostàtica consistirà a mantenir la canonada a la pressió de prova durant un període de temps d'una hora. El resultat de la prova es considerarà satisfactori si es verifiquen simultàniament els requisits indicats en els apartats 11.3.3.4.3. Mètode de prova de caiguda de pressió, i l'apartat 11.3.3.4.2. Mètode de volum injectat, de la UNE-EN 805.

El procediment operatiu consistirà en elevar de forma constant i gradual la pressió en l'interior de la conducció, a un ritme que no es superi un increment de 0,1 N/mm² per minut, fins a assolir el valor estipulat per a la prova.

A partir d'aquest instant, es desconnectarà el sistema d'alimentació d'aigua i es procedirà a inspeccionar el tram de prova. Transcorreguda una hora, la baixada de pressió en el manòmetre de control, haurà d ser inferior a 0,02 N/mm².

En el cas de complir-se aquesta condició, es subministraran quantitats addicionals d'aigua, fins a restituir el tramo de prova a la pressió inicial. Aquesta aigua addicional serà mesurada, i el seu volum total haurà de ser inferior al determinat per l'expressió següent:

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right]$$

Sent:

AV_{max} pèrdua admissible, en litres

V volum del tram de canonada en prova, en litres

Δp caiguda admissible de pressió durant la prova, en N/mm², els valors de la qual són:

0,02 N/mm² tubs de fosa d'acer, formigó amb camisa de xapa PRFV i, en el seu cas, PE

E_w mòdul de compressibilitat de l'aigua, en N/mm²

E mòdul d'elasticitat del material del tub, en N/mm²

ID diàmetre interior del tub, en mm

e gruix nominal del tub, en mm

1,2 factor de correcció que, entre altres aspectes, té en compte l'efecte de l'aire residual existent en la canonada

En el cas de les canonades de polietilè la Direcció d'obra podrà autoritzar que la prova es realitzi d'acord amb l'apartat A-27 d'aquesta norma.

3.02 RENTAT DE LAS CONDUCCIONS

A. Una vegada completada la totalitat de la instal·lació, i realitzades les proves hidràuliques, les canonades hauran de ser rentades amb aigua que compleixi els requisits de l'apartat 2.01. La canonada s'omplirà en la seva totalitat, en cas de què l'aigua de les proves hidràuliques hagi estat buidada, i es farà circular un volum d'aigua que com a mínim serà el volum ocupat per l'aigua d'emplenat.

B. El resultat del rentat es considerarà correcte si la terbolesa és inferior a 2 UNF mesura d'acord amb l'Standard Method 2130 de l'APHA-AWWA-WPCF, i el seu color és inferior a 15 mg de CoPt/L. Els punts de presa es situaran en els extrems de la canonada i en tots els seus punts baixos.

C. En el cas de que per incidències esdevingudes en el muntatge, la Direcció d'Obra pot suposar que en l'interior de les mateixes hagin pogut penetrar materials sòlids de mida superior a 30 mm que no siguin terres o graves, en els punts de buidat es disposarà d'un tamís d'1 mm de malla que impedeixi el seu pas, havent-se de retirar aquests materials i disposar-los al contenidor de residus adequat.

Aquest procediment serà obligatori en el cas de canonades de polietilè, a fi de recollir l'encenall que es trobi en l'interior de la conducció degut a les a les operacions de recapçat.

3.03 DESINFECCIÓ DE CANONADES

A. Una vegada realitzades les proves hidràuliques i el rentat de la totalitat de la canonada instal·lada, es procedirà a la seva desinfecció mitjançant hipoclorit sòdic.

B. El procediment de desinfecció es correspondrà al denominat mètode dinàmic de l'apartat 12.4.4. de la UNE-EN 805. Per un extrem de la conducció es procedirà al seu ompliment controlat, injectant hipoclorit simultàniament.

S'haurà d'obtenir un residual de clor lliure en l'extrem final d'entre 1 i 2 mg/l per encara un temps de retenció de 2 a 3 hores, verificant-se la presència de clor residual en tots els punts alts (ventoses) i baixos (desguassos) del tram a desinfectar.

Preferentment s'utilitzarà el mètode d' hipercloració dinàmica sencera. Per utilitzar el mètode d'hipercloració dinàmica de xoc i hipercloració estàtica de xoc s'haurà de sol·licitar autorització per escrit a Direcció del CAT o Caps de Departament competents en matèria del CAT (Distribució, Qualitat, Producció o Oficina Tècnica) amb signatura de conformitat d'ambdós parts.

Seguidament i depenent del mètode seleccionat, es deixarà amb un temps de residència entre 15 i 20 hores pel mètode hipercloració dinàmica sencera i entre 2 i 3 hores pel mètode hipercloració dinàmica de xoc.

Finalment, es realitzarà assaig analític al laboratori de tipus **ACN – Xarxa** (RD 140/2003), per tant, es realitzarà mostreig a l'extrem final de la canonada amb els envasos adequats d'acord amb el

tipus d'anàlisis a realitzar (veure **DQAM-108-012**) i es determinarà "in situ" la terbolesa i clor residual.

La prova es considerarà correcta si realitzant un assaig de coliforms segons la norma UNE-EN IS0 90308-1 el resultat és negatiu (0 UFC/100 mL) i el clor residual el resultat haurà de ser superior o igual a 0,2 mg/L. En cas contrari es repetirà el procediment de desinfecció tantes vegades com sigui necessari.

C. Les aigües de desinfecció hauran de ser evacuades, llevat del cas en què la seva procedència sigui de la xarxa del CAT.

SECCIÓ IX | *Canonada de polietilè*

SECCIÓ IX. Canonada de polietilè

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA 3
1.03 GARANTIA SANITÀRIA 3
1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 3
1.05 GARANTIA DE QUALITAT 3

PART II. PRODUCTES **6**

2.01 INSTAL·LACIÓ DE TUB 6
2.02 UNIONS 6
2.03 INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS 8

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs de polietilè i tots els seus accessoris completament en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte.

1.02 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot el treball aquí especificat haurà de complir amb o excedir les condicions aplicables de les normes següents, sempre i quan no estigui en contradicció amb les especificacions d'aquesta Secció.

Normes

UNE-EN 12201
Sistemes de canalització amb materials plàstics per al subministrament d'aigua. Polietilè (PE).

UNE 53394
(Informe) Materials plàstics. Codi d'instal·lació i maneig de tubs de PE per a conducció d'aigua a pressió. Tècniques recomanades.

UNE 53331
(Informe) Plàstics. Canonades de PVC i PE d'alta i mitjana densitat. Criteri per a l'aprovació dels tubs per utilitzar en conduccions amb o sense pressió, sotmeses a càrregues externes.

1.03 GARANTIA SANITÀRIA

Es complirà allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Sanitàries per a la canonada de polietilè.

1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. **PLÀNOLS DEL FABRICANT**. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condiciones d'aquesta secció i amb les especificacions de les normes de referència.

1. Plànols acotats, certificats de totes les vàlvules, accessoris i peces especials.
2. Gruix de la paret del cilindro i tota la informació necessària per a la fabricació del producte.
3. Detalles de accessoris i peces especials com ara colzes, bifurcacions, T, tubs de desguàs, connexions, tampons per a proves, filtres i altes peces especials.
4. Corbes de regressió dels tubs.

B. **CERTIFICATS**. El Contractista presentarà una declaració de compliment de les presents especificacions per a tots els tubs, peces i accessoris subministrats.

1.05 GARANTIA DE QUALITAT

A. **INSPECCIÓ**. Tots els tubs estaran subjectes a inspecció en fàbrica. El contractista notificarà a la Direcció d'Obra per escrit la data d'inici de la fabricació dels tubs amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans de l'inici de qualsevol fabricació.

B. Durant l'elaboració dels tubs la Direcció d'Obra, o en qui aquesta delegui, podrà tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés, i se li permetrà fer totes les inspeccions

necessàries per confirmar el compliment de les especificacions.

C. **AUTOCONTROL DE FABRICACIÓ**. El Contractista haurà de presentar el seu Manual de Garantia de Qualitat, així com el Pla de Control de Qualitat i el Programa de Punts d'Inspecció que haurà de ser aprovat pel CAT.

El programa d'autocontrol haurà de contemplar com a mínim:

Control de fabricació de tubs i peces especials

- Control de recepció de primeres matèries. Indicant els nivells de qualitat establerts així com els assaigs que s'han de realitzar per a la seva acceptació.
- Control del sistema de fabricació.
- Control dels productes acabats. Inclourà el control dimensional dels tubs, proves hidràuliques i marcatge.

D. **ASSAIGS I PROVES**. Tots els tubs se sotmetran als assaigs i proves que figuren a la norma UNE EN 12201. En particular:

1. **a) Determinació del temps d'inducció a l'oxidació**. Es realitzarà un assaig per cada partida diferent de matèria prima que servirà per a la fabricació dels tubs.

   b) Determinació del temps d'inducció a l'oxidació. Es realitzarà aquest assaig en un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.

2. **a)** Determinació **de la temperatura d'inducció a l'oxidació**. Es realitzarà un assaig per cada partida diferent de matèria prima que servirà per a la fabricació dels tubs.

   b) Determinació de la temperatura d'inducció a l'oxidació. Es realitzarà aquest assaig en un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.

3. **Determinació de l'aspecte**. Es realitzarà sobre cada tub fabricat.
4. **Determinació de les característiques geomètriques**. Es realitzarà sobre cada tub fabricat.
5. **Contingut en negre de carboni**. Es realitzarà aquest assaig en un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.
6. **Dispersió del negre de carboni**. Es realitzarà aquest assaig en un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.
7. **Comportament al calor**. Es realitzarà aquest assaig en un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.
8. **Resistència a la tracció i allargament en ruptura**. Es realitzarà aquest assaig en un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.
9. **Resistència a la pressió interna**. Es realitzarà l'assaig per a un dels tubs fabricats durant una jornada de treball d'una màquina de producció.

E. El Contractista haurà de realitzar les proves i assaigs indicats, i tots els que figurin en el programa d'autocontrol al seu càrrec, sense cap cost addicional per al CAT. El Director d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista per tal que el programa de treball no s'endarrereixi per la seva conveniència, a no ser que així figuri en el Programa de Punts d'Inspecció.

F. A més de les proves exigides específicament, el Director d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, que seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

G. El fabricant presentarà les homologacions de qualitat de les quals disposi, així com certificats de qualitat subscrits pels seus clients.

H. **RECEPCIÓ DE LOTS**

1. **Tubs.** El lot estarà format per un màxim de 100 tubs que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

a) Aspecte i característiques geomètriques en dos tubs.
Si el resultat de la prova no és correcte en qualsevol dels assaigs citats es prendran dues mostres més del mateix lot. L'errada en qualsevol de les dues mostres addicionals implicarà el rebuig del lot sencer.

b) Determinació del temps d'inducció a l'oxidació, determinació de la temperatura d'inducció a l'oxidació, contingut en negre de carboni, dispersió del negre de carboni i comportament al calor, resistència a tracció i allargament en ruptura en un tub.
Si el resultat de la prova no és correcte en qualsevol dels assaigs citats es prendran dues mostres més del mateix lot. L'errada en qualsevol de les dues mostres addicionals implicarà el rebuig del lot sencer.

2. Peces. El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. Es comprovarà:

a) Aspecte i característiques geomètriques en dues peces.
Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos de similars; en cas de que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

I. <u>HOMOLOGACIÓ DE LES FÀBRIQUES</u>. A fi de comprovar que les fàbriques poden elaborar correctament els materials que s'adquiriran, s'efectuaran controls d'homologació segons el detall següent:

1. Tubs. El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dos tubs de cada diàmetre a subministrar. S'efectuaran els controls i assaigs següents:

a) Aspecte i característiques geomètriques.
b) Determinació del temps d'inducció a l'oxidació.
c) Determinació de la temperatura d'inducció a l'oxidació.
d) Contingut en negre de carboni.
e) Dispersió del negre de carboni.
f) Comportament al calor.
g) Resistència a la tracció i allargament en ruptura.
h) Resistència a la pressió interna.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes.

L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

2. Peces. El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys una peça de cada diàmetre a subministrar. S'efectuaran els controls següents:

a) Comprovació d'aspecte i característiques geomètriques.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les normes establertes.

PART II. Productes

2.01 INSTAL·LACIÓ DE TUB

A. **EMMAGATZEMATGE, MANEIG I TRANSPORT**. La canonada s'emmagatzemarà protegida dels focus de calor pròxims i del contacte amb objectes punxants o tallants. S'evitarà l'entrada d'elements estranys al seu interior i es procurarà que el temps d'emmagatzematge sigui el menys possible. Igualment les canonades emmagatzemades estaran situades de tal manera que no entrin en contacte amb combustibles, dissolvents, pintures agressives, etc.

Les barres s'emmagatzemaran de tal manera que quedin suportades en tota la seva longitud disposant-les alternativament en capes sense distanciadors de fusta. La màxima de tubs aplegats no excedirà d'1,20 m, i s'asseguraran convenientment per què no es desplacin pels costats.

El maneig dels tubs de polietilè s'han de realitzar amb l'utillatge adequat de tal manera que les superfícies que han d'estar en contacte amb el material estiguin degudament protegides. S'exclou expressament l'ús de cadenes, cables o eslingues metàl·liques per al moviment dins dels tubs. Si s'empren carretons elevadors, les zones en contacte amb el tub han d'estar protegides amb materials elàstics. S'han d'evitar pràctiques com ara arrossegar els tubs o el contacte amb objectes de fil tallant.

B. Tot tub malmès abans de l'acabament de l'obra haurà de ser reparat o reemplaçat pel Contractista.

C. Abans de col·locar el tub en la rasa, cada tub o accessori es netejarà completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i es mantindrà net a partir d'aquest moment. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

D. **ESTESA DE TUBS**. L'estesa de la conducció es realitzarà de forma sinuosa per reduir en part les tensions produïdes per variacions tèrmiques.

Els radis de corbatura mínims seran:

$T \geq 20$ °C	$R_{mín} = 20 \times DN$
$T \geq 10$ °C	$R_{mín} = 35 \times DN$
$T \geq 0$ °C	$R_{mín} = 50 \times DN$

Sent DN el diàmetre nominal del tub.

No s'admetran corbatures ni manipulacions realitzades per escalfament mitjançant aplicació de flama directa sobre la canonada.

E. Els tubs s'estendran sobre un jaç de sorra de gruix 0,1 x DN + 10 cm, sent DN el gruix nominal del tub. L'equivalent de sorra (EA) serà superior a 30 i la compactació del jaç de suport serà tal que s'assoleixi una densitat corresponent al 95 % de l'assaig Proctor Modificat.

F. El material de rebliment que envolta el tub estarà exempt de pedres de mida superior a 20 mm fins una alçada de 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub, i el grau de compactació s'indicarà en el Plec de Condicions Particulars del Projecte.

G. Es procedirà a reblir i compactar la rasa fins a 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub, el més ràpidament possible a partir de la seva col·locació, per evitar l'efecte de la temperatura o la flotació de la canonada per eventual inundació de la rasa.

2.02 UNIONS

La unió entre tubs de polietilè del mateix gruix de paret, s'efectuarà mitjançant el procediment de soldadura per testa.

El procediment consisteix en l'escalfament dels extrems dels tubs o accessoris per contacte amb una

placa calefactora, sins assolir la temperatura de fusió i en la unió posterior per pressió de les dues peces, durant el temps prescrit en cada cas particular. La tècnica d'unió per soldadura per testa requereix l'ús de màquines, per poder controlar la pressió necessària per a la unió.

Les unions les realitzaran operaris homologats per l'empresa que subministra els tubs i accessoris.

El fabricant de tubs subministrarà totes les dades de la màquina de soldar, així com el diagrama de temps: Temps de formació del cordó inicial, temps d'escalfament, temps retirar la placa, temps per assolir la pressió de soldadura i temps de refredament.

Les pressions de soldadura, del sistema hidràulic i d'escalfament també s'expressaran en el citat diagrama.

És una dada que ha de subministrar el fabricant, l'alçada del cordó inicial en funció del gruix dels tubs per unir.

En el cas en què els tubs per unir no siguin del mateix gruix o siguin de diferent material, el sistema d'unió a utilitzar serà el d'unió mitjançant valona de polietilè i brida d'acer inoxidable.

Qualsevol altre procediment d'unió, abans de ser acceptat ha de ser objecte de curoses comprovacions i a més haurà d'estar avalat per una suficient experiència realitzada en canonades de diàmetres, pressions i establiment de característiques similars. En qualsevol cas aquestes unions hauran de presentar en la pràctica el mateix servei que les pròpies canonades i seran capaces de suportar depressions mantenint les seves característiques d'estanquitat.

Durant les operacions d'unió, s'hauran de tenir en especial les precaucions següents:

S'han de prendre les mesures oportunes per garantir que el medi extern on es realitzaran les soldadures no afecti a la neteja que ha de mantenir-se durant el procés.

Quan es col·loquin i posicionin els tubs en la màquina de soldar, s'anirà amb compte que estiguin ben alineats (la tolerància màxima serà del 5% del gruix del tub), i la posició respecte de la màquina serà tal que una vegada recapçat el tub quedi com a mínim una distancia de 20 mm entre la mordassa i l'extrem del mateix.

L'operació de recapçat realitzada per netejar els extrems dels tubs per unir es perllongarà fins aconseguir eliminar totes les zones deteriorades. Una vegada finalitzada l'operació de recapçat es netejaran els extrems dels tubs i es retiraran els encenalls sense tocar les superfícies per unir.

Es controlarà el paral·lelisme confrontant els extrems dels tubs per soldar (la tolerància màxima serà de 0,5 mm).

Abans d'iniciar l'operació d'escalfament es netejaran les superfícies de la placa amb alcohol. Si durant l'operació es detecta adhesió de material del tub a la placa calefactora, es detindrà l'operació iniciant novament el procés de soldadura.

Es comprovarà periòdicament amb el termòmetre que la temperatura de la placa està en l'interval prescrit per al material (210°C ± 10°C).

Durant l'operació de soldadura s'utilitzaran dos manòmetres en sèrie per garantir el valor de la pressió de soldadura.

Durant el període de refredament no es deixaran anar les mordasses de subjecció ni es mourà la màquina. El temps de refredament es controlarà mitjançant rellotge amb alarma acústica.

Si per qualsevol raó s'interromp el procés de soldadura, abans de procedir a repetir l'operació es tallaran de cada extrem dels tubs com a mínim 50 mm.

2.03 INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS

A. Els colzes, peces en T, reduccions, bifurcacions i desguassos es podran construir amb el mateix material que els tubs complint els mateixos requisits, o bé es podran construir en acer realitzant l'acoblament amb juntes de brides.

Les peces d'acer compliran els requisits del Plec de Canonades del CAT.

B. **INSTAL·LACIÓ DE VÀLVULES**. Totes les vàlvules s'han de manejar de manera que s'eviti qualsevol perjudici o dany a qualsevol part de la vàlvula. Totes les juntes s'han de netejar i preparar totalment abans de la instal·lació. El Contractista haurà d'ajustar tots els empaquetatges de la tija i maniobrar cada vàlvula abans de la seva instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament.

C. Totes les vàlvules s'hauran d'instal·lar de manera que les tiges s'alineïn amb la plomada i estiguin en la ubicació indicada en els plànols.

D. **INSTAL·LACIÓ DE JUNTES CON BRIDES**. Abans d'encavalcar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany per mitjà de brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagi de forçar-les. Tots els perns s'hauran de collar en una successió progressiva diametralment oposada i ajustada a un valor donat de moment torsional, per mitjà d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

E. Totes les brides soterrades es protegiran recobrint el joc de cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inertes. Dita massilla no ha d'endurir-se ni estrènyer a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable, anticorrosiva i antioxidant.

Per subjectar la massilla a les brides i al joc de cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, arrels i a l'envelliment , complint amb la norma DIN 30672, classe A.

SECCIÓ X | *Canonada reforçada amb fibra de vidre*

SECCIÓ X. Canonada reforçada amb fibra de vidre

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 OBJECTE 3
1.03 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRA PART DEL PLEC 3
1.04 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA 3
1.05 GARANTIA SANITÀRIA 5
1.06 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 5
1.07 GARANTIA DE QUALITAT 5

PART II. PRODUCTES **9**

2.01 GENERALITATS 9
2.02 CRITERI DE DISSENY 9

PART III. EXECUCIÓ **11**

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS 11
3.02 ACOBLAMENTS DE MANIGUETS 12
3.03 INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS 13

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs de polièster reforçat amb fibra de vidre (graus 2 i 4 segons AWWA C950-95) i tots els seus accessoris completament en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte.

1.02 OBJECTE

Aquesta especificació és d'aplicació per al subministrament de tots els treballs, materials i serveis relacionats amb la fabricació, assaig, enviament i instal·lació de canonada soterrada de polièster reforçada amb fibra de vidre, juntes, accessoris i peces especials segons s'especifiquin en els documents tècnics i plànols.

1.03 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRA PART DEL PLEC

A. Moviment de Terres.

B. Formigons.

C. Prova hidrostàtica i desinfecció de canonades d'aigua.

D. Vàlvules i accessoris.

1.04 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Tots els tubs, juntes i accessoris subministrats sota aquesta especificació han de complir com a mínim, amb tots els requisits de la norma AWWA C950, Norma AWWA per a Tubs Reforçats amb Fibra de Vidre amb Pressió i amb la norma ASTM D3517, Norma per a Tubs de "Fibra de Vidre" amb Pressió (Resina Termoestable Reforçada amb Fibra de Vidre).

Sense limitar el caràcter general d'altres condiciones d'aquestes Especificacions i sempre i quan no estigui en contradicció amb les especificacions d'aquesta Secció, qualsevol treball especificat aquí haurà de complir amb o excedir les condicions aplicables de les normes i assaigs següents:

Mètodes d'assaig

ASTM D638
Mètode d'assaig de les característiques de resistència a la tracció dels plàstics.

ASTM D1586
Mètode d'assaig de penetració i classificació dels sòls.

ASTM D2290
Mètode d'assaig de la resistència a la tracció aparent d'anells o tubs de plàstic reforçat pel mètode del disc partit.

ASTM D2412
Mètode d'assaig de les propietats de resistència a la càrrega externa de tubs de plàstic mitjançant plats de càrrega paral·lels.

ASTM D2487
Mètode d'assaig per a la classificació de sòls.

ASTM D2583
Mètode d'assaig de la duresa de plàstics rígids per mitjà del Duròmetre Barcol.

ASTM D2992-96
Mètode per a l'obtenció de la base hidrostàtica de disseny de tubs (hdb) i accessoris de "fibra de vidre" (resina termoestable reforçada con fibra de vidre).

ASTM D3567
Mètode per a la determinació de les dimensiones de tubs i accessoris de "fibra de vidre" (resina termoestable reforçada con fibra de vidre).

ASTM D3681
Mètode de per a la obtenció de la resistència química de un tub de "fibra de vidre" (resina termoestable reforçada con fibra de vidre) en condiciones de deflexió.

ASTM D5365
Allargament unitari a llarg termini degut a la flexió transversal, de tubs de "fibra de vidre" (Resina termoestable reforçada con fibra de vidre).

ISO 7685
Determinació de la rigidesa circumferencial específica inicial.

prEN 1796
Sistemes de canalització en plàstic per a l'alimentació en aigua a pressió. Plàstics termodúctils reforçats amb fibra de vidre (PRV) a base de resines de polièster (UP).

ISO-8639
Tubs i peces en plàstic termostable reforçat amb fibra de vidre. Acoblaments flexibles amb espiga i campana, compresos els acoblaments amb maniguet de dues campanes, amb anells d'estanquitat en elastòmer. Característiques requerides i assaigs d'estanquitat.

DIN-2401
Elecció del material i de la pressió nominal de les brides.

DIN-2632, 2633, 2634
Brides amb coll per soldar. Pressions nominals 10, 16, 25 i 40.

DIN-2502 i 2503
Brides. Mesures d'acoblament. Pressions nominals 10, 16, 25 i 40.

DIN-2576, 86031, 86033, 86041
Brides Planes per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 25

DIN-601/555
Cargols d'acer forjat. Cap i femella hexagonal. Rosca mètrica.

DIN-2527
Brides cegues.

Normes de Producte

prEN 1796
Sistemes de canalització en plàstic per a l'alimentació en aigua a pressió. Plàstics termodúctils reforçats con fibra de vidre (PRV) a base de resines de polièster (UP).

AWWA C950-95
Norma AWWA per a tubs reforçats amb fibra de vidre amb pressió.

ASTM D4161
Especificació estàndard per a junta de tubs de "fibra de vidre" (resina termostable reforçada amb fibra de vidre) amb anells segellants flexibles elastomèrics.

Disseny i Instal·lació

AWWA M-45
"Fibergless Pipe desing", Manual AWWA de projecte de instal·lació de tubs de resina termostable reforçada con fibra de vidre .

1.05 GARANTIA SANITÀRIA

Es complirà allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Sanitàries per a canonades de polièster. S'haurà d'aportar, a més, un certificat emès per les autoritats sanitàries competents en què s'autoritza l'ús de la canonada per a transport d'aigua potable, respectant els criteris de migració global i específica que en ella es detallin.

Les juntes i lubricants seran de materials compatibles amb el PRFV i no afectaran les qualitats de l'aigua potable.

1.06 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. **PLÀNOLS DEL FABRICANT**. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció i amb les especificacions de les normes de referència.

- Plànols acotats certificats de totes les vàlvules, accessoris i peces especials.
- Detalls de construcció de la paret del cilindre, de les juntes i els tubs, i/o accessoris que indiquen el tipus i gruix del cilindre i tota altra informació necessària per a la fabricació del producte.
- Detalls d'accessoris i peces especials tals com colzes, valones i maniguets de connexió, indicant la quantitat i posició dels reforços. Tots els accessoris i peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circumferencial com longitudinal i les càrregues externes de Projecte.
- Se presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub diferent de les quals figuren en projecte, i de les peces especials, amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condiciones de disseny dels tubs i accessoris segons especificacions.
- Traçat de la canonada i del diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat han d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant a la qual ha de col·locar-se l'extrem del maniguet d'unió amb el tub posterior, tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els ancoratges de formigó.

B. **CERTIFICATS**. El Contractista presentarà una declaració de compliment de les presents especificacions per a tots els tubs, peces i maniguets subministrats.

1.07 GARANTIA DE QUALITAT

A. **INSPECCIÓ**. Tots els tubs estaran subjectes a inspecció en fàbrica. El contractista notificarà a la Direcció d'Obra per escrit la data d'inici de la fabricació dels tubs amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans de l'inici de qualsevol fabricació.

B. Durant l'elaboració dels tubs la Direcció d'Obra, o en qui aquesta delegui, podrà tenir accés a totes la arrees on la fabricació estigui en procés, i se li permetrà fer totes les inspecciones necessàries per confirmar el compliment de les especificacions.

C. **AUTOCONTROL DE FABRICACIÓ**. El Contractista haurà de presentar el seu Manual de

Garantia de Qualitat, així com el Pla de Control de Qualitat i el Programa de Punts de Inspecció que haurà de ser aprovat pel CAT.

El programa d'autocontrol haurà de contemplar com a mínim:

Control de fabricació de tubs i peces especials

- Control de recepció de primeres matèries (sorra, resina, fibra de vidre). Indicant els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació.
- Control del sistema de fabricació. Inclourà la qualificació del personal.
- Control dels productes acabats. Inclourà el control dimensional dels tubs i proves hidràuliques, així com el seu marcatge.

D. **ASSAIGS I PROVES**. Tots els tubs i les peces acabats es sotmetran als assaigs i les proves que figuren en la norma AWWA C950-95. En particular:

- Tots els tubs es sotmetran a l'assaig hidrostàtic en les condiciones que s'indiquen en la citada norma. Els acoblaments fixats s'assajaran amb el tub.
- Es realitzarà un assaig de rigidesa en tub per cada 50 tubs fabricats, segons la norma ASTM D2412 amb les precisions indicades en la norma AWWA C950-95, sotmetent-les al nivell de deflexió A.
- Es realitzarà un assaig de resistència a la tracció anular (Hoop tensile strength tests) per cada 50 tubs fabricats segons qualsevol dels procediments assenyalats en la norma AWWA C950-95.
- Es realitzarà l'amidament de la duresa Barcol segons la norma ASTM D2583. Els tubs que no assoleixin un valor mínim de 35 han de ser rebutjats.
- Es realitzarà un assaig de resistència a la tracció axial per cada 50 tubs fabricats. L'assaig es realitzarà segons les normes ASTM D638 o ASTM S2105 segons la mida de les mostres de tub per assajar.
- Es realitzarà un assaig de resistència a la flexió cada 50 tubs, d'acord amb les normes ASTM D3517 i ASTM D695.
- Es verificaran les dimensiones de cada un dels tubs fabricats, segons la norma ASTM D3567 (gruix paret, longitud tub i diàmetre exterior).
- Es realitzaran els assaigs pertinents per establir la resistència a la deformació anular a llarg termini (Sb), segons estableix AWWA C950-95.
- S'establirà mitjançant assaigs la base de projecte hidrostàtic a llarg termini (HDB) tal com estableix la norma AWWA C950-95 i ASTM D2992-96.

E. El Contractista haurà de realitzar les proves i assaigs indicats, i tots els que figurin en el programa d'autocontrol al seu càrrec, sense cap cost addicional per al CAT. El Director d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista per tal de què el programa de treball no es retardi per la seva conveniència, a no ser que així figuri en el Programa de Punts d'Inspecció.

F. A més de les proves exigides específicament, el Director d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, que seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

G. El fabricant presentarà les homologacions de qualitat de què disposi, així com certificats de qualitat subscrits pels seus clients.

H. **RECEPCIÓ DE LOTS**

1. **Tubs.** El lot estarà format per un màxim de 50 tubs que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies en tots els tubs. Estat dels folres i recobriment.
   b) Assaigs de rigidesa de tub, resistència a la tracció anular, i resistència a la tracció axial en al menys un tub.

   Si el resultat de la prova no és correcte en qualsevol dels assaigs citats es prendran dues mostres més del mateix lot. La fallada en qualsevol de les dues mostres addicionals implicarà el rebuig del lot sencer.
   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els

tubs es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

2. **Peces.** El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. Es comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies en totes les peces. Estat dels folres i recobriment.
   Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos de similars; en cas de què ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

3. **Gomes.** El lot estarà format per 50 unitats del mateix. S'analitzarà:

   a) Comprovació de les dimensiones de dues juntes.
   b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
   c) Duresa en dues juntes.
   d) Ruptura a tracció i allargament en ruptura en dues juntes.
   e) Envelliment accelerat en dues juntes.
   f) Compressió set en dues juntes.
   g) Resistència a l'ozó en dues juntes.

   En cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses els assaigs c) i d) es realitzaran en cada una de les dues parts de cada junta.
   Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.
   Si algun resultat no és correcte es realitzaran altre dos de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.
   Donat el caràcter destructiu d'aquests assaigs no te cabuda fer recepcions individuals.
   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

I. **HOMOLOGACIÓ DE LES FÀBRIQUES**. A fi de comprovar que les fàbriques poden elaborar correctament els materials que s'adquiriran, s'efectuaran controls d'homologació segons el detall següent:

1. **Tubs**. El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dos tubs de cada diàmetre a subministrar. S'efectuaran els controls i assaigs següents:

   a) Dimensions i toleràncies. Estat dels folres i recobriments
   b) Assaig hidrostàtic
   c) Assaig de rigidesa de tub
   d) Assaig a la tracció anular
   e) Resistència a la tracció axial
   f) Proves d'embocadura amb els acoblaments
   g) Sistema de cura

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes.
   L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

2. **Peces**. El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys una peça de cada diàmetre a subministrar. S'efectuaran els controls següents:

   a) Prova hidràulica en peces rectes. Comprovació de dimensions i toleràncies de la peça.
   b) Comprovació de dimensions i geometria en colzes, valones i maniguets.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les normes establertes.

3. **Gomes**. El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dues unitats de

cada diàmetre a subministrar. S'efectuaran els assaigs següents:

a) Examen visual comprovant que no hi hagi defectes de cap tipus.
b) Comprovació de les dimensiones en, almenys, una junta de cada diàmetre.
c) Tall longitudinal en tres juntes de diferents diàmetres, comprovant que no presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
d) Duresa en tres juntes de diferents diàmetres.
e) Ruptura a tracció i allargament en ruptura en tres juntes de diferents diàmetres.
f) Envelliment accelerat en tres juntes de diferent diàmetre.
g) Comprensió set en tres juntes de diferents diàmetres.
h) Resistència a l'ozó en tres juntes de diferents diàmetres.

Per als assaigs d) a h) s'elegiran gomes de diàmetres grans, petits i mitjans, amb l'objecte de que es pugui comprovar la qualitat de fabricació en tota la gamma de mides.
En caso de què el subministrament inclogui juntes de dues dureses els assaigs d) i e) es realitzaran en cada una de les dues parts de cada diàmetre.
Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes.

PART II. Productes

2.01 GENERALITATS

A. Els tubs hauran de complir amb la norma ANSI/AWWA C950-95, seran del diàmetre, classe de pressió i classe de rigidesa indicats i es subministraran complerts amb els seus acoblaments. Els colzes i les peces especials es subministraran segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

B. **MARQUES**. El fabricant marcarà de manera llegible tots els tubs i les peces especials d'acord amb el programa d'estesa. Cada tub o peça haurà de ser enumerada en ordre consecutiu i aquest número haurà d'aparèixer en el programa d'estesa.

C. El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs malmesos.

D. **LONGITUD DE L'ESTESA**. La longitud màxima dels tubs per a la seva col·locació serà ta que permeti adaptar-se amb total seguretat als radis del projecte de traçat.

E. **PECES DE TANCA I CORRECCIÓ**. S'hauran de subministrar peces de tanca i correcció, quan siguin necessaris, de manera que es puguin fer tanques entre capçals diferents durant l'operació d'estesa dels tubs i que es puguin fer correccions per ajustar l'estesa dels tubs a les estacions de canonada que figuren en els plànols. La localització de peces de correcció i encavalcaments de tanques haurà de ser acceptada per la Direcció d'Obra.

2.02 CRITERI DE DISSENY

A. **CONDICIONS GENERALS**. El tub de polièster reforçat amb fibra de vidre es dissenyarà d'acord amb el manual de la AWWA M45

B. La rigidesa del tub no serà inferior a 72 llibres per polzada quadrada, establerta segons ASTM D2412 amb les excepcions fixades per AWWA C950-95.

C. **CÀRREGUES FIXES I MÒBILS ADMISSIBLES**. Les càrregues fixes es deduiran per la teoria de Marston, i es considerarà:

a) Càrregues de terres

1. Condició de rasa:

$Wd = C_d w B_d^2$

On:

$$C_d = \frac{1 - e^{-2 k\mu' \frac{H}{Bd}}}{2 k \mu'}$$

$k\mu'$: 0,13
w : 120 lliures per peu cúbic
Bd : amplada de la rasa a l'alçada de la generatriu superior
H : distància entre la superfície del terreny i la generatriu superior del tub

2. Condició de Projecció Positiva de Terraplè:

$Wd = C_c w B_c^2$

On:

$$C_c = \frac{e^{2 \lambda \mu \frac{h_r}{B_c}} - 1}{2 \lambda \mu} \quad \text{si } h_r < h_0$$

$$C_c = \frac{e^{2\lambda\mu'\frac{h_0}{B_c}} - 1}{2\lambda\mu} + \left(1 - \frac{h_0}{h_r}\right) x \frac{h_r}{B_c} e^{2\lambda\mu'\frac{h_0}{B_c}} \quad \text{si } h_r > h_0$$

h_0 s'obtindrà de la equació:

$$e^{2\lambda\mu'\frac{h_0}{B_c}} = 2\lambda\mu' \frac{h_0}{B_c} + r_{sd} \, x \, p \, x \, 2\lambda\mu' + 1$$

$r_{sd\,x}\, p\mu'$: 0,75
$\lambda\mu'$: 0,19
h_r : distància entre la superfície del terreny i la generatriu superior del tub

b) Càrregues vives: W_l

Per a recobriments de terres sobre el tub de 3 m (10 pies) o superiors, la càrrega de terres es calcularà segons la canonada estigui en condicions de rasa o terraplè, sense incloure les càrregues vives. Per a recobriments entre 0,90 m (3 peus) i 3 m (10 peus), s'haurà d'incloure a més la càrrega viva corresponent al carro HS-20 i sense coeficient d'impacte. La determinació de factors de càrrega viva i factors d'impacte haurà de fer-se d'acord amb les recomanacions de l'Associació AASHTO en la seva norma "Standard Specifications for Higwai Bridges".

En l'aplicació de la fórmula per obtenir la deflexió a llarg termini:

$$\Delta y = \frac{(D_l W_c + W_L) K_x \, r^3}{E I + 0{,}061 E' r^3}$$

S'utilitzaran els valors següents:

- El valor de E' es prendrà el de 300 lliures per polzada quadrada, llevat en el cas en què el rebliment fins a deu centímetres per damunt de la generatriu superior del tub s'executi amb grava de matxuqueig acomodada almenys al 40 % de densitat relativa, amb mida compresa entre 12 mm i 20 mm el valor d'aquest cas serà de 2.500 lliures per polzada quadrada.
- El valor de K_x serà 0,103 i D_l prendrà el valor de 1,5.

D. **DISSENY DE JUNTES**. Els tubs de polièster reforçat amb fibra de vidre s'acoblaran mitjançant maniguets dotats d'anells o membranes elastomèriques que compleixin amb la norma ISO 8639.

El disseny del maniguet haurà de ser facilitat pel fabricant. Les gomes hauran de tenir marques que facilitin el control de fabricació.
Els maniguets seran estancs per a una pressió del doble de la pressió nominal.

E. **DISSENY DE COLZES**. Els colzes es construiran amb un radi no menor de 2,5 vegades el diàmetre del tub. Es respectarà la geometria de les recomanacions de la AWWA C208.

F. **PECES ESPECIALS**. Llevat dels colzes, valones i maniguets d'unió, les peces especials seran d'acer. Compliran allò especificat en el Plec de Condicions del CAT per a "Tubs d'acer-Fabricació de peces especials".

PART III. Execució

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS

A. **MANEIG I APLEC.** Tots els tubs, peces i accessoris s'han de manejar curosament per protegir-los contra danys. S'haurà d'evitar que els tubs caiguin, col·lisionin o rebin cops, particularment, en els seus extrems. Quan s'hagin de manipular tubs solts poden utilitzar-se eixos flexibles, eslingues amples o cordes encoixinades per hissar-los. No s'hauran d'utilitzar cables d'acer, ni cadenes per aixecar o transportar tubs.

Els tubs s'aixecaran per dos punts distanciats aproximadament la meitat de la llum. No s'haurà d'hissar cap tub passant una corda per l'interior d'extrem a extrem. Tot l'equip de maneig de tubs haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra.

Els tubs no s'hauran de col·locar directament sobre el terra aspre sinó que hauran de ser suportats de manera que estiguin protegits contra danys, ja sigui que estiguin aplegats en les proximitats de la rasa o en un altre lloc.

Els tubs s'emmagatzemaran sobre fustes planes, i hauran de ser convenientment calçats per impedir que puguin rodar amb vents forts o per altres causes. L'alçada màxima per apilar tubs serà de 2 metros. Quan es transportin més d'un tub en un mateix vehicle, aquests aniran suportats en fustes planes, fixats convenientment per garantir la seva estabilitat i amb els mitjans necessaris per garantir que no es produeixi contacte entre ells. Qualsevol mesura addicional més restrictiva que les fins ara indicades, assenyalades pel fabricant es respectaran.

B. La deflexió màxima d'emmagatzematge no superarà el 1,5%. No es permetran embalums, zones planes i altres canvis bruscos en la paret del tub.

C. Es prendran precaucions per a no exposar els tubs a espurnes, bufadors de tall o altres fonts de calor.

D. Qualsevol tub malmès abans de l'acabament de l'obra haurà de ser reemplaçat pel Contractista, qui haurà d'assegurar-se que en cada tub i accessori no hagi seccions malmeses.

E. Abans de col·locar el tub en la rasa, cada tub o accessori haurà de netejar-se completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i haurà de mantenir-se net a partir d'aquest moment. Per aquesta raó les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s' hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

F. **ESTESA DE TUBS**. El seient de la canonada estarà constituït per un material de préstec que complirà les especificacions del Plec General de Prescripcions Tècniques de Canonades del CAT i amb els gruixos indicats en els plànols. La compactació del terreny suport, del material de seient de suport i de la resta dels materials de rebliment s'ajustarà a allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o en el seu defecte en l'anomenat Plec General. Una vegada acabada de compactar la rasa, no es permetrà una deflexió inicial del tub superior al 1,5%.

El seient resultant haurà de ser pla i haurà de proporcionar un suport continuo i uniforme a la canonada .

El tub s'estendrà directament sobre el reblert compactat i no es permetrà cap suport estrany sota el mateix. Es faran les excavacions necessàries per retirar els dispositius de maneig després de l'estesa del tub. Es faran sobreexcavacions en el reblert de suport en la posició corresponent a cada acoblament per garantir que la canonada tingui un suport continu i no descansi sobre els mateixos. Aquestes zones es rebliran i compactaran adequadament una vegada finalitzat l'acoblament.

El rebliment i compactació de la rasa, fins a una alçada de 30 cm sobre la generatriu superior del tub, haurà de portar el mateix ritme de treball que l'estesa de canonada, amb la fi de preservar-la dels canvis de temperatura.

En les zones on la naturalesa del sòl natural de suport variï bruscament s'empraran tubs curts la

longitud dels quals complirà les especificacions següents: la seva longitud màxima serà la menor entre 2 metros i 2 diàmetres; la seva longitud mínima serà la menor entre 1 metro i 1 diàmetre. Aquesta prescripció és també aplicable quan la conducció s'introdueix en una arqueta. Es prendran precaucions especials per compactar adequadament el rebliment adjacent a les estructures; aquest material de rebliment no serà mai de qualitat inferior al prescrit per al jaç de suport de la canonada , ni el grau de compactació inferior a l'estipulat per a aquest jaç de suport. El maniguet d'acoblament del tub curt serà exterior a l'estructura de l'arqueta, i la distància entre l'eix del mateix i la cara exterior d'aquesta, no serà inferior a 400 mm ni més gran de la meitat del diàmetre del tub. La part de tub embeguda en la paret de l'arqueta s'embolicarà en una banda de cautxú que haurà de sobresortir lleugerament de les parets de la mateixa.

G. Cada tub s'ha d'estendre en l'ordre i la posició indicada en el programa d'estesa. Quan s'estenguin els tubs, aquests s'han d'estendre amb l'alineació i cota fixades amb una tolerància de més o menys 25 mm.

H. Allà on fos necessari modificar l'alineació vertical del tub degut a obstacles imprevists o a altres causes, el Director d'Obra pot canviar l'alineació i/o la rasant. Tal canvi es podrà fer per deflexió de juntes però sense sobrepassar la màxima recomanada pel fabricant. Cap junta es podrà desajustar una quantitat tal que sigui en detriment per a la resistència i la impermeabilitat de l'aigua de la junta sencera.

I. Excepte en els trams curts que autoritzi el Director d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent. Els tubs que s'estenguin en terreny descendent hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui i subjecti el tub següents per prevenir el seu moviment.

J. **PROTECCIÓ CONTRA EL TEMPS F**. No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el qual hagi penetrat el gebre ni quan hi hagi perill de formació de gel o de penetració de gebre en el fons de l'excavació. No es permetrà el muntatge de tubs a menys que es pugui garantir que la rasa es reblirà abans que succeeixi la formació de gel i gebre.

K. **NETEJA I PROTECCIÓ DE TUBS**. A mida que avanci l'estesa de tubs, el Contractista haurà de mantenir el seu interior lliure de tota runa, pedres, branques, etc. El Contractista haurà de netejar completament l'interior dels tubs, de tota sorra i qualsevol altre runa, només acabar l'estesa dels tubs. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar la flotació de la canonada .

3.02 ACOBLAMENTS DE MANIGUETS

Es netejaran meticulosament les ranures de l'acoblament i les juntes de l'elastòmer per assegurar que estiguin lliures de brutícia i olis. Les volanderes de goma es lubricaran amb una base vegetal autoritzada, i mai es faran servir lubricants derivats del petroli.

L'acoblament s'efectuarà amb tensors de tracció.

El contacte de les abraçadores amb el tub s'ha d'encoixinar per evitar malmetre el tub. No es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga en el maniguet. La deflexió angular màxima en cada acoblament la indicarà el fabricant, la canonada es muntarà en línia recta i s'aplicarà posteriorment l'angle de deflexió desitjat.

Després d'endollar els tubs, un "calibre sensor" s'ha d'inserir en l'espai lliure i s'ha de moure al voltant de la perifèria de la junta per detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de cautxú. Si no es pot "sentir" la goma en tot el perímetre, la junta s'ha de desarmar. Si l'empaquetatge no s'ha malmès, a criteri del Director d'Obra, es pot fer servir de nou però solament després que l'anell de campana i la goma hagin estat lubricats de nou.

S'haurà de complir allò especificat en ISO 8639.

3.03 INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS

A. Els acoblaments entre tubs es realitzaran amb maniguets que compleixin la norma ISO 8639. Els colzes i valones es podran construir amb el mateix material que els tubs complint els mateixos requisits, o bé es podran construir en acer realitzant l'acoblament amb juntes de brides.

Les peces d'acer compliran els requisits del PGPT-Canonades del CAT.

B. **INSTAL·LACIÓ DE VÀLVULES**. Totes les vàlvules s'han de manejar de manera que s'eviti qualsevol perjudici o dany a qualsevol part de la vàlvula. Totes les juntes s'han de netejar i preparar totalment abans de la instal·lació. El Contractista haurà d'ajustar tots els empaquetatges de la biela/tija i maniobrar cada vàlvula abans de la seva instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament.

C. Totes les vàlvules s'hauran d'instal·lar de manera que les bieles/tiges s'alineïn amb la plomada i estiguin en la ubicació indicada en els plànols.

D. **INSTAL·LACIÓ DE JUNTES AMB BRIDES**. Abans d'encavalcar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estranys per mitjà de brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagi de forçar-les. Tots els perns s'hauran d'estrènyer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustada a un valor donat de moment torsional, per mitjà d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments d'estrènyer s'aplicaran a les femelles exclusivament.

E. Totes les brides soterrades es protegiran recobrint el joc de cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. Aquesta massilla no s'ha d'endurir ni estrènyer a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable, anticorrosiva i antioxidant.

Per subjectar la massilla a les brides i al joc de cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, arrels i a l'envelliment, complint amb la norma DIN 30672, classe A.

SECCIÓ XI

Tub d'acer amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè tri-capa

SECCIÓ XI. Tub d'acer amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè tri-capa

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRA PART 3
1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA 3
1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 5
1.05 GARANTIA DE QUALITAT 6

PART II. PRODUCTES **10**

2.01 GENERALITATS 10
2.02 CRITERI PER A DISSENY DE TUBS 11
2.03 MATERIALS 12
2.04 COLZES, PECES ESPECIALS I ACCESSORIS 13
2.05 DISSENY DEL TUB 14
2.06 FOLRE DE MORTER DE CIMENT 15
2.07 RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS 15
2.08 ACCESSORIS 16

PART III. EXECUCIÓ **18**

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS 18
3.02 JUNTES SOLDADES 19
3.03 FOLRE I RECOBRIMENTS DE JUNTES 20
3.04 INSTAL·LACIÓ I ACCESSORIS 22

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs d'acer i accessoris revestits interior i exteriorment.

El revestiment interior dels tubs d'acer ha de ser de morter de ciment centrifugat, aplicat en fàbrica.

El revestiment exterior, també a aplicar en fàbrica, ha de ser de polipropilè tri-capa.

Tant els tubs com els accessoris han d'estar completament acabats en obra, d'acord amb els Documents del Contracte.

1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRA PART

A. Formigons

B. Recobriment de protecció per a elements metàl·lics a la intempèrie.

C. Peces vàries de metall per a suport de vàlvules, perns de brida i perns d'ancoratge.

D. Vàlvules i accessoris.

E. Protecció catòdica, estacions de control, amb connexions, juntes aïllants, soldadura al cadmi i cables.

1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, qualsevol treball especificat aquí haurà de complir amb o excedir les condicions aplicables de les normes següents, sempre i quan no estigui en contradicció amb les especificacions d'aquesta Secció.

Normes

DIN-2401
Elecció del material i de la pressió nominal de les brides.

DIN-2632, 2633, 2634
Brides amb coll per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 25

DIN-2502 i 2503
Mesures d'acoblament. Pressions nominals 10, 16, 25 i 40.

DIN-2576, 86031, 86033, 86041
Brides planes per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 25.

DIN-601/555
Cargols d'acer forjat. Cap i femella hexagonal. Rosca mètrica.

DIN-2527
Brides cegues.

ANSI/ASTM A 139-74
Fusió elèctrica (Arc). Tubs d'acer soldat. Mides 100 mm (4 polzades) i més.

DIN-17100
Acer per a construccions en general.

UNE-36-560-73
Bobines de banda ampla bobinades en calent d'acer al carboni i xapes tallades de bobina.

UNE-36-080-78
Acers no aliats d'ús general.

UNE 36-087-74
Xapa per a calderes i recipients a pressió.

UNE-36-090
Bobines d'acer al carboni laminades en calent per transformar.

UNE-36-006-73
Tractament tèrmic dels productes ferris.

UNE-36-401-81
Assaigs de tracció a temperatura ambient de productes d'acer.

UNE-7-419-78
Detecció de defectes superficials en materials metàl·lics amb líquids penetrants.

ANSI/AWWA C-200-91
Tubs d'acer per a aigua, 150 mm (6") i més.

ANSI/AWWA C-205-89
Folre i recobriment protector de morter de ciment aplicats en la fàbrica per a tubs d'acer per a aigua, de 100 mm (polzades) i més.

ANSI/AWWA C-209-90
Embolcall de cinta aplicada en fred per a l'exterior de seccions, amb connexions i accessoris especials de canonada d'acer per a aigua.

ANSI/AWWA C-214-95
Sistemes d'embolcall de cinta per a l'exterior de canonades d'acer per a aigua (accessoris).

ANSI/AWWA C-206-91
Soldatge de camp de tubs d'acer per a aigua.

ANSI/AWWA C-208-96
Dimensions per a accessoris fabricats d'acer per a tubs per a aigua.

ASME-1983
Codi ASME per a calderes i recipients a pressió.

ASTM A 36-81a
Especificacions per a acer estructural.

ASTM A 283-84
Especificació per a planxes, formes i barres d'acer al carboni de resistència tensora baixa o intermitja.

ASTM A 570-79
Especificació per a xapa i cinta metàl·lica d'acer al carboni, de resistència tensora baixa o intermitja.

AWWA M-11-85
Tubs d'acer per a aigua, guia per a disseny i instal·lació.

API-5L
Característiques xapa acer i fabricació de tubs.

AFNOR/NFA 49701
Revestiment interior morter de ciment.

AFNOR/NFA 49711
Revestiment exterior polipropilè tri-capa.

WG7 - Grup de treball CEN/TC 165 WG
"Steel pipes". Normes europees (normes EN publicades i normes en fase de projecte prEN)

1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. PLÀNOLS DEL FABRICANT. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les amb condicions d'aquesta secció, les especificacions de les normes API-5L, AFNOR/NFA49711, C-205 Y C-214, i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació:

1. Plànols acotats, certificats de totes les vàlvules, accessoris i peces especials.
2. Detalles de construcció de la junta i de la camisa dels tubs, i/o accessoris que indiquin el tipus i gruix de la camisa; la posició, tipus, mida i arrees de filferro o de reforç; toleràncies de fabricació; i tota altra informació necessària per a la fabricació del producte.
3. Detalls d'accessoris i peces especials tals com colzes, pantalons, tes, tubs de descàrrega, connexions, taps per a proves, filtres i altres peces especials que figurin en els plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circumferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquen en els Documents del Contracte.
4. Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub diferent de les quals figuren en projecte dels collarins i les peces especials amb els detalles suficients per verificar el compliment de les condicions de dissenys dels tubs i accessoris d'acord amb les Especificacions.
5. Llista de materials i llista de reforços d'acer que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.
6. Traçat de la canonada i del diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual s'ha de col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.
7. El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran en la fàbrica de les que es faran al camp. Els plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes els detalles de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica del soldatge són especialment importants, s'han de controlar curosament per reduir al mínim els esforços i la distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

B. CERTIFICATS. El Contractista haurà de presentar amb l'oferta una declaració de compliment de les presents Especificacions per a tots els tubs i altres productes o materials subministrats, d'acord amb les normes anteriors i/o les condicions suplementàries que es determinin en aquesta secció.

En el moment del subministrament, el subministrador presentarà un certificat d'homologació de fàbrica segons API-5L.

1.05 GARANTIA DE QUALITAT

El fabricant de les canonades haurà d'acreditar la possessió del certificat ISO 9001 tant per a la fabricació de tubs com del revestiment.

A. **INSPECCIÓ**. Tots els tubs estaran subjectes a inspecció en fàbrica, d'acord amb les normes anteriors, complimentades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra per escrit, la data d'inici de la fabricació dels tubs amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans de l'inici de qualsevol fase de fabricació.

B. Durant l'elaboració dels tubs la Direcció d'Obra, o en qui aquesta delegui, haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés, i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per a confirmar el compliment de les Especificacions.

C. **AUTOCONTROL DE FABRICACIÓ**. D'acord amb el Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte, el Contractista haurà de presentar el seu Manual de Garantia de Qualitat, així com el Pla de Control de Qualitat i el Programa de Punts de Inspecció que haurà de ser aprovat pel CAT.

El programa de autocontrol haurà de contemplar com a mínim:

Control de fabricació de tubs i peces especials

- Control de recepció de primeres matèries. Indicant els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació.
- Control del sistema de fabricació. Inclourà la qualificació del personal, els certificats d'homologació dels soldadors i operadores, el control del sistema de soldadura i de les soldadures de producció, les proves hidràuliques i el sistema d' execució del revestiment.
- Control dels productes acabats. Inclourà el control dimensional dels tubs, estat de folres i revestiment així com el seu marcatge.

D. **ASSAIGS I PROVES**. Excepte si se modifiquen en aquestes Especificacions tots els materials, tubs i peces acabats hauran de ser sotmesos als assaigs i les proves que figuren en les normes API-5L, AFNOR/NFA49711, C-205 i C-214, en les normes de referència que siguin d'aplicació, així com a les quals s'indiquen a continuació:

1. Assaigs fisicoquímics de tots els acers.
2. Prova hidràulica. Una vegada acabat l'anell de junta i abans de folrar-lo amb morter de ciment, cada tub serà provat i certificat en fàbrica a una pressió interior que produeixi en l'acer una tensió no inferior al 90% del seu límit elàstic durant almenys 6 segons.
3. A més de les proves de soldadura indicades en la norma ANSI/AWWA C-200, tots els tubs han de ser controlats per ultrasò a 100% del cordó de soldadura i com a mínim a 50% de la superfície de la paret, segons la norma API-5L.
   Sobre les zones de soldadura repassades i sobre els cordons de soldadura dels extrems, sobre 200 mm es procedirà a control per radiografia.

E. El Contractista haurà de realitzar les proves i els assaigs indicats, i tots els que figuren en el programa de autocontrol al seu càrrec, sense cap cost addicional per al CAT. El Director d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista per tal de que el programa de treball no es retardi per la seva conveniència, a no ser que així figuri en el Programa de Punts d'Inspecció.

F. A més de les proves exigides específicament, el Director d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, formigons, mostres de folre del recobriment per a ser sotmeses a prova pel CAT. les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

G. **CONTROL DE FABRICACIÓ**. El fabricant haurà de presentar les homologacions de qualitat de què disposi, així com certificats de qualitat subscrits pels seus clientes, tenint en compte especialment el del sector nuclear, petrolífer i gasista, així com d'associacions importants de proveïment (com per exemple la KIWA).

Haurà de presentar contractes de qualitat concertada que hagi pogut subscriure amb clients importants, indicant referències del desenvolupament dels mateixos.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions del autocontrol. En el cas que algun element ofertat vagi a ser adquirit per un altre fabricant, s'haurà de presentar autorització de cada una de les fàbriques. Aquestes autoritzacions es referiran a la propietat o als organismes o empreses en les quals aquella pugui delegar esta labor.

H. **CONTROL DE RECEPCIÓ**. S'estableixen dos tipus de recepció:

1. **Control per a homologació**. Té per objecte comprovar que la fàbrica pot elaborar els elements (tubs, peces, gomes) amb els nivells de qualitat establerts.
2. **Controls per a recepció de lots**. Tenen per objecte la recepció sistemàtica dels lots, una vegada que ha estat homologada la fàbrica.

Totes les unitats de cada lot seran seleccionades pel CAT. En les proves d'homologació els elements podran correspondre a la fabricació rutinària de l'empresa o ser elaborats específicament per a aquesta prova.

Para la realització de les proves de recepció en fàbrica, el fabricant haurà d'aportar al seu càrrec tots el mitjans i personal que es precisi.

Els assaigs de laboratori que realitzi el CAT en Organismes especialitzats, correran a càrrec de la propietat. Quan com a conseqüència de resultats incorrectes s'hagin de realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonades pel fabricant.

I. **HOMOLOGACIÓ DE LES FÀBRIQUES**. A fi de comprovar que les fàbriques puguin elaborar correctament els materials que s'adquiriran, s'efectuaran controls d'homologació segons el detall següent:

1. **Tubs.** El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dos tubs de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu tubs. S'efectuaran els assaigs següents:
   - **a)** Assaigs fisicoquímics de l'acer. Toleràncies de desalineació i comprovació de dimensions i toleràncies dels anells d'embocadura. Homologació de soldadures i procediments.
   - **b)** Assaigs en tres tubs de les soldadures a tracció, del doblatge i de la resistència a tracció d'acer del tub.
   - **c)** Proves hidràuliques en tots els tubs.
   - **d)** Sistema d'execució del recobriment. Comprovació de gruixos i qualitats.
   - **e)** Comprovació de dimensions i toleràncies de tots els tubs acabats.
   - **f)** Proves d'embocadura en tots els tubs i entre ells i peces.
   - **g)** Aprovació del sistema d'apuntalament de tubs i peces.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats, de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

   L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

2. **Peces**. El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys una peça de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de quatre. En cas que existissin hauran d'incloure's en el lot les juntes mecàniques equipades corresponents. S'efectuaran els controls i assaigs següents:
   - **a)** Camises de xapa. Assaigs fisicoquímics de la colada d'acer. Toleràncies de desalineació i comprovació de dimensions i toleràncies de la peça i dels anells d'embocadura. Assaigs de les soldadures mitjançant líquids penetrants en peces corbes, i prova hidràulica en peces corbes i prova hidràulica en peces rectes.

b) Proves d'embocadura amb tubs de totes les peces.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte, la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres o tipus de peces en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

3. **Gomes**. La funció d'aquestes gomes és d'acoblament, sense que en cap moment tinguin la funció d'estanquitat. En alineacions rectes es disposarà d'aquesta junta, i també en alineacions corbes amb $\alpha \leq 1{,}5°$ (R>650). En la resta no es disposarà de junta de goma. Les gomes seran de cautxú EPDM, amb certificat d'ús alimentari.

   El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dues unitats de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu. S'efectuaran els assaigs següents:

   a) Examen visual comprovant que no hagi defectes de cap tipus.

   b) Comprovació de les dimensions en, almenys, una junta de cada diàmetre.

   c) Tall longitudinal en tres juntes de diferents diàmetres, comprovant que no presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

   L'homologació podrà ser total o limitada en els diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

J. RECEPCIÓ DE LOTS

1. **Tubs**. El lot estarà format per un màxim de 100 tubs que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies en almenys dos tubs. Estat dels folres i recobriment.

   b) Assaigs a tracció de soldadures i de doblatge en almenys un tub.

   Si el resultat de la prova b) no és correcte, es prendran dues mostres més del mateix lot. La fallada en qualsevol de les dues mostres addicionals implicarà el rebuig del lot sencer, o a opció del contractista s'assajaran un a un tots els tubs, acceptant-se els que compleixin els assaigs correctament.

   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció esta condicionada a què els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

2. **Peces**. El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies en almenys dues peces. Estat dels folres i recobriment.

   b) Assaig a tracció de soldadures i doblatge en almenys una peça.

   c) Prova d'embocadura en almenys dues peces.

   Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

   Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

   Si hi ha més d'un resultat que no sigui correcte, es resoldrà pel CAT, què nous assaigs són necessaris o es plantejarà la recepció sectorial o individualitzada del lot, mitjançant els assaigs i controls que, en cada cas procedeixi.

   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a què els

tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

3. **Gomes**. El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o a la grossa per diàmetres pròxims. S'analitzarà:

   a) Comprovació de les dimensiones de dues juntes.

   b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presentin porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.

   Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

   Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

   Si hi ha més d'un resultat que no sigui correcte, es resoldrà pel CAT, què nous assaigs són necessaris o si s'ha de rebutjar el lot.

   Donat el caràcter destructiu d'aquests assaigs no hi té cabuda fer recepcions individuals.
   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a què els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació

K. **REQUISITS DE SOLDADURA**. Les canonades han de ser helicosoldades per arc elèctric submergit (SAW) segons la norma API-5L. Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb els resultats de la Secció IX del codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circumferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió de volanderes, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

L. Tota la soldadura haurà de fer-se per soldadors, operadors de soldatge i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb l'homologació del Procediment de Soldadura i amb els requisits de la Secció IX del codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió per un laboratori de proves, independent i aprovat per la Direcció d'Obra, dins dels sis mesos abans de l'inici del treball en les canonades. Màquines i elèctrodes similars als quals s'utilitzaran en la fabricació es faran servir en les Proves de Qualificació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

PART II. Productes

2.01 GENERALITATS

A. Els tubs d'acer amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè hauran de complir amb la norma API-5L, AFNOR/NFA49711, C-205 i C-214, subjectes als requisits suplementaris següents. Els tubs hauran de ser del diàmetre i classe indicats i hauran de ser subministrats complets, així com totes les peces especials i corbes han de ser subministrades segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

B. **MARQUES**. El Contractista haurà de marcar de manera llegible tots els tubs i les peces especials d'acord amb el programa d'estesa i del diagrama de marques. Cada tub o peça, haurà de ser numerat en l'ordre consecutiu i aquest número haurà d'aparèixer en el programa d'estesa i en el diagrama de marques en el lloc corresponent a la instal·lació. Totes les secciones especials de tubs i accessoris s'hauran de marcar en cada extrem amb la línia central cap a dalt. La paraula "A DALT" s'ha de pintar o marcar en el costat exterior superior de l'extrem d'espiga de les seccions de tubs, quan es consideri necessari.

C. **MANEIG I APLEC**. Els tubs s'han de manejar amb eslingues amples, tarimes encoixinades, o amb altres dispositius que siguin acceptats per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar malmetre l'exterior dels tubs i/o el seu recobriment. L'ús de cadenes, ganxets o altre equip que pugui malmetre l'exterior dels tubs i/o el seu recobriment no serà permès. Tot altre mètode i equip per al maneig dels tubs, haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra. Els tubs amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè hauran de complir les especificacions addicionals següents:

1. Serà la responsabilitat del fabricant de tubs evitar malmetre el recobriment que pugui ser causat pel maneig i/o aplec a temperatura baixa del tub acabat.
2. En cap cas s'haurà de manejar el tub quan la temperatura de l'aire ambient és menor de -18°C (0°F). Quan la temperatura de l'aire ambient està entre -18°C (0°F) i -4°C (25°F), es pot manejar el tub per tal que, el tub s'escalfi a una temperatura de -4°C (25°F), si així ho aprova el Director d'Obra.
3. En cap cas s'haurà de transportar el tub quan la temperatura del medi ambient és menor de -1°C (30°F). Quan la temperatura de l'aire ambient està entre -4°C (25°F) i -1°C (30°F), es pot transportar el tub, per tal que, s'utilitzin suports encoixinats per absorbir i disminuir l'impacte, si així ho aprova el Director d'Obra.

D. El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs malmesos.

E. Els tubs col·locats en piles hauran de ser sostinguts per banquetes de terres o sorra que no continguin pedres que excedeixin de 75 mm (3 polzades) de diàmetre. Els tubs no s'han de rodar i s'hauran d'assegurar per evitar que rodin accidentalment.

F. **PUNTALS.** S'han de col·locar puntals adequats en totes les peces especials, accessoris i tubs rectes per evitar malmetre els tubs i els accessoris durant el maneig, aplec i transport. Les especificacions següents s'apliquen per a tubs d'acer amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè:

1. Els puntals s'han de col·locar a continuació de que s'hagi aplicat el folre de morter i romandran en la seva posició mentre els tubs són carregats, transportats i descarregats.
2. Qualsevol tub malmès durant el maneig, transport o aplec, a causa d'utilitzar puntals inadequats haurà de ser reparat o reemplaçat.
3. Els detalls del muntatge dels puntals s'ha de presentar a l'examen del Director d'Obra abans de començar la fabricació de tubs.

G. **LONGITUD D'ESTESA**. La longitud nominal de tubs per a la seva col·locació serà de 12 m (40 peus), amb longituds més curtes si així s'assenyala en els plànols, així com les toleràncies admeses en la norma API-5L però sempre amb una longitud mínima de 8 m.

H. **TOLERÀNCIA DE DESALINEACIÓ**. Per a tubs amb cilindres d'un gruix de 9,5 mm (3/8 de polzada) o menys, fabricats per soldadura amb arc de metall gasós, el desquadrament radial màxim (desalineació) serà de 0,1875 multiplicat pel gruix del cilindre del tub, o 1,6 mm (1/6 de polzada), qualsevol que sigui major. Per a gruixos de cilindre de tub més grans de 9,5 mm (3/8 de polzada), el desquadrament radial màxim serà de 0,1875 multiplicat pel gruix del cilindre o 4 mm (5/32 de polzada) qualsevol que sigui més petit.

I. **ACABAT**. Els tubs hauran de tenir superfícies interiors denses, suaus, i hauran d'estar lliures de fractures, de ratlles interiors excessives i d'aspreses.

J. **CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA**. Totes les juntes no soldades de tubs hauran de ser connectades per garantir la continuïtat elèctrica d'acord amb els detalls mostrats en els plànols.

K. **PECES DE TANCA I CORRECCIÓ**. S'hauran de subministrar peces de tanca i correcció quan es necessitin, de manera que es puguin fer tanques entre capçals diferents durant l'operació d'estesa dels tubs i que es puguin fer correccions per ajustar l'estesa dels tubs a les estacions de canonada que figurin en els plànols. La localització de les peces de correcció i encavalcaments de tanca hauran de ser acceptats per la Direcció d'Obra.

2.02 CRITERI PER A DISSENY DE TUBS

A. **GRUIX DE CILINDRE PER A PRESSIÓ INTERNA**. Per a resistència a pressió interna, el gruix del cilindre d'acer serà el valor més gran determinat fent servir les dues fórmules següents:

(1) $$e = \frac{P_w \ D \ / \ 2}{Y \ / \ S_w} + C$$ **(2)** $$e = \frac{P_t \ D \ / \ 2}{Y \ / \ S_t} + C$$

Sent:

e	Gruix de la paret del cilindre d'acer, en polzades.
D	Diàmetre exterior del cilindre d'acer, en polzades.
P_w	Pressió de servei, llibres per polzada quadrada.
P_t	Pressió màxima de treball inclòs cop d'ariet, llibres per polzada quadrada.
Y	Límit elàstic de l'acer, llibres per polzada quadrada.
S_w	Factor de Seguretat de 2,33 per a la pressió de servei.
S_t	Factor de Seguretat de 1,75 per a la pressió màxima de treball.
C	Factor de corrosió, 2 mm per a canonades soterrades.

B. **GRUIX DE CILINDRE PER A CÀRREGA EXTERNA**. Després de determinar el gruix del cilindre, la deflexió del tub s'ha de calcular per la fórmula següent:

$$Defl_x = \frac{DKWr^3}{EI + 0{,}0614 \ E' \ r^3}$$

on:

$Defl_x$	Deflexió vertical del tub, en polzades (no ha d'excedir del producte del diàmetre intern pel factor 0.0225).
D	Factor de retard de la deflexió (1.1).
K	Constant del rebliment de suport (0.1).
(1)W	Càrrega vertical sobre el tub, llibres per polzada.
r	Radi mitjà del cilindre d'acer del tub, polzades.
(2)EI	Rigidesa de la paret del tub, llibres polzada.
E'	Mòdul de reacció del terra, llibres per polzada quadrada [1100 llibres per polzada quadrada (77,4 Kg/cm²) per a 90% proctor/1500 llibres per polzada quadrada (105,5 Kg/cm²) per a 95% proctor/2500 llibres per polzada quadrada (175,8 Kg/cm²) per a formigó pobre, ciment-sorra, roca triturada].

NOTA (1)

Per a recobriments de terres sobre el tub de 3 m (10 peus) o superiors, la càrrega de

terres es calcularà segons la canonada estigui en condicions de rasa o terraplè, sense incloure les càrregues vives. Per a recobriments entre 0,90 m (3 peus) i 3 m (10 pies), s'haurà d'incloure a més la càrrega viva corresponent al carro HS-20 i sense coeficient d'impacte, i per a recobriments més petits de 0,9 m (3 peus) s'inclourà a més l'impacte. La determinació de factors de càrrega viva i factors d'impacte haurà de fer-se d'acord amb les recomanacions de l'associació AASHTO en la seva norma "Standard Specifications for Highway Bridges".

Condició de rasa:

$$Wd = C_d w B_d^2$$

on:
- C_d Coeficient de Càlcul
- Ku' (0,13)
- w (120) llibres per peu cúbic
- B_d Amplada de rasa a l'alçada de la generatriu superior

Condició de Projecció Positiva de Terraplè:

$$W_c = C_c w B_c^2$$

on:
- C_c Coeficient de Càlcul
- Ku' (0,19)
- w (120) llibres per peu cúbic
- B_c Diàmetre exterior del tub, en peus

NOTA (2)

Basat en la suma de la rigidesa de la paret del tub, EI, per al folre de morter, el recobriment de morter, i el cilindre d'acer, assumint que actua com un anell laminar de tres parts i que no existeix connexió entre el cilindre d'acer i el folre de morter o el recobriment de morter aplicats. El terme "rigidesa de la paret del tub" es defineix com EI, on "E" és el mòdul d'elasticitat (E'30.000.000 psi ó siguin 2.109.207 Kg/cm² per a acer i E'4.000.000 psi ó siguin 281.228 Kg/cm² per a morter) e "I" és el moment transversal d'inèrcia per unitat de longitud de la paret del tub, tenint present que en l'expressió anterior els factors han de ser compatibles dimensionalment.

C. Si la deflexió calculada, $Defl_x$, excedeix 0,025 multiplicat pel diàmetre intern, la secció completa del tub haurà de ser augmentada de gruix o s'ha de millorar la qualitat del rebliment de la "zona del tub" per obtenir un mòdul de reacció del terra més alt, (per exemple formigó de resistència baixa, barreja de ciment amb terra o sorra o roca triturada).

D. **SOLDADURA D'ANELLS DE JUNTA PER RESISTIR TRACCIONS**. Allà on es facin servir tubs d'acer amb junta d'anells formats separadament i soldats en el camp per a resistir tracció, els anells de la junta hauran de ser soldats al cilindre amb soldadura de filet doble.

2.03 MATERIALS

A. **CIMENT**. El ciment per a morter haurà de complir amb els requisits de la norma ANSI/AWWA C-205, amb la RC-75 i amb la NFA 49701. L'addició de cendres o putzolana no està autoritzada.

La resistència a compressió a 28 dies ha de ser superior a 35 MPa i la resistència a flexo-tracció a 28 dies ha de ser superior a 5 Mpa.

B. **ACER PER A CILINDRE I ACCESSORIS**. Els tubs hauran de ser fabricats de xapa que compleixi els requisits de la norma API-5L última edició vigent, graus GrB, X42, X52 i X60. Totes les canonades han de ser helicosoldades per arc elèctric submergit (SAW) segons la norma API-5L, fent servir un procediment aprovat de soldadura autògena elèctrica. Prèvia aprovació del CAT, podran utilitzar-se acers similars als citats anteriorment que es corresponguin amb les normes UNE 36-560-73, UNTE 36-080-78, UNE 36-087-74 i UNE 36-090 i DIN-17100.

C. Tot acer que s'utilitzi per a la fabricació de tubs, haurà de tenir un contingut de carbó que no

excedeixi de 0,25% màxim, i haurà de tenir una elongació mínima de 20% en una secció de 50 mm (2 polzades) de longitud.

D. Tot acer que tingui un gruix més gran de 12,7 mm (½ polzada) i s'utilitzi en la fabricació de tubs, haurà de sotmetre's a la prova de rigidesa de mossa fent servir el procediment de prova Charpy (Charpy V-Notch Test). L'acer haurà de resistir un impacte mínim de 33.9 Joules (25 ft-lb) a una temperatura de -1,1°C (30°F).

E. **REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRI-CAPA**. El revestiment exterior dels tubs a aplicar en fàbrica ha de ser de polipropilè tri-capa en conformitat amb la norma NFA 49711 classe 2.

Prèviament al revestiment, cada tub sofreix un precalentament extern per un forn d'inducció per eliminar la humitat superficial. Un raig amb granalla realitzat per 1 turbina de projecció garanteix un estat de superfície corresponent al grau SA 2.5 definit per la norma ISO 8501.1 de 1988 i una rugositat de 40 a 80µ Rz. La superfície del tub es desproveeix a continuació de tota resta d'abrasiu o pols per raspallat continu i aspiració.

El revestiment exterior estarà constituït de:

- una primera capa, aplicada per empolvorament electrostàtic, de resina epoxi amb un gruix mínim de 50 micres
- una segona capa, aplicada per extrusió, constituïda d'un adhesiu copolímer i destinat a garantir una adherència perfecta entre l'epoxi i la capa final
- una tercera capa de polipropilè aplicada per extrusió

El gruix del revestiment exterior serà de classe 2 segons la norma NFA 49711; 2,5 mm com a mínim.

Per facilitar les operacions de muntatge i de soldadura, el revestiment exterior aplicat en fàbrica serà aturat (cut-back) abans dels extrems sobre una longitud a determinar en conformitat amb el tipus de soldadura elegit, interior o exterior. Després del muntatge i de la soldadura en obra, la junta exterior serà protegida per aplicació d'un primari epoxi i d'un maniguet termoretràctil.

Cada tub revestit ha de ser controlat al 100% per un detector de porositat a alta tensió de 10.000 V per mm de gruix de revestiment amb un màxim de 25.000 V.

2.04 COLZES, PECES ESPECIALS I ACCESSORIS

Els colzes i les peces especials seran calculats i dissenyats segons els documents AWWA M-11. Els colzes seran fabricats amb grillons en conformitat amb els angles següents:

α 22°50'	:	2 grillons
22°50' α < 45°	:	3 sectors
45° α < 60°	:	4 sectors
60° α < 90°	:	5 sectors

El radi de curvatura dels colzes serà de 2,5 D.

Els colzes i les peces especials han de ser fabricats per soldadura pel mitjà de canonades disposant del certificat d'inspecció EN 10204 tipus 3.1.B i provant que les canonades han estat assajades hidràulicament.

Les soldadures per testa realitzades per a la fabricació dels colzes i les peces especials seran provades a 100% per ultrasons. Les soldadures a encavalcament realitzades per a la fabricació de peces en derivacions seran provades al 100% per líquids penetrants.

Els colzes i les peces especials han d'estar revestits exteriorment, després d'un raig amb granalla al grau SA 2.5 definit per la norma ISO 8501.1 de 988 i una rugositat de 40 a 80µ Rz, amb cinta de polietilè, tri-capa, tal com segueix:

1. Capa de pintura imprimant.

2. Capa interior de cinta protectora, contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades)
3. Capa exterior de cinta protectora contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades)

El gruix total de recobriment de cinta haurà de ser superior a 1,8 mm (0,070 polzades).

Els colzes i les peces especials s'han de revestir interiorment amb morter de ciment aplicat manualment amb un gruix igual l'especificat per als tubs. Els extrems han de ser iguals als tubs.

2.05 DISSENY DEL TUB

A. **GENERAL**. Els tubs subministrats hauran de ser d'acer, amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè. Els tubs estarà formats per un cilindre d'acer, folrat en el taller amb morter de ciment portland i amb un recobriment extern de polipropilè tri-capa.

B. Els tubs hauran de ser dissenyats, fabricats, provats, inspeccionats i marcats d'acord amb els requisits aplicables anotats anteriorment i, excepte quan es modifiqui a aquesta Especificació, hauran de complir amb la norma API-5L.

C. **DIMENSIONS I ESPECIFICACIONS DELS TUBS**. Els tubs hauran de ser del diàmetre i classe indicats. Es fabricaran d'acord amb les especificacions de les normes de referència

- Diàmetre nominal: DN 700-DN-1400 mm
- Toleràncies: - Segons norma
- Recobriment interior de morter de ciment: 14 mm nominal - 12 mm mínim
- Recobriment exterior de polipropilè: 2,5 mm nominal

Per a altres diàmetres, s'atendrà a les normes de referència.

Segons el timbratge dels tubs es disposarà de la qualitat d'acer següent, segons la norma API-5L, o segons allò especificat en els plànols i pressupost.

Grau Acer	P màxima Treball (bar)	Pressió màxima treball (inclosa sobrepressió)	Grossor acer nominal (mm)	Límit elasticitat	Límit ruptura
B	16,1	21,5	12,5	> 241 Mpa	> 414 Mpa
X42	19,4	25,8	12,5	> 290 Mpa	> 414 Mpa
X52	24,1	32,1	12,5	> 360 Mpa	> 455 Mpa
X60	27,7	36,9	12.5	> 414 Mpa	> 517 Mpa

D. **DIMENSIONS D'ACCESSORIS**. Els accessoris seran del diàmetre i la classe indicats.

E. **DISSENY DE JUNTES**. La junta "in situ" per a tubs d'acer serà una junta de solapa de soldadura senzilla amb grossors igual o menors a 12,5 mm. Per a grossors més grans, la junta "in situ" es realitzarà amb els extrems bisellats per soldar. Les juntes d'acoblament mecànic o amb brides, s'instal·laran on s'indiqui. Les unions de tapaboques es faran servir solament on es requereixin per a tanques o allà on s'indiqui. Les juntes subministrades, hauran de tenir una classificació de pressió igual o superior a la del tub adjacent.

F. Les juntes d'encavalcament preparades per a ser soldades "in situ", hauran d'estar d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-200. El mètode utilitzat per modelar, formar i determinar la grandària dels extrems de campana, haurà de ser tal que no s'alterin substancialment les propietats físiques de l'acer. Llevat que el Director d'Obra ho autoritzi d'una altra manera, els extrems de campana es formaran per una premsa d'expansió o per un procés en el qual, el tub es mou axialment sobre un motlle, de manera que la planxa d'acer es deformi més enllà del seu límit elàstic, per formar una campana realment rodona, de grandària i forma apropiada. No es permetrà cap procediment en el qual la campana es formi per laminat de rodadura. Les superfícies d'encavalcament de la campana i l'espiga s'han de dissenyar de manera, que permetin tenir la canonada amb el radi mínim que figura en els plànols, però en cap cas la inclinació de la campana referida a l'eix longitudinal del tub, superarà els 2 graus sexagesimals.

G. Per a extrems de campana i espiga amb empaquetatge de cautxú, l'espai lliure entre la campana i l'espiga haurà de ser tal, que quan es combini amb la configuració de la ranura de l'empaquetatge i l'empaquetatge mateix, resultaran juntes impermeables al 'aigua, en totes les condicions de servei quan s'instal·lin correctament. El Contractista demanarà al fabricant dels tubs, que presenti els detalls complets de la junta, amb dimensiones i toleràncies significatives i, també que presenti les dades de funcionament (proves) que indiquen que la junta proposada ha funcionat satisfactòriament sota condicions similars. En absència d'un historial de funcionament (proves) s'hauran de presentar els resultats d'un programa de proves.

H. Els folres interns i recobriments externs aplicats en la fàbrica hauran d'interrompre's en els extrems del tub, com figura en els plànols, o com indiqui el Director de les Obres.

I. El recobriment de juntes es farà mitjançant maniguet termoretràctil de polietilè, segons la norma NFA 49703, tipus "CANUSA" o similar.

2.06 FOLRE DE MORTER DE CIMENT

A. **FOLRE DE MORTER DE CIMENT APLICAT EN FÀBRICA.** Excepte quan s'indiqui d'una altra manera, les superfícies interiors de tots els tubs, accessoris i peces especials d'acer, hauran de ser netejats i folrats en la fàbrica amb folre de morter de ciment aplicat de manera centrífuga d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-205. Durant l'operació de folrat i després d'ella, el tub s'haurà de mantenir rodó per mitjà de volanderes i puntals apropiats. Les màquines folradores hauran de ser d'un tipus que hagi estat utilitzat amb resultats satisfactoris en treballs similars i hauran de ser aprovades pel Director d'Obra. S'hauran de prendre totes les precaucions necessàries per evitar malmetre el folre. Si el folre es danyés o es troba defectuós en el moment de col·locar-lo, les porcions malmeses o no satisfactòries hauran de ser reemplaçades amb folre que compleixi aquestes Especificacions, sense cost addicional per al CAT.

B. El tub s'ha de deixar sense folrar en la zona de la junta segons s'indiqui. Els extrems del folre s'han de deixar quadrats i uniformes. No es permetran cantells desiguals o aixamfranats.

C. Els folres defectuosos, a criteri del Director d'Obra, seran retirats de la paret del tub i seran reemplaçats amb el gruix total especificat. Els folres defectuosos es retallaran fins a deixar el cantell quadrat per evitar juntes desiguales.

D. El ritme en l'aplicació del folre de morter s'haurà de regular per tal que tot el treball manual, incloent la reparació d'àrees defectuoses es curi d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-205. El morter de ciment per a pegats haurà de ser del mateix material del morter aplicat amb la màquina folradora, excepte que una classe més fina de sorra i morter més ric en ciment, s'haurà d'utilitzar, si la inspecció indica que tal barreja millorarà el folre final del tub.

2.07 RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS

A. **RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS EXPOSATS**. Les superfícies externes de tubs, que estaran exposades a l'atmosfera dins d'estructures o damunt del terra, s'hauran de netejar completament i després se les aplicarà una capa de pintura imprimant anticorrosiva, conforme als requisits de la secció titulada "Recobriment Protector".

B. **RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS SOTERRATS**. El recobriment exterior de polipropilè tri-capa per a tubs de servei soterrat haurà d'aplicar-se d'acord amb allò especificat en l'apartat 2.03 E anterior d'aquesta Especificació. Llevat que figuri d'una altra manera en els plànols, les superfícies exteriors de tubs o accessoris que passin per parets d'estructures s'han de recobrir des del centre de la paret o des de la brida de la paret fins a l'extrem soterrat del tub o accessori.

2.08 ACCESSORIS

A. **BRIDES**. Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb les normes DIN que figuren en aquestes Especificacions. La pressió mínima de disseny serà de 10 Kg/cm². Hauran de tenir les cares planes i llevat que s'indiqui d'una altra manera es subministraran foradades i amb la seva cargoleria. El Contractista presentarà a aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com de la seva unió al tub.

B. Les cares mecanitzades de totes les brides s'hauran de cobrir en la fàbrica amb una capa de compost anticorrosiu, marca Hougton "Rust-Veto 344" o "Rust-oleum R-9" o similar. Els cantells i la cara posterior s'hauran de cobrir en el taller amb una capa del compost anomenat "Kopper's Bitumastic Mill Undercoat" o similar. Totes les superfícies de les brides cegues, excepte les superfícies tallades a màquina i les superfícies exposades a l'aigua durant l'operació de la canonada seran cobertes en la fàbrica amb una capa d'aquest compost "Kopper's Bitumastic Mill Undercoat". La cara interna de brides cegues hauran de ser recobertes amb morter de ciment el gruix del qual serà el mateix del recobriment de morter de ciment del tub al que s'acoblin, com s'estableix en aquesta Especificació.

C. Les brides cegues hauran d'estar d'acord amb la norma DIN-2527.

D. Les brides tindran forats per a perns d'un diàmetre que sigui 6 mm (1/4 polzada) més gran que el diàmetre dels perns.

E. Les gomes per a brides seran de 3 mm (1/8 polzada) de gruix, tipus d'anell, de fulla d'empaquetatge comprimida, sense asbest, marca Garlock Núm. 3200 o similar.

F. **JUNTES D'AÏLLAMENT ELÈCTRIC**. S'hauran d'instal·lar juntes d'aïllament (juntes aïllants monoblock) on s'indiqui en els plànols. Cada joc de junta d'aïllament, consistirà dels elements especificats en l'annex de protecció catòdica, apartat juntes d'aïllament. En qualsevol cas, seran del tipus-S, marca "PROCHIND" o similar.

G. **PERNS PER A BRIDES**. Les unions en totes les vàlvules es faran amb espàrrecs passants i tindran femelles hexagonals de servei pesat. Cargols mecanitzats es podran fer servir en totes les altres connexions de brides i estaran d'acord amb la norma DIN-601/555 i estaran proveïts de femelles hexagonals. Els espàrrecs i els cargols sobresortiran de les femelles un mínim de 6 mm (1/4 de polzada).

H. **ACOBLAMENTS MECÀNICS**. Els extrems del tub on s'especifiqui, hauran d'estar preparats per a acoblaments flexibles d'acer marca Dresser, Rockwell, Romac o similar. Els extrems llisos per utilitzar l'acoblament hauran de ser suaus i rodons en una distància de 0,3 m (12 polzades) dels extrems del tub i el seu diàmetre extern haurà de ser com a màxim 0,4 mm (1/64 de polzada) menor que el diàmetre nominal extern del tub. L'anell intermig haurà de ser provat a l'expandir-lo sense escalfar un mínim d'un ú per cent més enllà del límit elàstic per provar la resistència de la soldadura al mateix nivell de resistència que el metall base. La soldadura de l'anell intermig serà sotmesa a una prova amb aire, per provar la seva porositat.

I. Les tapaboques seran d'una sola peça, de secció contornejada, soldades i estirades sense escalfar tal com les necessitin els anells intermigs. Hauran de tenir una resistència suficient que permeti allotjar el mínim de perns necessaris per obtenir una pressió adequada sobre les gomes sense produir un enrotllat excessiu. La forma de la tapaboca haurà de dissenyar-se de manera que produeixi el confinament necessari de la goma.

J. Les gomes seran d'un material de compost de cautxú que no es deteriorarà per l'edat o per l'exposició a l'aire en les condicions normals d'aplec i ús. El cautxú de la goma haurà de complir amb les especificacions següents:

1. **Color** Negre atzavara
2. **Superfície** No es distorsiona
3. **Duresa del Duròmetre** 74 ± 5
4. **Resistència a tracció** 70,3 Kg/cm² (llibres per polzada quadrada) mínima

5. **Elongació** 175% mínima

K. Les gomes hauran de ser immunes a l'atac per les impureses que es troben normalment en l'aigua. Tots els empaquetatges hauran de complir amb els requisits de la norma ANSI/ASTM D-2000, AA709Z, i complir amb el sufix B13 Grau 3, a excepció d'allò indicat anteriorment.

L. On es necessiti un acoblament d'aïllament elèctric, ambdós costats de l'acoblament hauran de tenir una goma en forma de tascó que es col·locarà sobre un maniguet de cautxú d'un compost d'aïllament per aïllar del tub totes les parts metàl·liques de l'acoblament.

PART III. Execució

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS

A. **MANEIG I APLEC**. Tots els tubs, les peces i accessoris s'han de manejar i protegir curosament contra danys al folre, al recobriment i a les superfícies interiors i exteriors, prenent precaucions especials contra l'impacte per xoc i les caigudes lliures. Tot l'equip de maneig de tubs, haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra. Els tubs no s'hauran de col·locar directament sobre el terra aspre sinó que hauran de ser suportats de manera que estiguin protegits contra danys, ja sigui que estiguin aplegats en les proximitats de la rasa o en una altra part. Els tubs hauran de ser manejats i aplegats d'acord amb els paràgrafs 2.01 C i E d'aquesta Especificació. No es podrà instal·lar cap tub el folre o recobriment del qual i/o superfícies interna o externa, mostrin esquerdes o defectes que puguin ser perjudicials a criteri del Director d'Obra. Els defectes hauran de ser reparats a satisfacció del CAT o bé s'haurà de subministrar i instal·lar un tub nou sense cap cost addicional.

B. Qualsevol tub malmès abans de l'acabament de l'obra haurà de ser reparat o reemplaçat pel Contractista.

C. El Contractista haurà d'inspeccionar cada tub i accessori per a assegurar-se que no hi hagi seccions del tub que estiguin malmeses. El Contractista haurà d'eliminar qualsevol protuberància, mossa, restes de soldadura o qualsevol altre defecte petit abans d'estendre el tub.

D. Abans de col·locar el tub en la rasa, cada tub o accessori haurà de ser netejat completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i s'haurà de mantenir net a partir d'aquest moment. Per aquesta raó, les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs .

E. **ESTESA DE TUBS**. Quan s'estigui estenent el tub, aquest s'haurà de col·locar quan sigui possible, de manera que qualsevol part que estigui lleugerament malmesa quedi cap a dalt. L'àrea malmesa serà reparada de manera que l'acer quedi degudament protegit. Totes les àrees malmeses seran reparades fent servir materials i mètodes acceptats per la Direcció d'Obra.

F. El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material de préstecs del reblert de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport haurà de garantir un suport sòlid i continu en tota la longitud del tub. Es faran les excavacions que siguin necessàries per retirar els dispositius de maneig després d'estendre el tub. Es faran sobreexcavacions en el reblert de suport per a l'allotjament de les campanes, de manera que s'eviten sobrecàrregues puntuals en les mateixes, i en els acoblaments. En les juntes "in situ" es faran les sobreexcavacions que siguin necessàries, per permetre l'accés adequat a les juntes en les operacions de connexió i per a l'aplicació de recobriment final de protecció.

G. Cada tub s'haurà d'estendre en l'ordre i la posició indicada en el programa d'estesa. Quan s'estenguin els tubs, aquests s'han d'estendre amb l'alienació i cota fixades, amb una tolerància de més o menys 25 mm (1 polzada).

H. Allà on fos necessari modificar l'alienació vertical del tub degut a obstacles imprevistos o a altres causes, el Director d'Obra pot canviar l'alienació i/o la rasant. Tal canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, per l'ús d'adaptadors bisellats o per l'ús d'accessoris addicionals. No obstant, en cap cas la deflexió de la junta podrà superar la màxima recomanada pel fabricant dels tubs. Cap junta es podrà desajustar una quantitat tal que sigui un detriment per a la resistència i la impermeabilitat a l'aigua de la junta completa. En tots els casos, l'obertura de la junta, abans de completar l'aplicació del morter protector dins del tub, haurà de ser controlada.

I. Excepte en els trams curts que autoritzi el Director d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin del 10% de pendent. Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui i subjecti el tub següent per preveure el seu moviment. Totes les corbes s'instal·laran tal com s'indica en els plànols.

J. Els puntals col·locats en els tubs, peces especials i accessoris s'han de mantenir fins que s'acabin les operacions de rebliment per a peces especials i accessoris d'un diàmetre de 1050 mm (42

polzades) i més. Els puntals per a peces especials fabricats de planxes d'acer de diàmetre menor de 1050 mm (42 polzades) es poden retirar immediatament després d'estendre la peça; per tal de que, la deflexió de la peça especial durant i després del rebliment no excedeixi la deflexió especificada. Després de col·locar el rebliment, els puntals es retiraran i quedaran en propietat del Contractista.

K. **PROTECCIÓ CONTRA EL TEMPS FRED**. No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el qual hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o de penetració de gebre en el fons de l'excavació. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa es reblirà abans de que succeeixi la formació de gel i gebre.

L. **NETEJA I PROTECCIÓ DE TUBS**. A mida que avanci l'estesa de tubs, el Contractista haurà de mantenir el seu interior lliure de tota runa, pedres, branques, etc. El Contractista haurà de netejar completament l'interior dels tubs, de tota sorra, engrut, residus de morter i qualsevol altre runa, tot just acabar l'estesa dels tubs, reblir les juntes amb lletada de ciment, i fer qualsevol reparació necessària abans de la prova hidrostàtica i desinfecció de la canonada. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar la flotació de la canonada.

3.02 JUNTES SOLDADES

A. **GENERAL**. Les juntes soldades "in situ" compliran la norma ANSI/AWWA C-206.

B. Quan la soldadura es realitzi per la part exterior, es deixarà espai suficient per a la seva execució i inspecció.

C. En la instal·lació de tubs amb juntes d'acer mitjançant anells que han estat formats en fred en premsa hidràulica, ja sigui en alienació recta o en corba, el tub s'ha d'estendre de manera que en qualsevol punt al voltant de la circumferència de la junta hagi un encavalcament mínim de 12,7 mm (½ polzada) i un espai de 19 mm (3/4 polzada) més el gruix de la camisa de xapa, entre l'extrem d'espiga del tub i la tangent més propera a la corba de la campana.

D. Les unions amb tapaboques que s'especifiquin, tindran una amplada mínima de 0,15 m, (6 polzades), del mateix gruix del cilindro del tub i hauran d'encavalcar-se un mínim de 19 mm (3/4 polzada) amb cada junta de tub.

E. Després d'instal·lar el tub en la rasa, i una vegada endollada correctament la junta, la longitud de tub entre les juntes haurà de ser coberta amb rebliment, un mínim de 0,3 m (1 peu) per damunt del tub. S'ha d'anar amb compte durant l'operació inicial de rebliment per evitar el moviment del tub i que el material de rebliment es dipositi en la junta.

F. Abans de començar la soldadura de la junta, qualsevol punt de soldadura utilitzat per col·locar el tub durant l'operació d'estesa, ha de ser retirada. Qualsevol espai anular entre les superfícies d'unió de campana i espiga s'ha de distribuir igualment al voltant de la circumferència de la junta per mitjà de falques, palanques o altres mitjans apropiats. A continuació s'executarà la soldadura d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-206. Quan es necessiti més d'una passada, cada pas excepte el primer i l'últim s'han de martellejar per alleugerir els esforços de retracció; tota escòria, engrut i residus de la fosa s'han de retirar abans d'executar la passada següent.

G. Tan aviat com sigui convenient després de soldar cada junta, totes les juntes soldades "in situ" s'han de provar pel procediment d'inspecció del líquid penetrant conforme a les especificacions de la norma UNE-7-419-78. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Quan es provin de nou les àrees reparades, no han de mostrar cap fuita ni altres defectes.

H. Immediatament després de provar la junta, els espais exteriors han de ser recoberts d'acord amb aquestes especificacions, després d'això, es pot completar el rebliment.

I. **QUALIFICACIÓ DE PROCEDIMENTS DE SOLDADURA**. Tots els procediments de soldadura utilitzats per instal·lar tubs hauran de ser pre-qualificats d'acord amb les especificacions de la Secció IX del Codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió. Es requeriran procediments de soldadura per a connexions de camp i per a juntes soldades "in situ".

J. **JUNTES**. Els extrems del tub s'han de tallar rectes en les juntes on s'utilitzin tapaboques per a

realineació, ajust o deflexió i els filets de soldadura s'han de fer com indiquen els plànols.

K. Llevat que els plànols mostrin soldadures de filet doble, les soldadures "in situ" es podran fer, a opció del Contractista, en l'interior o exterior del tub.

L. En els colzes i peces especials es realitzarà tant soldadura interior com exterior.

M. La soldadura interior dels colzes addicional a l'exterior, es perllongarà en una distancia L segons s'estableix en el manual AWWA M-11, apartat 13.8

L ve determinat per:

$$L = \frac{P \cdot A\,(1 - \cos\alpha)}{\mu\,(We + Ww + Wp)}$$

Sent:

L Longitud a cada costat de la peça especial on la canonada ha d'anar soldada tant interior com exteriorment (exteriorment per defecte) (ft ó m)
A Àrea canonada (in² ó cm²)
P Pressió interna canonada (Psi ó Kp/cm²)
α Angle de deflexió
μ Coeficient de frec de la canonada-rebliment. Valor μ entre 0,25 - 0,40. Es prendrà el valor 0,30 en cas de no tenir dades al respecto.
We Pes del prisma del sòlid damunt de la canonada (lb/ft ó Kp/m)
Wp Pes de la canonada (lb/ft ó Kp/m)
Ww Pes de l'aigua continguda en el tub (lb/ft ó Kp/m)

3.03 FOLRE I RECOBRIMENTS DE JUNTES

A. **GENERAL**. Els espais interiors i exteriors de la junta s'han de netejar completament i tota l'aigua, òxid solt, runes i qualsevol altre material estrany s'ha de retirar de la superfície interior del tub.

B. **RECOBRIMENT DE LA JUNTA SOLDADA EXTERIOR**. Les juntes del tub que està revestit de polipropilè aplicat en la fàbrica han de ser preparades amb pintura imprimant i després embolicades amb dues capes de cinta de elastòmer especial per a juntes, d'una amplada de 0,3 m (12 polzades), Tipus II, d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209. El gruix total de l'embolcall de cinta haurà de ser superior a 1,8 mm (0,070 polzades) i haurà d'instal·lar-se sense cap arruga i totes les capes hauran d'estar pegades entre sí. Tota pintura imprimant i de cinta per a la junta haurà de ser compatible amb el recobriment que ja té el tub.

C. **PROCEDIMENT D'INSTAL·LACIÓ DEL MANIGUET TERMORETRÀCTIL**. Els maniguets termoretràctils seran de la marca "CANUSA" o similar, tant per a la protecció de les unions soldades exteriors dels tubs com per a la reparació dels revestiments de polipropilè malmesos en les operacions de col·locació del tub.

Tenen la missió d'assegurar la continuïtat del revestiment exterior del tub executat en fàbrica.

Els maniguets seran de 3 capes, baixa i alta densitat, del tipus GTS-PP-65 amb 450 mm d'amplada.

La longitud del maniguet serà la suma de la circumferència del tub més l'encavalcament (per a DN < 450 mm, 200 mm; per a DN > 450 mm, 300 mm).

- **Preparacions prèvies**
  - Preparar la superfície a recobrir netejant bé el metall i fent un esmerilat del revestiment existent del tub amb l'ajuda d'un esmerilador rotatiu equipat amb un disc esmeril de gra gruixut i un raspall metàl·lic (cordó de soldadura), segons la norma AWWA, a fi de aconseguir el grau SA-2½ de la norma ISO 8501-1.
  - Prescalfar la unió i el revestiment adjacent a una temperatura mínima de 40°C.
  - Aplicar primerament epoxi sobre l'acer i sobre la part del revestiment adjacent abans de ser recobert pel maniguet.

- **Instal·lació del maniguet**
  - Retirar parcialment la pel·lícula de protecció 150 mm a partir de l'extrem del maniguet, i

escalfar lleugerament aquesta part de l'adhesiu.

- Centrar el maniguet sobre la unió de tal manera que l'encavalcament es faci entre les 10 i les 2 h. Posar firmament l'extrem i retirar la resta de la pel·lícula de protecció. Enroscar el maniguet al voltant del tub, deixant un espai buit sota el tub entre l'acer i el maniguet, i assegurant-se d'un bon encavalcament. Escalfar lleugerament el suport de la part encavalcada i l'adhesiu de l'encavalcament. Encavalcar el maniguet segons les dimensions requerides.
- Escalfar lleugerament l'adhesiu de la peça de tanca. Centrar la tanca sobre l'encavalcament del maniguet. Subjectar fortament.
- Escalfar lleugerament el suport de la tanca i allisar amb l'ajuda de la mà amb un guant. Repetir el moviment d'un costat a l'altre per evitar qualsevol plec. Eliminar les bombolles d'aire amb l'ajuda d'un corró.
- En funció del diàmetre del tub, utilitzar només un bufador per a un diàmetre < 450 mm, i dos bufadors per a un diàmetre > 450 mm. Estrènyer el maniguet amb moviments llargs, començant pel centre de la circumferència del tub. Si s'utilitzen dues torxes, els aplicadors hauran de trobar-se d'un costat i de l'altre de la conducció.
- Continuar escalfant partint del centre cap al costat dret fins a l'estrenyiment complet. Estrènyer el costat esquerre de la mateixa manera. L'estrenyiment està complet en el moment que l'adhesiu ultrapassa els costats del maniguet. Acabar amb moviments horitzontals sobre tota la superfície del maniguet.
- Si és necessari, quan el maniguet encara està calent i tou, utilitzar un corró per allisar el maniguet i eliminar les bombolles d'aire. Procedir de la mateixa manera sobre la tanca.

▪ **Comprovació de la instal·lació del maniguet**

- Tot el maniguet ha d'estar en contacte amb l'acer i revestiment existents.
- L'adhesiu ha de ser visible des dels dos costats del maniguet.
- El suport del maniguet no presentarà ni fissures ni forats.
- Els cantells de l'encavalcament no presenten cap obertura.
- S'ha de refredar la unió almenys durant dues hores abans de recobrir el maniguet termoretràctil amb el rebliment de la rasa.

D. Totes les juntes embolicades en cinta seran provades pel Director d'Obra amb un detector elèctric de defectes amb una capacitat de sortida de almenys 12,000 voltis, que serà subministrat pel Contractista. Les proves es faran utilitzant un voltatge entre 6,000 i 7,000 voltis. Qualsevol defecte que es trobi haurà de ser reparat pel Contractista sense cap cost addicional per al CAT.

E. **REPARACIÓ DEL RECOBRIMENT**. La reparació del recobriment s'ha de fer utilitzant pintura imprimant i cinta d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209. Quan la inspecció visual mostri que una part del sistema d'embolcall amb cinta ha sofert un dany físic, l'àrea malmesa s'haurà de sotmetre a una prova elèctrica de defectes a un voltatge entre 6,000 i 7,000 voltis.

F. Immediatament després de reparar l'àrea malmesa, si la prova elèctrica encara indica que existeix un defecte, s'ha de retirar l'embolcall exterior i l'àrea nua d'acer s'ha de netejar amb dissolvent xilol, o similar, i després l'àrea s'ha de tractar amb l'imprimant apropiat. Després s'ha d'aplicar un pegat de cinta per a aplicació en fred de gruix de 0,9 mm (0,035 polzades) de mida suficient per cobrir l'àrea malmesa, amb un encavalcament de 50 mm (2 polzades) mínim, en qualsevol direcció. L'àrea amb el pegat s'ha de sotmetre de nou a la prova elèctrica per a defectes. Si no es troba cap defecte, s'ha d'aplicar una segona capa de cinta de 0,9 mm (0,035 polzades) sobre el primer pegat. La segona capa de cinta haurà de tenir un encavalcament de 50 mm (2 polzades) en qualsevol direcció sobre la primera capa de cinta.

G. Quan la prova de l'àrea indica que no hi han defectes, s'haurà de fer una anotació a l'àrea, indicant que la prova és satisfactòria.

H. **RECOBRIMENT D'ACCESSORIS I PECES ESPECIALS**. Els accessoris i les peces especials que no es puguin recobrir amb màquina d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-214, s'hauran de recobrir d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209. La cinta prefabricada haurà de ser Tipus II de polietilè i haurà de ser completament compatible amb el sistema de cintes utilitzat per als tubs rectes. El

sistema haurà de consistir de tres capes com segueix:

1. Capa de pintura imprimant
2. Capa interior de cinta protectora, contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades)
3. Capa exterior de cinta protectora contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades)

El gruix total de recobriment de cinta haurà de ser superior a 1,8 mm (0,070 polzades).

I. **RECOBRIMENT DE LA JUNTA SOLDADA INTERIOR**. Després de que s'acabi l'operació del rebliment de la rasa, fins al seu nivell final, l'espai interior de la junta s'haurà d'omplir amb morter. El morter s'haurà d'aplicar ben pres en el forat de la junta i s'ha d'allisar amb una llana a ras amb el nivell de la superfície interior, i el material sobrant serà retirat. En cap punt haurà de quedar una mossa o sortint de morter superior a 1,5 mm (1/6 de polzada). El morter complirà amb les prescripcions de l'apartat 2.03 A del present plec.

El tractament a realitzar consistirà en:

- Neteja mecànico-manual de la superfície, amb raig de granalla de la superfície fins al grau SA-2½ de la norma sueca SIS 055900/67.
- Aplicació d'una capa general d'adhesiu a base de resines epoxi de dos components SIKADUR 32 FIX o similar.
- Estesa d'àrid d'1 mm a saturació.
- Neteja d'àrid sobrant.
- Col·locació d'una primera capa de morter de reparació monocomponent a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres SIKA MONOTOP 612 o similar, aconseguint un gruix de 20 mm.
- Col·locació d'una segona capa de morter de reparació monocomponent a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres SIKA MONOTOP 612 o similar, aconseguint un gruix de 15 mm.
- Segellat del tractament mitjançant la col·locació de morter impermeabilitzant de dos components a base de ciment i resines sintètiques SIKA TOP SEAL 107 o similar, aconseguint un gruix de 1 mm.

3.04 INSTAL·LACIÓ I ACCESSORIS

A. **PROTECCIÓ D'ACCESSORIS**. On el tub adjacent és d'acer recobert amb polipropilè, els accessoris soterrats hauran de ser recoberts amb cinta aplicada en fred d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209 Tipus II.

B. **INSTAL·LACIÓ DE VÀLVULES**. Totes les vàlvules s'han de manejar de manera que s'eviti qualsevol perjudici o dany a qualsevol part de la vàlvula. Totes les juntes s'han de netejar i preparar totalment abans de la instal·lació. El Contractista haurà d'ajustar tots els empaquetatges de la tija i maniobrar cada vàlvula abans de la seva instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament.

C. Totes les vàlvules s'hauran d'instal·lar de manera que les tiges s'alineïn amb la plomada i estiguin en la ubicació indicada en els plànols.

D. **INSTAL·LACIÓ DE JUNTES AMB BRIDES**. Abans d'encavalcar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany per mitjà de brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que hagi que forçar-les. Tots els perns s'hauran d'estrènyer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustats a un valor donat de moment torsional per mitjà d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments d'estrènyer s'aplicaran a les femelles exclusivament.

E. Totes les brides soterrades s'han de recobrir i protegir d'acord amb el paràgraf 3.04 A.

F. **JUNTES AÏLLANTS**. Les juntes i accessoris d'aïllament elèctric es construiran d'acord amb els plànols. El Contractista haurà d'anar amb un compte molt especial quan instal·li aquestes juntes per evitar la continuïtat elèctrica a través de la junta. Després de completar-se la instal·lació de la junta aïllant, es farà una prova de resistència elèctrica pel CAT. Si la prova de resistència indiqués

un curtcircuït, el Contractista haurà de retirar les unitats d'aïllament per inspeccionar si hi ha danys, reemplaçar les parts malmeses i tornar a encavalcar la junta aïllant. La junta es tornarà a provar per assegurar un aïllament apropiat.

G. **INSTAL·LACIÓ D'ACOBLAMENTS MECÀNICS**. Quan s'instal·lin acoblaments flexibles, s'ha d'anar amb compte de que els extrems dels tubs, els acoblaments i empaquetatges estiguin nets i lliures de qualsevol runa i matèria estranya, parant atenció especial a les superfícies de contacte del tub, els empaquetatges i acoblaments.

Els acoblaments s'han d'encavalcar i instal·lar de conformitat amb les recomanacions del fabricant.

H. Les claus que s'utilitzin per encargolar els acoblaments hauran de ser del tipus i mida recomanats pel fabricant de l'acoblament. Els cargols de l'acoblament s'han d'estrènyer de manera que garanteixin un espai anular uniforme entre les tapaboques i el cos del tub amb tots els cargols collats aproximadament la mateixa quantitat. Els cargols oposats diametralment s'han de collar progressiva i igualment. El collat final s'haurà de fer amb una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada, posada en el número del moment de torsió recomanat pel fabricant de l'acoblament. Els moments de collat s'han d'aplicar a les femelles exclusivament.

I. Després de completar la junta flexible, l'acoblament i el metall del tub s'han de netejar, pintar amb imprimant i protegir d'acord amb els requisits del paràgraf 3.04 A.

J. **CONNEXIÓ PER CONTINUÏTAT ELÈCTRICA**. Excepte si s'especifica d'una altra manera totes les juntes s'han de connectar d'acord amb els detalls indicats en els plànols. El tub s'ha de netejar fins a deixar el metall al nu, brillant, en el punt on s'instal·li la connexió.

K. Els materials per realitzar les connexions i per provar-les, tals com ànodes de magnesi, elèctrodes de referència, filferros de connexió, hauran de ser subministrats i instal·lats pel Contractista.

SECCIÓ XII

Tub d'acer amb revestiment interior de resines epoxi líquides i revestiment exterior de polipropilè tri-capa

SECCIÓ XII. Tub d'acer amb revestiment interior de resines epoxi líquides i revestiment exterior de polipropilè tri-capa

PART I. GENERALITATS **3**

1.01 CONDICIONS GENERALS 3
1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRES DOCUMENTS 3
1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA 3
1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA 5
1.05 GARANTIA DE QUALITAT 5

PART II. PRODUCTES **10**

2.01 GENERALITATS 10
2.02 CRITERI PER A DISSENY DE TUBS 11
2.03 MATERIALS 12
2.04 COLZES, PECES ESPECIALS I ACCESSORIS 13
2.05 DISSENY DEL TUB 14
2.06 REVESTIMENT INTERIOR DE RESINES LÍQUIDES EPOXI ALIMENTÀRIES 15
2.07 RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS 15
2.08 ACCESSORIS 16

PART III. EXECUCIÓ **18**

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS 18
3.02 JUNTES SOLDADES 19
3.03 FOLRE I RECOBRIMENT DE JUNTES 20
3.04 INSTAL·LACIÓ I ACCESSORIS 22

PART I. Generalitats

1.01 CONDICIONS GENERALS

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs d'acer i accessoris revestits interior i exteriorment.

El revestiment interior dels tubs d'acer ha de ser de resines epoxi per a ús alimentari.

El revestiment exterior, també per aplicar a fàbrica, ha de ser de polipropilè tri-capa.

Tant els tubs com els accessoris han d'estar completament acabats a l'obra, d'acord amb els documents del contracte.

1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN ALTRES DOCUMENTS

A. Formigons

B. Recobriment de protecció per a elements metàl·lics a la intempèrie.

C. Peces vàries de metall per a suport de vàlvules, perns de brida i perns d'ancoratge.

D. Vàlvules i accessoris.

E. Protecció catòdica, estacions de control, connexions, juntes aïllants, soldadura al cadmi i cables.

1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball especificat aquí haurà de complir amb o excedir les condicions aplicables de les normes següents, sempre i quan no estigui en contradicció amb les especificacions d'aquesta Secció.

Normes

DIN-2401
Elecció del material i de la pressió nominal de les brides.

DIN-2632, 2633, 2634
Brides amb coll per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 25

DIN-2502 i 2503
Mesures d'acoblament. Pressions nominals 10, 16, 25 i 40.

DIN-2576, 86031, 86033, 86041
Brides planes per soldar. Pressions nominals 10, 16 i 25.

DIN-601/555
Cargols d'acer forjat. Cap i femella hexagonal. Rosca mètrica.

DIN-2527
Brides cegues.

ANSI/ASTM A 139-74
Fusió elèctrica (Arc). Tubs d'acer soldat. Mides 100 mm (4 polzades) i més.

DIN-17100
Acer per a construccions en general.

UNE-36-560-73
Bobines de banda ampla bobinades en calent d'acer al carboni i xapes tallades de bobina.

UNE-36-080-78
Acers no aliats d'ús general.

UNE 36-087-74
Xapa per a calderes i recipients a pressió.

UNE-36-090
Bobines d'acer al carboni laminades en calent per transformar.

UNE-36-006-73
Tractament tèrmic dels productes ferris.

UNE-36-401-81
Assaigs de tracció a temperatura ambient de productes d'acer.

UNE-7-419-78
Detecció de defectes superficials en materials metàl·lics amb líquids penetrants.

ANSI/AWWA C-200-91
Tubs d'acer per a aigua, 150 mm (6") i més.

ANSI/AWWA C-210-92
Recobriment protector de resines líquides epoxi (Líquid-epoxy coatings systems for the interior and exterior of steel water pipe-lines).

ANSI/AWWA C-209-90
Embolcall de cinta aplicada en fred per a l'exterior de seccions, connexions i accessoris especials de canonada d'acer per a aigua.

ANSI/AWWA C-214-95
Sistemes d'embolcall de cinta per a l'exterior de canonades d'acer per a aigua (accessoris).

ANSI/AWWA C-206-91
Soldatge de camp de tubs d'acer per a aigua.

ANSI/AWWA C-208-96
Dimensions per a accessoris fabricats d'acer per a tubs per a aigua.

ASME-1983
Codi ASME per a calderes i recipients a pressió.

ASTM A 36-81a
Especificacions per a acer estructural.

ASTM A 283-84
Especificació per a planxes, formes i barres d'acer al carboni de resistència tensora baixa o intermitja.

ASTM A 570-79
Especificació per a xapa i cinta metàl·lica d'acer al carboni, de resistència tensora baixa o intermitja.

AWWA M-11-85
Tubs d'acer per a aigua, guia per a disseny i instal·lació.

API-5L
Característiques xapa acer i fabricació de tubs.

AFNOR/NFA 49709
Revestiment interior de resines líquides epoxi alimentària.

AFNOR/NFA 49711
Revestiment exterior polipropilè tri-capa.

WG7 - Grup de treball CEN/TC 165 WG
"Steel pipes". Normes europees (normes EN publicades i normes en fase de projecte prEN)

1.04 DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. PLÀNOLS DEL FABRICANT. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció, les especificacions de les normes API-5L, AFNOR/NFA49711, C-205 I C-214, i les condiciones suplementàries, que siguin d'aplicació, següents:

1. Plànols acotats, certificats de totes les vàlvules, accessoris i peces especials.
2. Detalls de construcció de la junta i camisa dels tubs, i/o accessoris que indiquin el tipus i gruix de la camisa; la posició, tipus, mida i àrees de filferro o de reforç; toleràncies de fabricació; i tota altra informació necessària per a la fabricació del producte.
3. Detalls d'accessoris i peces especials tals com colzes, pantalons, tes, tubs de descàrrega, connexions, taps per a proves, filtres i altres peces especials que figurin als plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i les peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circumferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquen en els documents del contracte.
4. Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub diferent de les quals figuren en projecte dels collarins i peces especials amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condicions de disseny dels tubs i accessoris d'acord amb les Especificacions.
5. Llista de materials i llista de reforços d'acer que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.
6. Traçat de la canonada i del diagrama de muntatge que indiqui el número específic i la localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més, els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual s'ha de col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.
7. El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran en la fàbrica d'aquelles que es faran al camp. Els plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes els detalls de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica del soldatge són especialment importants, s'hauran de controlar curosament per reduir al mínim els esforços i distorsió causats pel escurçament al refredar-se.

B. CERTIFICATS. El Contractista haurà de presentar amb l'oferta una declaració de compliment de les presents Especificacions per a tots els tubs i altres productes o materials subministrats, d'acord amb les normes anteriors i/o les condicions suplementàries que es determinin en aquesta secció. En el moment del subministrament, el subministrador presentarà un certificat d'homologació de fàbrica segons API-5L.

1.05 GARANTIA DE QUALITAT

El fabricant de les canonades haurà d'acreditar la possessió del certificat ISO 9001 tant per a la fabricació de tubs com del revestiment.

A. **INSPECCIÓ**. Tots els tubs estaran subjectes a inspecció en fàbrica, d'acord amb les normes anteriors, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra per escrit, la data d'inici de la fabricació dels tubs amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans de l'inici de qualsevol fase de fabricació.

B. Durant l'elaboració dels tubs la Direcció de Obra, o en qui aquesta delegui, haurà de tenir accés a totes la àrees on la fabricació estigui en procés, i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per confirmar el compliment de les Especificacions.

C. **AUTOCONTROL DE FABRICACIÓ**. D'acord amb el Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte, el Contractista haurà de presentar el seu Manual de Garantia de Qualitat, així com el Pla de Control de Qualitat i el Programa de Punts d'Inspecció que haurà de ser aprovat pel CAT.

El programa d'autocontrol haurà de contemplar com a mínim:

Control de fabricació de tubs i peces especials

- Control de recepció de primeres matèries. Indicant els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació.
- Control del sistema de fabricació. Inclourà la qualificació del personal, els certificats d'homologació dels soldadors i operadors, el control del sistema de soldadura i de les soldadures de producció, les proves hidràuliques i el sistema d'execució del revestiment.
- Control de els productes acabats. Inclourà el control dimensional dels tubs, estat de folres i revestiment així com el seu marcatge.

D. **ASSAIGS I PROVES**. Excepte si es modifica en aquestes Especificacions tots els materials, tubs i peces acabades hauran de ser sotmesos als assaigs i proves que figuren a les normes API-5L, AFNOR/NFA49711, C-205 i C-214, a les normes de referència que siguin d'aplicació, així com a les que a continuació s'indiquen:

1. Assaigs físicoquimics de tots els acers.
2. Prova hidràulica. Una vegada finalitzat l'anell de junta i abans de folrar-lo amb resines líquides epoxi, cada tub serà provat i certificat a fàbrica a una pressió interior que produeixi en l'acer una tensió no inferior al 90% del seu límit elàstic durant almenys 6 segons.
3. A més de les proves de soldadura indicades en la norma ANSI/AWWA C-200, tots els tubs han de ser controlats per ultrasons a 100% del cordó de soldadura i com a mínim a 50% de la superfície de la paret, segons la norma API-5L.
   Sobre les zones de soldadura repassades i sobre els cordons de soldadura dels extrems, sobre 200 mm es procedirà a control per radiografia.

E. El Contractista haurà de realitzar les proves i els assaigs indicats, i tots els que figuren en el programa d'autocontrol al seu càrrec, sense cap cost addicional per al CAT. El Director d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista per tal què el programa de treball no es retardi per la seva conveniència, a no ser que així figuri en el Programa de Punts d'Inspecció.

F. A més de les proves exigides específicament, el Director d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, formigons, mostres del folre i del recobriment per ser sotmeses a prova pel CAT. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per al CAT.

G. **CONTROL DE FABRICACIÓ**. El fabricant haurà de presentar les homologacions de qualitat de què disposi, així com dels certificats de qualitat subscrits pels seus clients, tenint en compte especialment els del sector nuclear, petrolífer i del gas, així com d'associacions importants de proveïment (com per exemple la KIWA).

Haurà de presentar contractes de qualitat concertada que hagi pogut subscriure amb clients importants, indicant referències del desenvolupament dels mateixos.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En cas que algun element presentat en oferta vagi a ser adquirit per un altre fabricant, s'haurà de presentar autorització de cada una de les fàbriques. Aquestes autoritzacions es referiran a la propietat o als organismes o empreses en les quals aquella pugui delegar aquesta tasca.

H. **CONTROL DE RECEPCIÓ**. S'estableixen dos tipus de recepció:

1. **Control per a homologació**. Té per objecte comprovar que la fàbrica pot elaborar els elements (tubs, peces, gomes) amb els nivells de qualitat establerts.
2. **Controls per a recepció de lots**. Tenen per objecte la recepció sistemàtica dels lots, una vegada que ha estat homologada la fàbrica.

Totes les unitats de cada lot seran seleccionades pel CAT. En les proves d'homologació els elements podran correspondre a la fabricació rutinària de l'empresa o ser elaborats específicament per a aquesta prova.

Per a la realització de les proves de recepció en fàbrica, el fabricant haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi.

Els assaigs de laboratori que realitzi el CAT en Organismes especialitzats, correran a càrrec de la propietat. Quan com a conseqüència de resultats incorrectes s'hagin de realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonades pel fabricant.

I. **HOMOLOGACIÓ DE LES FÀBRIQUES**. A fi de comprovar que les fàbriques poden elaborar correctament els materials que s'adquiriran, s'efectuaran controls d'homologació segons el detall següent:

1. **Tubs.** El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dos tubs de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu tubs. S' efectuaran els assaigs següents:

   a) Assaigs fisicoquímics de l'acer. Toleràncies de desalineació i comprovació de dimensiones i toleràncies dels anells d'embocadura. Homologació de soldadures i procediments.
   b) Assaigs en tres tubs de les soldadures a tracció, del doblatge i de la resistència a tracció d'acer del tub.
   c) Proves hidràuliques en tots els tubs.
   d) Sistema d'execució del recobriment. Comprovació de gruixos i qualitats.
   e) Comprovació de dimensions i toleràncies de tots els tubs acabats.
   f) Proves d'embocadura en tots els tubs i entre ells i peces.
   g) Aprovació del sistema d'apuntalament de tubs i peces.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

   L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

2. **Peces**. El lot para les proves d'homologació estarà format per almenys una peça de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de quatre. En el cas que existeixin, hauran d'incloure's en el lot les juntes mecàniques equipades corresponents. S'efectuaran els controls i assaigs següents:

   a) Camises de xapa. Assaigs fisicoquímics de la colada d'acer. Toleràncies de desalineació i comprovació de dimensions i toleràncies de la peça i dels anells d'embocadura. Assaigs de les soldadures mitjançant líquids penetrants en peces corbes, i prova hidràulica en peces corbes i prova hidràulica en peces rectes.
   b) Proves d'embocadura amb tubs de totes les peces.

   Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

   La homologació podrà ser total o limitada als diàmetres o tipus de peces en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

3. **Gomes**. La funció d'aquestes gomes és d'acoblament, sense que en cap moment tinguin la funció d'estanquitat. En alineacions rectes es disposarà d'aquesta junta, i també en alineacions

corbes amb $\alpha \leq 1{,}5°$ (R>650). En la resta no es disposarà de junta de goma. Las gomes seran de cautxú EPDM, amb certificat d'ús alimentari.

El lot per a les proves d'homologació estarà format per almenys dues unitats de cada diàmetre a subministrar, amb un mínim de deu. S'efectuaran els assaigs següents:

a) Examen visual comprovant que no hi hagi defectes de cap tipus.
b) Comprovació de les dimensiones en, almenys, una junta de cada diàmetre.
c) Tall longitudinal en tres juntes de diferents diàmetres, comprovant que no presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.

Es procedirà a l'homologació si tots els resultats de tots els assaigs són correctes, dins de les toleràncies establertes, o si havent algun d'incorrecte la fàbrica presenta justificacions que el CAT consideri acceptables.

L'homologació podrà ser total o limitada als diàmetres en els quals s'hagin obtingut resultats correctes.

J. RECEPCIÓ DE LOTS

1. **Tubs**. El lot estarà format per un màxim de 100 tubs que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensiones i toleràncies en almenys dos tubs. Estat dels folres i recobriment.
   b) Assaigs a tracció de soldadures i de doblatge en almenys un tub.

   Si el resultat de la prova b) no és correcte, es prendran dues mostres més del mateix lot. La fallada en qualsevol de les dues mostres addicionals implicarà el rebuig del lot sencer, o a opció del contractista s'assajaran un a un tots els tubs, acceptant els que compleixin els assaigs correctament.

   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

2. **Peces**. El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:

   a) Dimensions i toleràncies en almenys dues peces. Estat dels folres i recobriment.
   b) Assaig a tracció de soldadures i doblatge en almenys una peça.
   c) Prova d'embocadura en almenys dues peces.

   Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

   Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

   Si hi ha més d'un resultat que no sigui correcte, es resoldrà pel CAT quins nous assaigs són necessaris o es plantejarà la recepció sectorial o individualitzada del lot, mitjançant els assaigs i controls que, en cada cas procedeixi.

   Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

3. **Gomes**. El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o a lo grossa de diàmetres pròxims. S'analitzarà:

   a) Comprovació de les dimensiones de dues juntes.
   b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.

   Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos de similars; en cas que ambdós siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

Si hi ha més d'un resultat que no sigui correcte, es resoldrà per l'Administració quins nous assaigs són necessaris o si ha de rebutjar-se el lot.

Donat el caràcter destructiu d'aquests assaigs no hi tenen cabuda recepcions individuals.

Donat el caràcter de mostreig i molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

K. **REQUISITS DE SOLDADURA**. Les canonades han de ser helicosoldades per arc elèctric submergit (SAW) segons la norma API-5L.Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb els resultats de la Secció IX del Codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circumferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió de volanderes, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

L. Tota la soldadura haurà de fer-se per soldadors, operadors de soldatge i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb l'homologació del Procediment de Soldadura i amb els requisits de la Secció IX del codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió per un laboratori de proves, independent i aprovat per la Direcció d'Obra, dins dels sis mesos abans de començar el treball en les canonades. Màquines i elèctrodes similars a els que s'utilitzaran en la fabricació es faran servir en les Proves de Qualificació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

PART II. Productes

2.01 GENERALITATS

A. Els tubs d'acer amb revestiment interior de resines epoxi i revestiment exterior de polipropilè hauran de complir amb la norma API-5L, AFNOR/NFA49711, C-205 i C-214, subjectes als requisits suplementaris següents. Els tubs hauran de ser del diàmetre i la classe indicats i hauran de ser subministrats complets, així com totes les peces especials i corbes han de ser subministrades segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

B. **MARQUES**. El Contractista haurà de marcar de manera llegible tots els tubs i les peces especials d'acord amb el programa d'estesa i el diagrama de marques. Cada tub o peça, haurà de ser numerat en ordre consecutiu i aquest número haurà d'aparèixer en el programa d'estesa i en el diagrama de marques en el lloc corresponent a la instal·lació. Totes les seccions especials de tubs i accessoris s'hauran de marcar en cada extrem amb la línia central cap a dalt. La paraula "A DALT" s'ha de pintar o marcar en el costat exterior superior de l'extrem d'espiga de les seccions de tubs, quan es consideri necessari.

C. **MANEIG I APLEC**. Els tubs s'han de manejar amb eslingues amples, tarimes encoixinades, o amb altres dispositius que siguin acceptats per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar malmetre l'exterior dels tubs i/o el seu recobriment. L 'ús de cadenes, ganxets o altre equip que pugui malmetre l'exterior dels tubs i/o el seu recobriment no serà permès. Qualsevol altre mètode i equip per al maneig dels tubs, haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra. Els tubs amb revestiment interior de resines epoxi i revestiment exterior de polipropilè hauran de complir les especificacions addicionals següents:

1. Serà la responsabilitat del fabricant de tubs evitar el dany del recobriment que pugui ser causat pel maneig i/o aplec a temperatura baixa del tub acabat.
2. En cap cas s'haurà de manejar el tub quan la temperatura de l'aire ambient és menor de -18°C (0°F). Quan la temperatura de l'aire ambient està entre -18°C (0°F) i -4°C (25°F), es pot manejar el tub per tal que, el tub s'escalfi a una temperatura de -4°C (25°F), si així ho aprova el Director d'Obra.
3. En cap cas s'haurà de transportar el tub quan la temperatura del medi ambient és menor de -1°C (30°F). Quan la temperatura de l'aire ambient està entre -4°C (25°F) i -1°C (30°F), es pot transportar el tub, per tal de, s'utilitzin suports encoixinats per absorbir i disminuir l'impacte, si així ho aprova el Director d'Obra.

D. El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs malmesos.

E. Els tubs col·locats en piles hauran de ser sostinguts per banquetes de terres o sorra que no continguin pedres que excedeixin de 75 mm (3 polzades) de diàmetre. Els tubs no s'han de rodar i s'hauran d'assegurar per evitar que rodin accidentalment.

F. **PUNTALS.** S'han de col·locar puntals adequat en totes les peces especials, accessoris i tubs rectes para evitar malmetre els tubs i accessoris durant el maneig, aplec i transport. Les especificacions següents s'apliquen per a tubs d'acer amb revestiment interior de resines epoxi i revestiment exterior de polipropilè:

1. Els puntals s'han de col·locar tot seguit d'haver-se aplicat el folre de morter i romandran en la seva posició mentre els tubs són carregats, transportats i descarregats.
2. Qualsevol tub malmès durant el maneig, transport o aplec a causa d'utilitzar puntals inadequats haurà de ser reparat o reemplaçat.
3. Els detalls del muntatge dels puntals s'ha de presentar a l'examen del Director d'Obra abans de començar la fabricació de tubs.

G. **LONGITUD D'ESTESA**. La longitud nominal de tubs per a la seva col·locació serà de 12 m (40 peus), amb longituds més curtes si així s'assenyala en els plànols, així com les toleràncies admeses en la norma API-5L però sempre amb una longitud mínima de 8 m.

H. **TOLERÀNCIA DE DESALINEACIÓ**. Per a tubs amb cilindres d'un gruix de 9,5 mm (3/8 de polzada) o menys, fabricats per soldadura amb arc de metall gasós, el desquadrament radial màxim (desalineació) serà de 0,1875 multiplicat pel gruix del cilindre del tub, o 1,6 mm (1/6 de polzada), qualsevol que sigui més gran. Per a guixos de cilindre de tub més grans de 9,5 mm (3/8 de polzada), el desquadrament radial màxim serà de 0,1875 multiplicat pel gruix del cilindre o 4 mm (5/32 de polzada) qualsevol que sigui més petit.

I. **ACABAT**. Els tubs hauran de tenir superfícies interiors denses, suaus, i hauran d'estar lliures de fractures, de ratlles interiors excessives i d'asprors.

J. **CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA**. Totes les juntes no soldades de tubs hauran de ser connectades per assegurar la continuïtat elèctrica d'acord amb els detalls mostrats als plànols.

K. **PECES DE TANCA I CORRECCIÓ**. S'hauran de subministrar peces de tancador i correcció quan es necessitin, de manera que es puguin fer tanques entre capçals diferents durant l'operació d'estesa dels tubs i que es puguin fer correccions per ajustar l'estesa dels tubs a les estacions de canonada que figuren als plànols. La localització de les peces de correcció i encavalcaments de tancador haurà de ser acceptada per la Direcció d'Obra.

2.02 CRITERI PER A DISSENY DE TUBS

A. **GRUIX DE CILINDRE PER A PRESSIÓ INTERNA**. Per a resistència a pressió interna, el gruix del cilindre d'acer serà el valor més gran determinat fent servir les dues fórmules següents:

(1) $$e = \frac{P_w \; D \; / \; 2}{Y \; / \; S_w} + C$$ **(2)** $$e = \frac{P_t \; D \; / \; 2}{Y \; / \; S_t} + C$$

on:

e	Gruix de la paret del cilindre d'acer, en polzades.
D	Diàmetre exterior del cilindre d'acer, en polzades.
P_w	Pressió de servei, lliures per polzada quadrada.
P_t	Pressió màxima de treball incloent cop d'ariet, lliures per polzada quadrada.
Y	Límit elàstic de l'acer, lliures per polzada quadrada.
S_w	Factor de Seguretat de 2,33 per a la pressió de servei.
S_t	Factor de Seguretat de 1,75 per a la pressió màxima de treball.
C	Factor de corrosió, 2 mm per a canonades soterrades.

B. **GRUIX DE CILINDRE PER A CÀRREGA EXTERNA**. Després de determinar el gruix del cilindre, la deflexió del tub s'ha de calcular per la fórmula següent:

$$Defl_x = \frac{DKWr^3}{EI + 0{,}0614 \; E' \; r^3}$$

on:

$Defl_x$	Deflexió vertical del tub, en polzades (no ha d'excedir del producte del diàmetre intern pel factor 0.0225).
D	Factor de retard de la deflexió (1.1).
K	Constant del rebliment de suport (0.1).
(1)W	Càrrega vertical sobre el tub, lliures per polzada.
r	Radi mig del cilindre d'acer del tub, polzades.
(2)EI	Rigidesa de la paret del tub, lliures polzada.
E'	Mòdul de reacció del terra, lliures per polzada quadrada [1100 lliures per polzada quadrada (77,4 Kg/cm²) per a 90% proctor/1500 lliures per polzada quadrada (105,5 Kg/cm²) per a 95% proctor/2500 lliures per polzada quadrada (175,8 Kg/cm²) per a formigó pobre, ciment-sorra, roca triturada].

NOTA (1)

Per a recobriments de terres sobre el tub de 3 m (10 peus) o superiors, la càrrega de terres es calcularà segons la canonada estigui en condicions de rasa o terraplè, sense

incloure les càrregues vives. Per a recobriment entre 0,90 m (3 peus) i 3 m (10 peus), s'haurà d'incloure a més la càrrega viva corresponent al carro HS-20 i sense coeficient d'impacte, i per a recobriments més petits de 0,9 m (3 peus) s'inclourà a més l'impacte. La determinació de factors de càrrega viva i factors d'impacte haurà de fer-se d'acord amb les recomanacions de l'associació AASHTO en la seva norma "Standard Specifications for Highway Bridges".

Condició de rasa:

$$Wd = C_d w B_d^2$$

on:

C_d	Coeficient de Càlcul
Ku'	(0,13)
w	(120) lliures per peu cúbic
B_d	Amplada de rasa a l'alçada de la generatriu superior

Condició de Projecció Positiva de Terraplè:

$$W_c = C_c w B_c^2$$

on:

C_c	Coeficient de Càlcul
Ku'	(0,19)
w	(120) lliures per peu cúbic
B_c	Diàmetre exterior del tub, en peus

NOTA (2)

Basat en la suma de la rigidesa de la paret del tub, EI, per al folre de morter, el recobriment de morter, i el cilindre d'acer, assumint que actua com a un anell laminar de tres parts i que no existeix connexió entre el cilindre d'acer i el folre de morter o el recobriment de morter aplicats. El terme "rigidesa de la paret del tub" es defineix com EI, on "E" és el mòdul d'elasticitat (E'30.000.000 psi ó siguin 2.109.207 Kg/cm² per a acer i E'4.000.000 psi ó siguin 281.228 Kg/cm² per a morter) i "I" és el moment transversal d'inèrcia per unitat de longitud de la paret del tub, tenint present que en l'expressió anterior els factors han de ser compatibles dimensionalment.

C. Si la deflexió calculada, $Defl_x$, excedeix 0,0025 multiplicat pel diàmetre intern, la secció completa del tub haurà de ser augmentada de gruix o s'ha de millorar la qualitat del rebliment de la "zona del tub" per obtenir un mòdul de reacció del terra més alt, (per exemple formigó de resistència baixa, barreja de ciment amb terra o sorra o roca triturada).

D. **SOLDADURA D'ANELLS DE JUNTA PER RESISTIR TRACCIONS**. Allà on es facin servir tubs d'acer amb junta d'anells formats separadament i soldats al camp per resistir tracció, els anells de la junta hauran de ser soldats al cilindre amb soldadura de filet doble.

2.03 MATERIALS

A. **RESINES LÍQUIDES EPOXI ALIMENTÀRIES**. Las resines epoxi hauran de complir amb els requisits de la norma ANSI/AWWA C-210-92 i amb la NFA 49709, i hauran de posseir els certificats de producte idoni per a transport d'aigua potable, així com ser favorables les anàlisis de migració global i migració específica d'amines primàries (expressat com a isoforondiamina) i alcohol bencílic.

B. **ACER PER A CILINDRE I ACCESSORIS**. Els tubs hauran de ser fabricats de xapa que compleixi els requisits de la norma API-5L última edició vigent, graus GrB, X42, X52 i X60. Totes les canonades han de ser helicosoldades per arc elèctric submergit (SAW) segons la norma API-5L, utilitzant un procediment aprovat de soldadura autògena elèctrica. Prèvia aprovació del CAT, podran utilitzar-se acers similars als citats anteriorment que es correspondran amb les normes UNE 36-560-73, UNTE 36-080-78, UNE 36-087-74 i UNE 36-090 i DIN-17100.

C. Tot acer que s'utilitzi per a fabricació de tubs, haurà de tenir un contingut de carboni que no excedeixi de 0,25% màxim, i haurà de tenir una elongació mínima de 20% en una secció de 50 mm (2 polzades) de longitud.

D. Tot acer que tingui un gruix més gran de 12,7 mm (½ polzada) i s'utilitzi en la fabricació de tubs, haurà de sotmetre's a la prova de rigidesa de mossa utilitzant el procediment de prova Charpy (Charpy V-Notch Test). L'acer haurà de resistir un impacte mínim de 33.9 Joules (25 ft-lb) a una temperatura de -1,1°C (30°F).

E. **REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRI-CAPA**. El revestiment exterior dels tubs a aplicar en fàbrica ha de ser de polipropilè tri-capa en conformitat amb la norma NFA 49711 classe 2.

Prèviament al revestiment, cada tub sofreix un preescalfament extern per un forn d'inducció per eliminar la humitat superficial. Un doll amb granalla realitzat per 1 turbina de projecció garanteix un estat de superfície corresponent al grau SA 2.5 definit per la norma ISO 8501.1 de 1988 i una rugositat de 40 a 80µ Rz. La superfície del tub es desproveeix a continuació de tota resta d abrasiu o pols per raspallat continu i aspiració.

El revestiment exterior estarà constituït de:

- una primera capa, aplicada per empolvorament electrostàtic, de resina epoxi amb un gruix mínim de 50 micres
- una segona capa, aplicada per extrusió, constituïda d'un adhesiu copoliímer i destinat a garantir una adherència perfecta entre el epoxi i la capa final
- una tercera capa de polipropilè aplicada por extrusió

El gruix del revestiment exterior serà de classe 2 segons la norma NFA 49711; 2,5 mm com a mínim.

Per facilitar les operacions de muntatge i de soldadura, el revestiment exterior aplicat en fàbrica serà aturat (cut-back) abans dels extrems sobre una longitud a determinar en conformitat amb el tipus de soldadura elegit, interior o exterior. Després del muntatge i de la soldadura en obra, la junta exterior serà protegida per aplicació d'un primari epoxi i d'un maniguet termoretràctil.

Cada tub revestit ha de ser controlat al 100% per un detector de porositat a alta tensió de 10.000 V per mm de gruix de revestiment amb un màxim de 25.000 V.

2.04 COLZES, PECES ESPECIALS I ACCESSORIS

Els colzes i les peces especials seran calculats i dissenyats segons els documents AWWA M-11. Els colzes seran fabricats amb mòduls en conformitat amb els angles següents:

α 22°50'	:	2 mòduls
22°50' α < 45°	:	3 sectors
45° α < 60°	:	4 sectors
60° α < 90°	:	5 sectors

El radi de curvatura dels colzes serà de 2,5 D.

Els colzes i les peces especials han de ser fabricats per soldadura pel mitjà de canonades disposant del certificat d'inspecció EN 10204 tipus 3.1.B i provant que les canonades han estat assajades hidràulicament.

Les soldadures per testa realitzades per a la fabricació dels colzes i les peces especials seran provades a 100% per ultrasons. Les soldadures a encavalcament realitzades per a la fabricació de peces en derivacions seran provades al 100% per líquids penetrants.

Els colzes i les peces especials han de ser revestits exteriorment, després d'un doll amb granalla al grau SA 2.5 definit per la norma ISO 8501.1 de 988 i una rugositat de 40 a 80µ Rz, amb cinta de polietilè, tri-capa, tal com segueix:

1. Capa de pintura imprimant.
2. Capa interior de cinta protectora, contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades).
3. Capa exterior de cinta protectora contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades).

El gruix total de recobriment de cinta haurà de ser superior a 1,8 mm (0,070 polzades).

Els colzes i les peces especials han de ser revestits interiorment amb morter de ciment aplicat a mà amb un gruix igual a l'especificat per als tubs.

Els extrems han de ser iguals als tubs.

2.05 DISSENY DEL TUB

A. **GENERAL**. Els tubs subministrats hauran de ser d'acer, amb revestiment interior de resines líquides epoxi alimentàries i revestiment exterior de polipropilè tri-capa. Els tubs estaran formats per un cilindre d'acer, revestit al taller amb resines líquides epoxi alimentàries i amb un recobriment extern de polipropilè tri-capa.

B. Els tubs hauran de ser dissenyats, fabricats, provats, inspeccionats i marcats d'acord amb els requisits aplicables anotats anteriorment i, excepte quan es modifiqui a aquesta Especificació, hauran de complir amb la norma API-5L.

C. **DIMENSIONS I ESPECIFICACIONS DELS TUBS**. Els tubs hauran de ser del diàmetre i la classe indicats. Es fabricaran d'acord amb les especificacions de les normes de referència

- Diàmetre nominal: DN 700 - DN-1900 mm
- Toleràncies: - Segons norma
- Recobriment interior de resines líquides epoxi: 400 micres nominal-300 micres mínim
- Recobriment exterior de polipropilè: 2,5 mm nominal

Per a altres diàmetres, s'atendrà a les normes de referència.

Segons el timbratge dels tubs es disposarà de la qualitat d'acer següent, segons la norma API-5L, o segons allò especificat en els plànols i pressupost.

Grau Acer	P màxima treball (bar)	Pressió màxima treball (inclosa sobrepressió)	Grossor acer nominal (mm)	Límit elasticitat	Límit ruptura
B	15,1	20,2	15,9	> 241 Mpa	> 414 Mpa
X42	18,2	24,3	15,9	> 290 Mpa	> 414 Mpa
X52	22,6	30,1	15,9	> 360 Mpa	> 455 Mpa
X60	26,0	34,6	15,9	> 414 Mpa	> 517 Mpa

D. **DIMENSIONS D'ACCESSORIS**. Els accessoris seran del diàmetre i classe indicats.

E. **DISSENY DE JUNTES**. La junta "in situ" per a tubs d'acer serà una junta de solapa de soldadura senzilla amb grossors igual o més petits de 12,5 mm. Per a grossors més grans, la junta "in situ" es realitzarà amb els extrems bisellats per soldar. Les juntes d'acoblament mecànic o amb brides, s'instal·laran on s'indiquin. Les unions de tapaboques es faran servir solament on es requereixin per a tanques o allà on s'indiqui. Les juntes subministrades, hauran de tenir una classificació de pressió igual o superior a la del tub adjacent.

F. Les juntes de solapa preparades per ser soldades "in situ", hauran d'estar d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-200. El mètode utilitzat per modelar, formar i determinar la mida dels extrems de campana, haurà de ser tal que no s'alterin substancialment les propietats físiques de l'acer. Llevat que el Director d'Obra ho autoritzi d'una altra manera, els extrems de campana es formaran per una premsa d'expansió o per un procés en el qual, el tub es mou axialment sobre un motlle, de manera que la planxa d'acer es deformi més enllà del seu límit elàstic, per formar una campana realment rodona, de mida i forma apropiada. No es permetrà cap procediment en el qual la campana es formi

per laminat de rodadura. Les superfícies d'encavalcament de la campana i l'espiga s'han de dissenyar de manera que permetin tenir la canonada amb el radi mínim que figura en els plànols, però en cap cas la inclinació de la campana referida a l'eix longitudinal del tub, superarà els 2 graus sexagesimals.

G. Per a extrems de campana i espiga amb empaquetatges de cautxú, l'espai lliure entre la campana i l'espiga haurà de ser tal, que quan es combini amb la configuració de la ranura de l'empaquetatge i l'empaquetatge mateix, resultaran juntes impermeables a l'aigua, en totes les condicions de servei quan s'instal·lin correctament. El Contractista demanarà el fabricant dels tubs, que presenti els detalls complets de la junta, amb dimensions i toleràncies significatives, i també que presenti les dades de funcionament (proves) que indiquen que la junta proposada ha funcionat satisfactòriament sota condicions similars. En absència d'un historial de funcionament (proves) s'hauran de presentar els resultats d'un programa de proves.

H. Els folres interns i recobriments externs aplicats en la fàbrica hauran d'interrompre's en els extrems del tub, com figura en els plànols, o com indiqui el Director de les Obres.

I. El recobriment de juntes es farà mitjançant maniguet termoretràctil de polietilè, segons la norma NFA 49703, tipus "CANUSA" o similar.

2.06 REVESTIMENT INTERIOR DE RESINES LÍQUIDES EPOXI ALIMENTÀRIES

A. **REVESTIMENT APLICAT EN FÀBRICA**. Excepte quan s'indiqui d'una altra manera, les superfícies interiors de tots els tubs, accessoris i peces especials d'acer, hauran de ser netejats i revestits en la fàbrica amb resines epoxi aplicat d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-210/92. Durant l'operació de revestiment i després d'ella, el tub s'haurà de mantenir rodó per mitjà de volanderes i puntals apropiats. Les màquines revestidores hauran de ser d'un tipus que hagi estat utilitzat amb resultats satisfactoris en treballs similars i hauran de ser apropades pel Director d'Obra. S'hauran de prendre totes les precaucions necessàries per evitar malmetre el revestiment. Si el revestiment es danya o es troba defectuós en el moment de col·locar-lo, les porcions danyades o no satisfactòries hauran de ser reemplaçades amb revestiment que compleixi aquestes Especificacions, sense cost addicional per al CAT.

B. El tub s'ha de deixar sense revestir en la zona de la junta segons s'indiqui. Els extrems del revestiment s'han de deixar quadrats i uniformes. No es permetran cantells desiguals o aixamfranats.

C. Els revestiments defectuosos, a criteri del Director d'Obra, seran retirats de la paret del tub i seran reemplaçats amb el gruix total especificat. Els revestiments defectuosos es retallaran fins a deixar el cantell quadrat per evitar juntes desiguals. Les reparacions seran del mateix producte utilitzat per al revestiment.

2.07 RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS

A. **RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS EXPOSATS**. Les superfícies externes de tubs, que estaran exposades a l'atmosfera dins d'estructures o damunt del terra s'hauran de netejar completament i després se les aplicarà una capa de pintura imprimant anticorrosiva, conforma als requisits de la secció titulada "Recobriment Protector".

B. **RECOBRIMENT EXTERIOR DE TUBS SOTERRATS**. El recobriment exterior de polipropilè tri-capa per a tubs de servei soterrat haurà d'aplicar-se d'acord amb allò especificat en l'apartat 2.03 E anterior d'aquesta Especificació. Llevat que figuri d'una altra manera en els plànols, les superfícies exteriors de tubs o accessoris que passin per parets d'estructures s'han de recobrir des del centre de la paret o des de la brida de la paret fins a l'extrem soterrat del tub o accessori.

2.08 ACCESSORIS

A. **BRIDES**. Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb les normes DIN que figuren en aquestes Especificacions. La pressió mínima de disseny serà de 10 Kg/cm². Hauran de tenir les cares planes i llevat que s'indiqui d'una altra manera es subministraran foradades i amb la seva cargoleria. El Contractista presentarà a aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com de la seva unió al tub.

B. Les cares mecanitzades de totes les brides s'hauran de cobrir a la fàbrica amb una capa de compost anticorrosiu, marca Hougton "Rust-Veto 344" o "Rust-oleum R-9" o similar. Els cantells i la cara posterior s'hauran de cobrir en el taller amb una capa del compost anomenat "Kopper's Bitumastic Mill Undercoat" o similar. Totes les superfícies de les brides cegues, excepte les superfícies foradades a màquina i les superfícies exposades a l'aigua durant l'operació de la canonada seran cobertes en la fàbrica amb una capa d'aquest compost "Kopper's Bitumastic Mill Undercoat". La cara interna de brides cegues hauran de ser recobertes amb resines líquides epoxi alimentàries, el gruix de les quals serà el mateix del recobriment del tub al qual s'acoblen, com s'estableix en aquesta Especificació.

C. Les brides cegues hauran d'estar d'acord amb la norma DIN-2527.

D. Les brides tindran forats per a perns d'un diàmetre que sigui 6 mm (1/4 polzada) més gran que el diàmetre dels perns.

E. Les gomes per a brides seran de 3 mm (1/8 polzada) de gruix, tipus d'anell, de fulla d'empaquetatge comprimida, sense asbest, marca Garlock Nº 3200 o similar.

F. **JUNTES D'AÏLLAMENT ELÈCTRIC**. S'hauran d'instal·lar juntes d'aïllament (juntes aïllants monoblock) on s'indiqui als plànols. Cada joc de junta d'aïllament, consistirà dels elements especificats en l'annex de protecció catòdica, apartat juntes d'aïllament. En qualsevol cas, seran del tipus-S, marca "PROCHIND" o similar.

G. **PERNS PER A BRIDES**. Les unions en totes les vàlvules es faran amb espàrrecs passants i tindran femelles hexagonals de servei pesat. Cargols mecanitzats es podran fer servir en totes les altres connexions de brides i estaran d'acord amb la norma DIN-601/555 i estaran proveïts de femelles hexagonals. Els espàrrecs i els cargols sobresortiran de les femelles un mínim de 6 mm (1/4 de polzada).

H. **ACOBLAMENTS MECÀNICS**. Els extrems del tub on s'especifiqui, hauran d'estar preparats per a acoblaments flexibles d'acer marca Dresser, Rockwell, Romac o similar. Els extrems llisos per utilitzar amb l'acoblament hauran de ser suaus i rodons en una distància de 0,3 m (12 polzades) dels extrems del tub i el seu diàmetre extern haurà de ser com a màxim 0,4 mm (1/64 de polzada) menor que el diàmetre nominal extern del tub. L'anell intermig haurà de ser provat a l'expandir-lo sense escalfar un mínim d'un ú per cent més enllà del límit elàstic per provar la resistència de la soldadura al mateix nivell de resistència que el metall base. La soldadura de l'anell intermig serà sotmesa a una prova amb aire, per provar la seva porositat.

I. Les contrabrides seran d'una sola peça, de secció contornejada, soldades i allargades sense escalfar tal com les necessitin els anells intermigs. Hauran de tenir una resistència suficient que permeti allotjar el mínim de perns necessaris per obtenir una pressió adequada sobre les gomes sense produir un enrotllat excessiu. La forma de la contrabrida haurà de dissenyar-se de manera que produeixi el confinament necessari a la goma.

J. Les gomes seran d'un material de compost de cautxú que no es deteriorarà per l'edat o per l'exposició a l'aire en les condiciones normals d'aplec i ús. El cautxú de la goma haurà de complir les especificacions següents:

1. **Color** Negre atzabeja
2. **Superfície** No es distorsiona
3. **Duresa del Duròmetre** 74 ± 5
4. **Resistència a tracció** 70,3 Kg/cm² (lliures per polzada quadrada) mínima

5. **Elongació** 175% mínima

K. Les gomes hauran de ser immunes a l'atac per les impureses que es troben normalment a l'aigua. Tots els empaquetatges hauran de complir amb els requisits de la norma ANSI/ASTM D-2000, AA709Z, i complir amb el sufix B13 Grau 3, a excepció de l'indicat anteriorment.

L. Allà on es necessiti un acoblament d'aïllament elèctric, ambdós costats de l'acoblament hauran de tenir una goma en forma de tascó que es col·locarà sobre un maniguet de cautxú d'un compost d'aïllament per aïllar del tub totes les parts metàl·liques de l'acoblament.

PART III. Execució

3.01 INSTAL·LACIÓ DE TUBS

A. **MANEIG I APLEC**. Tots els tubs, peces i accessoris s'han de manejar i protegir curosament contra danys al folre, al recobriment i a les superfícies interiors i exteriors, prenent precaucions especials contra l'impacte per xoc i les caigudes lliures. Tot l'equip de maneig de tubs haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra. Los tubs no s'hauran de col·locar directament sobre el terra aspre sinó que hauran de ser suportats de manera que estiguin protegits contra danys, ja sigui que estiguin aplegats en les proximitats de la rasa o en una altra part. Els tubs hauran de ser manejats i aplegats d'acord amb els paràgrafs 2.01 C i E d'aquesta Especificació. No es podrà instal·lar cap tub, el folre o recobriment i/o superfícies interna o externa del qual, mostrin esquerdes o defectes que puguin ser perjudicials a criteri del Director d'Obra. Els defectes hauran de ser reparats a satisfacció del CAT o bé s'haurà de subministrar i instal·lar un tub nou sense cap cost addicional.

B. Qualsevol tub malmès abans de l'acabament de l'obra haurà de ser reparat o reemplaçat pel Contractista.

C. El Contractista haurà d'inspeccionar cada tub i accessori per assegurar-se de què no hi ha seccions del tub que estiguin malmeses. El Contractista haurà d'eliminar qualsevol protuberància, mossa, restes de soldadura o qualsevol altre defecte petit abans d'estendre el tub.

D. Abans de col·locar el tub a la rasa, cada tub o accessori haurà de ser netejat completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i s'haurà de mantenir net a partir d'aquest moment. Per aquesta raó, les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

E. **ESTESA DE TUBS**. Quan s'estigui estenent el tub, aquest s'haurà de col·locar quan sigui possible, de manera que qualsevol part que estigui lleugerament malmesa quedi cap a dalt. L'àrea malmesa serà reparada de manera que l'acer quedi degudament protegit. Totes les àrees malmeses seran reparades utilitzant materials i mètodes acceptats per la Direcció d'Obra.

F. El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material de préstecs del reblert de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport haurà de garantir un suport sòlid i continu en tota la longitud del tub. Es faran les excavacions que siguin necessàries per retirar els dispositius de maneig després d'estendre el tub. Es faran sobreexcavacions en el reblert de suport per a l'allotjament de les campanes, de manera que s'evitin sobrecàrregues puntuals en les mateixes, i en els acoblaments. En les juntes soldades es faran les sobreexcavacions que siguin necessàries, per permetre l'accés adequat als soldadors i per a l'aplicació de recobriment final de protecció.

G. Cada tub s'ha d'estendre en l'ordre i la posició indicada en el programa d'estesa. Quan s'entenguin els tubs, aquest s'han d'estendre amb l'alineació i cota fixades, amb una tolerància de més o menys 25 mm (1 polzada).

H. Allà on fos necessari modificar l'alineació vertical del tub degut a obstacles imprevists o a altres causes, el Director d'Obra pot canviar l'alineació i/o la rasant. Tal canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, per l'ús d'adaptadors bisellats o per l'ús d'accessoris addicionals. No obstant, en cap cas la deflexió de la junta podrà superar la màxima recomanada pel fabricant dels tubs. Cap junta es podrà desajustar una quantitat tal que sigui un detriment per a la resistència i la impermeabilitat a l'aigua de la junta completa. En tots els casos, la obertura de la junta, abans de completar l'aplicació del morter protector dins del tub, haurà de ser controlada.

I. Excepte en els trams curts que autoritzi el Director d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent. Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui i subjecti el tub següent per prevenir el seu moviment. Totes les corbes s'instal·laran tal com s'indica en els plànols.

J. Els puntals col·locats en els tubs, les peces especials i accessoris s'han de mantenir fins que s'acabin les operacions de rebliment per a peces especials i accessoris d'un diàmetre de 1050 mm (42 polzades) i més. Els puntals per a peces especials fabricades de planxes d'acer de diàmetre més petit de 1050 mm (42 polzades) es poden retirar immediatament després d'estendre la peça; per tal de què la deflexió de la peça especial, durant i després del rebliment, no excedeixi la deflexió especificada. Després de col·locar el reblert, els puntals es retiraran i quedaran en propietat del Contractista.

K. **PROTECCIÓ CONTRA EL TEMPS FRED**. No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el qual hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o de penetració de gebre en el fons de l'excavació. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que succeeixi la formació de gel i gebre.

L. **NETEJA I PROTECCIÓ DE TUBS**. A mida que avanci l'estesa de tubs, el Contractista haurà de mantenir el seu interior lliure de tota runa, pedres, branques, etc. El Contractista haurà de netejar completament l'interior dels tubs, de tota sorra, engrut, residus de morter i qualsevol altre runa, només acabar l'estesa dels tubs, reblir les juntes amb lletada de ciment, i fer qualsevol reparació necessària abans de la prova hidrostàtica i desinfecció de la canonada. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar la flotació de la canonada.

3.02 JUNTES SOLDADES

A. **GENERAL**. Les juntes soldades "in situ" compliran la norma ANSI/AWWA C-206.

B. Quan la soldadura es realitzi per la part exterior, es deixarà espai suficient per a la seva execució i inspecció.

C. En la instal·lació de tubs amb juntes d'acer mitjançant anells que han estat formats en fred en premsa hidràulica, ja sigui en alineació recta o en corba, el tub s'ha d'estendre de manera que en qualsevol punt al voltant de la circumferència de la junta hagi un encavalcament mínim de 12,7 mm (½ polzada) i un espai de 19 mm (3/4 polzada) més el gruix de la camisa de xapa, entre l'extrem d'espiga del tub i la tangent més propera a la corba de la campana.

D. Les unions amb tapaboques que s'especifiquen, tindran una amplada mínima de 0,15 m, (6 polzades), del mateix gruix del cilindre del tub i hauran d'encavalcar-se un mínim de 19 mm (3/4 polzada) amb cada junta de tub.

E. Després d'instal·lar el tub en la rasa, i una vegada alineada correctament la junta, la longitud de tub entre les juntes haurà de ser coberta amb reblert, un mínim de 0,3 m (1 peu) per damunt del tub. S'ha d'anar amb compte durant l'operació inicial de rebliment per evitar el moviment del tub i que el material de reblert es dipositi en la junta.

F. Abans de començar la soldadura de la junta, qualsevol punt de soldadura utilitzat per col·locar el tub durant l'operació d'estesa, ha de ser retirat. Qualsevol espai anular entre les superfícies d'unió de campana i espiga s'ha de distribuir igualment al voltant de la circumferència de la junta per mitjà de falques, palanques o altres mitjans apropiats. A continuació s'executarà la soldadura d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-206. Quan es necessiti més d'una passada, cada pas excepte el primer i l'últim s'han de martellejar per alleugerir els esforços de retracció; tota escòria, engrut i residus de la fosa s'han de retirar abans d'executar la passada següent.

G. Tan aviat com sigui convenient després de soldar cada junta, totes les juntes soldades "in situ" s'han de provar pel procediment d'inspecció del líquid penetrant conforme a les especificacions de la norma UNE-7-419-78. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Quan es provin de nou, les àrees preparades no han de mostrar cap fuita ni altres defectes.

H. Immediatament després de provar la junta, els espais exteriors de la junta han de ser recoberts d'acord amb aquestes especificacions, després de la qual cosa, es pot completar el rebliment.

I. **QUALIFICACIÓ DE PROCEDIMENTS DE SOLDADURA**. Tots els procediments de soldadura utilitzats per instal·lar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb les especificacions de la Secció IX del Codi ASME per a Calderes i Recipients a Pressió. Es requeriran procediments de soldadura per a connexions de camp i per a juntes soldades "in situ".

J. **JUNTES**. Els extrems del tub s'han de tallar rectes en les juntes on s'utilitzin tapaboques per a realineació, ajust o deflexió i els filets de soldadura s'han de fer com indiquen els plànols.

K. En els colzes i les peces especials es realitzarà tant soldadura interior com exterior.

L. La soldadura interior dels colzes addicional a l'exterior, es perllongarà en una distancia L segons s'estableix en el manual AWWA M-11, apartat 13.8

L ve determinat per:

$$L = \frac{P \cdot \mathrm{A}\,(1 - \cos\alpha)}{\mu\,(\mathrm{We} + \mathrm{Ww} + \mathrm{Wp})}$$

Sent:

L Longitud a cada costat de la peça especial on la canonada ha d'anar soldada tant interior com exteriorment (exteriorment per defecte) (ft ó m)
A Àrea canonada (in² ó cm²)
P Pressió interna canonada (Psi ó Kp/cm²)
α Angle de deflexió
μ Coeficient de fricció de la canonada-reblert. Valor μ entre 0,25 - 0,40. Es prendrà el valor 0,30 en cas de no tenir dades al respecte.
We Pes del prisma del sòlid damunt de la canonada (lb/ft ó Kp/m)
Wp Pes de la canonada (lb/ft ó Kp/m)
Ww Pes de l'aigua continguda en el tub (lb/ft ó Kp/m)

3.03 FOLRE I RECOBRIMENT DE JUNTES

A. **GENERAL**. Els espais interiors i exteriors de la junta s'han de netejar completament i tota l'aigua, òxid solt, runes i qualsevol altre material estrany s'ha de retirar de la superfície interior del tub.

B. **RECOBRIMENT DE LA JUNTA SOLDADA EXTERIOR**. Les juntes del tub que està revestit de polipropilè tri-capa aplicat en la fàbrica han de ser preparades amb pintura imprimant i després embolicades amb dues capes de cinta elastòmer especial per a juntes, d'una amplada de 0,3 m (12 polzades), Tipus II, d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209. El gruix total de l'embolcall de cinta haurà de ser superior a 1,8 mm (0,070 polzades) i haurà d'instal·lar-se sense cap arruga i totes les capes hauran d'estar pegades entre sí. Tota pintura imprimant i de cinta per a la junta haurà de ser compatible amb el recobriment que ja té el tub.

C. **PROCEDIMENT D'INSTAL·LACIÓ DEL MANIGUET TERMORETRÀCTIL**. Els maniguets termoretràctils seran de la marca "CANUSA" o similar, tant per a la protecció de les unions soldades exteriors dels tubs com per a la reparació dels revestiments de polipropilè malmesos en les operacions de col·locació del tub.

Tenen la missió d'assegurar la continuïtat del revestiment exterior del tub executat en fàbrica.

Els maniguets seran de 3 capes, baixa i alta densitat, del tipus CLP50 amb 450 mm d'amplada.

La longitud del maniguet serà la suma de la circumferència del tub més l'encavalcament (per a DN < 450 mm, 200 mm; para DN > 450 mm, 300 mm).

- **Preparacions prèvies**
  - Preparar la superfície a recobrir netejant bé el metall i fent un esmerilat del revestiment existent del tub amb l'ajuda d'un esmerilador rotatiu equipat amb un disc esmeril de gra gruixut i un raspall metàl·lic (cordó de soldadura), segons la norma AWWA, a fi d'aconseguir el grau SA-2½ de la norma ISO 8501-1.
  - Prescalfar la unió i el revestiment adjacent a una temperatura mínima de 40°C.

- Aplicar primerament epoxi sobre l'acer i sobre la part del revestiment adjacent abans de ser recobert pel maniguet.

▪ **Instal·lació del maniguet**
- Retirar parcialment la pel·lícula de protecció 150 mm a partir de l'extrem del maniguet i escalfar lleugerament aquesta part de l'adhesiu.
- Centrar el maniguet sobre la unió de tal manera que l'encavalcament es faci entre les 10 i les 2 h. Posar firmament l'extrem i retirar la resta de la pel·lícula de protecció. Enroscar el maniguet al voltant del tub, deixant un espai buit sota el tub entre l'acer i el maniguet, i assegurant-se d'un bon encavalcament. Escalfar lleugerament el suport de la part encavalcada i l'adhesiu de l'encavalcament. Encavalcar el maniguet segons les dimensiones requerides.
- Escalfar lleugerament l'adhesiu de la peça de tancador. Centrar el tancador sobre l'encavalcament del maniguet. Subjectar fortament.
- Escalfar lleugerament el suport del tancador i allisar amb l'ajuda de la mà amb un guant. Repetir el moviment d'un costat a l'altre per evitar qualsevol plec. Eliminar les bombolles d'aire amb l'ajuda d'un corró.
- En funció del diàmetre del tub, utilitzar només un bufador per a un diàmetre < 450 mm, i dos bufadors per a un diàmetre > 450 mm. Estrènyer el maniguet amb moviments llargs, començant pel centre de la circumferència del tub. Si s'utilitzen dues torxes, els aplicadors hauran de trobar-se d'un costat i de l'altra de la conducció.
- Continuar escalfant partint del centre cap al costat dret fins a l'estrenyiment complet. Estrènyer el costat esquerre de la mateixa manera. L'estrenyiment està complet en el moment que l'adhesiu ultrapassi els costats del maniguet. Acabar amb moviments horitzontals sobre tota la superfície del maniguet.
- Si es necessari, quan el maniguet encara estigui calent i tou, utilitzar un corró per allisar el maniguet i eliminar les bombolles d'aire. Procedir de la mateixa manera sobre el tancador.

▪ **Comprovació de la instal·lació del maniguet**
- Tot el maniguet ha d'estar en contacte amb l'acer i el revestiment existents.
- L'adhesiu ha de ser visible des dels dos costats del maniguet.
- El suport del maniguet no presentarà ni fissures ni forats.
- Els cantells de l'encavalcament no presenten cap obertura.
- S'ha de deixar refredar la unió almenys durant dues hores abans de recobrir el maniguet termoretràctil amb el reblert de la rasa.

D. Totes les juntes embolicades en cinta seran provades pel Director d'Obra amb un detector elèctric de defectes, amb una capacitat de sortida de almenys 12,000 voltis, que serà subministrat pel Contractista. Les proves es faran utilitzant un voltatge entre 6,000 i 7,000 voltis. Qualsevol defecte que es trobi haurà de ser reparat pel Contractista sense cap cost addicional per al CAT.

E. **REPARACIÓ DEL RECOBRIMENT**. La reparació del recobriment s'ha de fer utilitzant pintura imprimant i cinta d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209. Quan la inspecció visual mostri que una part del sistema d'embolcall amb cinta ha sofert un dany físic, l'àrea malmesa s'haurà de sotmetre a una prova elèctrica de defectes a un voltatge entre 6,000 i 7,000 voltis.

F. Immediatament després de reparar l'àrea malmesa, si la prova elèctrica encara indica que existeix un defecte, s'ha de retirar l'embolcall exterior i l'àrea nua d'acer s'ha de netejar amb dissolvent xilol, o similar, i després l'àrea s'ha de tractar amb l'imprimant apropiat. Després s'ha d'aplicar un pegat de cinta per a aplicació en fred de guix de 0,9 mm (0,035 polzades) de mida suficient per a cobrir l'àrea malmesa, amb un encavalcament de 50 mm (2 polzades) mínim, en qualsevol direcció. L'àrea amb pegats s'ha de sotmetre de nou a la prova elèctrica per a defectes. Si no es troba cap defecte, s'ha d'aplicar un segona capa de cinta de 0,9 mm (0,035 polzades) sobre el primer pegat. La segona capa de cinta haurà de tenir una solapa de 50 mm (2 polzades) en qualsevol direcció sobre la primera capa de cinta.

G. Quan la prova de l'àrea indica que no hi ha defectes, s'haurà de fer una anotació en l'àrea, indicant que la prova és satisfactòria.

H. **RECOBRIMENT D'ACCESSORIS I PECES ESPECIALS**. Els accessoris i les peces especials que no es puguin recobrir amb màquina d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-214, s'hauran de recobrir d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209. La cinta prefabricada haurà de ser de Tipus II de polietilè i haurà de ser completament compatible amb el sistema de cintes utilitzat per als tubs rectes. El sistema haurà de consistir de tres capes com segueix:

1. Capa de pintura imprimant
2. Capa interior de cinta protectora, contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades)
3. Capa exterior de cinta protectora contra la corrosió de gruix 0,9 mm (0,035 polzades)

El gruix total de recubrimiento de cinta haurà d ser superior a 1,8 mm (0,070 polzades).

I. **RECOBRIMENT DE LA JUNTA SOLDADA INTERIOR**. Després d'acabar l'operació del rebliment de la rasa, fins al seu nivell final, l'espai interior de la junta s'haurà de pintar amb resines líquides epoxi de tipus alimentari amb un gruix nominal de 400 micres, distribuïdes en dues mans de 200 micres mínim de gruix de pel·lícula seca i previ granallat de la superfície fins al grau SA 2½ de la norma sueca SIS-055900/67, i segons l'apartat 2.03 A del present plec.

3.04 INSTAL·LACIÓ I ACCESSORIS

A. **PROTECCIÓ D'ACCESSORIS**. Allà on el tub adjacent és d'acer recobert amb polipropilè, els accessoris soterrats hauran de ser recoberts amb cinta aplicada en fred d'acord amb la norma ANSI/AWWA C-209 Tipus II.

B. **INSTAL·LACIÓ DE VÀLVULES**. Totes les vàlvules s'han de manejar de manera que s'eviti qualsevol perjudici o dany a qualsevol part de la vàlvula. Totes les juntes s'han de netejar i preparar totalment abans de la instal·lació. El Contractista haurà d'ajustar tots els empaquetatges de la tija i maniobrar cada vàlvula abans de la seva instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament.

C. Totes les vàlvules s'hauran d'instal·lar de manera que les tiges s'alineïn amb la plomada i estiguin en la ubicació indicada en els plànols.

D. **INSTAL·LACIÓ DE JUNTES AMB BRIDES**. Abans d'encavalcar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de qualsevol material estrany per mitjà de brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagi que forçar-les. Tots els perns s'hauran d'estrènyer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustats a un valor donat de moment torsional per mitjà d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments d'estrènyer s'aplicaran a les femelles exclusivament.

E. Totes les brides soterrades han de ser recobertes i protegides d'acord amb el paràgraf 3.04 A.

F. **JUNTES AÏLLANTS**. Las juntes i els accessoris d'aïllament elèctric es construiran d'acord amb els plànols. El Contractista haurà d'anar amb un compte molt especial quan instal·li aquestes juntes per evitar la continuïtat elèctrica a través de la junta. Després de completar la instal·lació de la junta aïllant, es farà una prova de resistència elèctrica pel CAT. Si la prova de resistència indiqués un curtcircuït, el Contractista haurà de retirar les unitats d'aïllament per inspeccionar si hi ha danys, reemplaçar les parts malmeses i tornar a encavalcar la junta aïllant. La junta es tornarà a provar per assegurar un aïllament apropiat.

G. **INSTAL·LACIÓ D'ACOBLAMENTS MECÀNICS**. Quan s'instal·lin acoblaments flexibles, s'ha d'anar amb compte que els extrems dels tubs, els acoblaments i empaquetatges estiguin nets i lliures de tota runa i matèria estranya, parant especial atenció a les superfícies de contacte del tub, els empaquetatges i acoblaments.

Els acoblaments s'han d'encavalcar i instal·lar de conformitat amb les recomanacions del fabricant.

H. Les claus que s'utilitzen per cargolar els acoblaments hauran de ser del tipus i la mida recomanats pel fabricant de l'acoblament. Els cargols de l'acoblament s'han de collar de manera que assegurin un espai anular uniforme entre les contrabrides i el cos del tub amb tots els cargols collats aproximadament la mateixa quantitat. Els cargols oposats diametralment s'han de collar progressiva i igualment. El collat final s'haurà de fer amb una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada, posada en el número del moment de torsió recomanat pel fabricant de l'acoblament. Els moments de collat s'han d'aplicar a les femelles exclusivament.

I. Després de completar la junta flexible, l'acoblament i el metall del tub s'han de netejar, pintar amb imprimant i protegir d'acord amb els requisits del paràgraf 3.04 A.

J. **CONNEXIÓ PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA**. Excepte si s'especifica d'una altra manera, totes les juntes s'han de connectar d'acord amb els detalls indicats en els plànols. El tub s'ha de netejar fins deixar el metall al nu, brillant, en el punt on s'instal·li la connexió.

K. Els materials per realitzar les connexions i per provar-les, tals com ànodes de magnesi, elèctrodes de referència, filferros de connexió, hauran de ser subministrats i instal·lats pel Contractista.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó	*Aleix Martorell Cebrián*	*Josep-Xavier Pujol Mestre*
ECCP – 17.199	ETSEQ – 26.935	ECCP – 10.791

DOCUMENT 3

PLECS DE PRESCRIPCIONS

INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES

Consorci d'Aigües de Tarragona

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS de les

"INSTAL·LACIONS ELECTROMECÀNIQUES i SISTEMA DE COMUNICACIONS del CAT"

ETE–IE

Projecte Bàsic de Millora de la dosificació, mescla i control dels reactius dels processos de coagulació i floculació de l'ETAP de l'Ampolla

TM de l'Ampolla

BE83PB

Rev. 05/2018

Constantí, maig – 2025

ÍNDEX

1. OBJECTE 2

2. NORMES GENERALS 3

2.1. CONDICIONS GENERALS 3
2.2. CANONADES I ACCESSORIS 3
2.3. PASSAMURS 4
2.4. BRIDES 4
2.5. JUNTES 5
2.6. ÒRGANS DE TANCAMENT 5
2.7. MOTORS ELÈCTRICS 8

A - ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS MECÀNICS / HIDRÀULICS

B - ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS ELÈCTRICS DE BAIXA TENSIÓ

C - ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS DE TELECOMANDAMENT

D - ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS DE TRACTAMENT

E - ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS ANALITZADORS i EQUIPS DE MESURA

F - ANNEXOS

1. OBJECTE

Sempre que sigui possible, es tendirà a equips anàlegs que siguin intercanviables, a fi de reduir el nombre de recanvis al mínim.

Tots els equips mecànics seran fàcilment revisables i es preveurà espai per a la seva extracció o reparació. Quan el pes unitari d'algun element ho requereixi, es preveuran sistemes per al seu hissat i maneig. La naturalesa d'aquests elements auxiliars serà proporcional a la seva funció i a la freqüència de la mateixa.

La instal·lació dels equips es farà de manera que s'evitin vibracions, trepidacions o sorolls.

El nivell de sorolls en el conjunt de la instal·lació no arribarà a convertir la zona en una àrea molesta, quedant limitat a una intensitat màxima de 40 decibels, en qualsevol punt perimetral de la parcel·la.

En aquells casos en què el Concursant estimi inevitable l'existència d'alt nivell de sorolls, (cas bufadors i bombes), es disposarà de l'aïllament acústic necessari per absorbir aquests sorolls.

Els materials dels equips mecànics que s'especifiquen als següents apartats es donen a títol de requisit mínim de qualitat.

En el preu posat en oferta per als equips mecànics, es considerarà inclòs l'acabat dels mateixos, amb menció especial de la protecció anticorrosiva i pintura final.

El contingut d'aquestes Especificacions s'ha dividit en tres parts:

- Normes Generals en l'ús i la disposició d'elements comuns.
- Especificacions Tècniques Generals en les quals es defineixen els equips de contingut general.
- Especificacions Tècniques Particulars que suposen una fitxa tècnica dels equips de característiques concretes i particulars.

2. NORMES GENERALS

2.1. CONDICIONS GENERALS

El contractista serà responsable del subministrament, transport, construcció, posada en servei i garantia de les instal·lacions així com del seu funcionament durant els períodes de Posada a Punt i Proves de Funcionament; a més serà obligació del contractista aportar l'assistència tècnica i els serveis de conservació durant el Període de Garantia.

La designació o acceptació d'una marca comercial i model per part del CAT no exclou la responsabilitat del contractista quant a la garantia del producte.

Els materials referenciats amb unes determinades marques són els materials escollits pels serveis tècnics del CAT, entenent que són aquests o els similars equivalents, sempre que aquests últims tinguin unes característiques i funcionalitats iguals o superiors als referenciats a les especificacions, pressupost i plecs del present projecte.

Els fabricants d'equips hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat complint la norma EN-ISO 9001 ó 9002 segons procedeixi. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011 ó EN45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb aigua potable hauran de complir allò disposat en el Reial decret 140/2003 de 7 de febrer. El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'Annex IX de l'esmentat decret, en el que figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el núm. del registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

2.2. CANONADES I ACCESSORIS

a) CONDICIONS GENERALS

En general es complirà amb el que especifiqui el Plec de Prescripcions per a canonades del CAT.

Tant el tipus com la qualitat de la canonada i els accessoris a utilitzar estaran d'acord amb l'ús a què es destinin i amb les possibilitats comercials existents.

Per a Ø ≤ 700 mm es farà servir canonada d'acer inoxidable AISI-316 gruix mínim 4 mm. Quan s'instal·li soterrada anirà embeguda en un llit de formigó sense elements additius accelerants de l'adormiment, com clorur càlcic i altres.

Per a Ø > 700 mm es farà servir canonada d'acer al carboni S-355J2+N segons UNE-EN 10025-2: 2004. Quan s'instal·li soterrada serà canonada fabricada especialment a tal efecte.

Això no obstant, el material quedarà supeditat a allò indicat als plànols i al pressupost de cada projecte. En cas de discrepància el Director d'Obra decidirà al respecte.

En qualsevol cas, la pressió mínima de servei per a la qual estaran disposats serà PN-10.

Les unions per a canonades d'acer seran mitjançant accessoris cargolats fins a diàmetres de 50 mm i embridats o soldats a topall la resta. Les unions de tub de PVC s'efectuaran encolades o roscades, segons els casos, no admetent-se unions soldades.

Les soldadures realitzades amb la penetració suficient per obtenir una resistència a la tracció major o igual que el tub base.

Les soldadures estaran homologades segons les normes: UNE, ASTME i EN.

Les soldadures a les canonades i els seus accessoris es realitzaran tenint en compte, que la propietat podrà realitzar o encarregar a empreses especialitzades, el control de qualitat amb el seu corresponent nivell d'acceptació i rebuig segons les normes següents:

- **Examen no destructiu de soldadures EN 12062:**

  * Examen visual: EN 970
  * Examen per líquids penetrants: EN 571-1
  * Examen radiogràfic: EN 1435/12062
  * Examen per partícules magnètiques: EN 1290

- **Nivell de qualitat en funció de les imperfeccions EN 25817/12517/1291:**

  Com a pauta general, el CAT, estableix per a les seves obres, podent establir altres de més restrictius segons l'obra i equip, els criteris següents:

  * Per a unions de tubs:
    - No s'admet cap imperfecció per a totes les pressions nominals
  * Per a unions de perfils:
    - Nivell B elevat. No admissible
    - Nivell C intermedi. No admissible
    - Nivell D moderat. Admissible

b) PECES ESPECIALS

Es consideraran peces especials els accessoris que s'utilitzen per canviar la direcció, les derivacions, l'empelt, les reduccions, etc., així com aquells elements que no superin el mig metre en línia recta, qualsevol que sigui la forma d'unió i el diàmetre.

Els diàmetres de les peces especials s'ajustaran a la norma DIN i els materials seran els mateixos que els emprats per a canonades, no podent fer-se servir peces especials d'altres materials que els que constitueixen la pròpia canonada.

Els colzes seran de 45° i 90°, no emprant-se colzes de 180°. Per a gruixos majors de DN = 50 mm, es faran servir reduccions concèntriques o excèntriques. En línies roscades els canvis de mida es faran mitjançant accessoris reductors roscats.

Les derivacions i els empelts es faran reforçant el tub principal. Veieu l'Annex "Reforços en els Tubs".

2.3. PASSAMURS

En totes les passes de conduccions a través de murs de formigó, ja sigui a cambres seques o submergides, es col·locaran passamurs que garanteixin la total estanquitat en el seu cas, i el manteniment de la instal·lació en general.

Per constituir aquestes peces com a elements fixes de la instal·lació, sense possibilitat de reparació o substitució, es considerarà atentament la qualitat del material emprat i el seu dimensionament, de manera que garanteixi la seva perdurabilitat. Es valorarà el tractament de pintura per garantir la durabilitat.

En pas de murs que separin cambres submergides, els passamurs disposaran d'un anell d'estanquitat que, alhora, garanteixi la seva fixació al formigó.

Hauran de sobresortir dels costats exteriors del mur un mínim de 200 mm, per facilitar les unions embridades amb altres elements.

2.4. BRIDES

Excepte en aquelles unions concretes en les quals l'element a unir condicioni un altre tipus de pressió o norma, totes les brides s'ajustaran a la norma DIN i PN-10 de pressió mínima, execució plana.

En general, s'atendran a les normes següents:

- **Material:** Excepte que s'indiqui altre material en plànols, les brides seran en acer al carboni per Ø > 700 i en acer inox AISI 316 per Ø ≤ 700. Segons els materials EN, taula 5e de la norma EN 10025
- **Mesures acoblament, dimensions i forat:** Segons les taules 6 a 13 de la norma EN 1092-1
- **Planes:** Tipus 01 cara plana A per soldar (EN 1092-1)
- **Cegues:** Tipus 05 (EN 1092-1). Sempre en acer al carboni

A més tots els elements embridats posseiran un pont de massa entre brides evitant-se amb això diferència de potencial entre equips.

Les brides en acer al carboni aniran soldades al tub i posteriorment es pintaran, o en el cas que el tub acabi amb valona aquestes aniran boges amb tractament galvanitzat i després pintat.

Les unions embridades que vagin soterrades es protegiran recobrint el joc de cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inertes. Aquesta massilla no ha d'endurir-se ni esquerdar-se a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable, anticorrosiva i antioxidant.

Per subjectar la massilla a les brides i al joc de cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic incorruptible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, a les arrels i a l'envelliment, complint amb la norma DIN 30672, classe A.

2.5. JUNTES

Les juntes seran elàstiques d'EPDM alimentari amb ànima d'acer de perfil tipus G-St o similar adaptades a les mides del diàmetre i a la pressió de les brides, per facilitar el centrat entre cargols. Construcció S/DIN 2690, ISO 7483 i DIN 1514-1.

Alternativament, amb el previ vist i plau del Director d'Obra, podran ser de material comprimit sense asbests, compost de fibres sintètiques amb cautxú de nitril com a aglutinant amb acabat antiadhesiu per facilitar la separació de les brides.

Principals propietats del material:

- Apte per a productes alimentaris
- Capacitat de segellat major que S/DIN 3535 de 0,03 ml/min
- Recuperació major del 5% segons ASTM F36 A
- Peso específic 1,5
- Compressibilitat del 15% segons ASTM F36 A

Les dimensions de fabricació seran:

- Gruix de mínim 4 mm per a brides menors de 350
- Gruix de 10 mm per a brides majors de 350
- Diàmetre exterior fins a tocar internament tots els cargols
- Diàmetre interior segons especificacions del fabricant de l'equip a instal·lar o en el seu defecte del DN lliure de l'equip

Material típic: EPDM alimentari amb ànim d'acer

Fabricant: KROLL-ZILLER o KLINGER

2.6. ÒRGANS DE TANCAMENT

CONDICIONS GENERALS

Els òrgans de tancament, com ara comportes o vàlvules de comporta, estaran projectats de forma que la rosca d'eix no estigui en contacte amb l'aigua.

La pressió superficial de l'obturador sobre les guarnicions del cos no seran superiors als valors següents:

- Bronze ordinari, amb duresa Brinell superior a 60 Kg/mm² ..... 150 Kg/cm²
- Bronze mecànic (fòsfor), amb duresa Brinell superior a 90 Kg/mm² ..... 200 Kg/cm²
- Acer inoxidable ..... 300 Kg/cm²
- Goma o neoprè ..... 50 Kg/cm²

L'esforç sobre els volants d'accionament per a les comportes o vàlvules, en tots els punts de la seva carrera, tant en tancament com en obertura i siguin quines siguin les circumstàncies hidràuliques, no excedirà de deu quilograms (10 Kg/cm²).

La utilització de sistemes d'accionament motoritzat en comportes, vàlvules de papallona o qualsevol altre element d'obturació o regulació, serà obligat en les circumstàncies següents:

- En circuits programats
- En circuits de regulació automàtica o proporcional
- Quan es prevegi comandament a distància
- Per a condicionament amb seqüència de temps inferior a (7) dies
- Quan la carrera total de l'obturador exigeixi un nombre de voltes al volant superior a cent (100), llevat dels casos d'ús per emergència o manteniment (aïllament parcial conduccions principals, buidatge de dipòsits, etc.)

La motorització dels òrgans de tancament serà elèctric, sent possible l'accionament manual sense necessitat de muntar cap peça al mecanisme. La carcassa serà estanca al raig d'aigua i a la pols fina. El motor tindrà una protecció mínima IP-55 i un aïllament classe F.

Com a elements de seguretat incorporaran els sistemes següents:

- Contacte limitador de parell (ambdós sentits)
- Contacte fi de carrera regulables
- Interruptor de protecció tèrmica del motor
- Resistència d'escalfament a la caixa de contactes

2.6.1. VÀLVULES

a) Tipus de vàlvules

* **Vàlvules d'assentament o globus.** S'admetrà com a reguladora de cabal manual limitant-se el seu ús a diàmetres no superiors a cent mil·límetres (100 mm).

* **Vàlvules de papallona.** S'admetrà per a aïllament i com a reguladora de cabal, sense limitacions per al diàmetre, si hi ha poca càrrega a trencar.

* **Vàlvules de retenció.** S'admetran com a vàlvules no retorn, utilitzades per controlar el sentit de flux a la canonada.

* **Vàlvules especials:**
- Obturador baix capota per regular nivells en cambres d'aspiració d'Estacions de Bombament.
- Obturador submergit en cambres d'aspiració amb mínima alçada piezomètrica.
- Obturador regulador amb servomotor de regulació per regular cabal a l'arribada a dipòsits amb gran ruptura de càrrega.
- Vàlvula multiraig per regular pressió o cabal allà on la càrrega ho permeti.
- Limitadora d'altitud per limitar el nivell en dipòsits amb poc consum.
- Limitadora de cabal en dipòsits amb poc consum.

b) Diàmetres i brides

Els diàmetres nominals de les vàlvules s'ajustaran a la norma UNE 19.003 i l'enllaç amb la canonada serà roscat per a canonades DN ≤ 50 mm, i embridat per a diàmetres superiors, havent de complir-se allò especificat a les normes UNE 19.152 a 19.155, ambdues inclusivament, i 19.159.

c) Pressions

Es consideraran les següents:

* **Pressió nominal.** És la màxima pressió de treball que admet la vàlvula.
* **Pressió de treball.** És a la qual es troba sotmesa la vàlvula en les condicions més adverses.
* **Pressió de resistència.** Es la màxima pressió a què se sotmetrà la vàlvula al banc de proves i amb l'obturador obert.
* **Pressió de prova d'estanquitat.** Es realitzarà amb l'obturador tancat i és la màxima pressió a què se sotmetrà el tancament sense que s'origini cap pèrdua de pressió.

La relació entre la pressió nominal i la de prova serà la indicada a la Taula següent:

Pressió nominal Kg/cm²	**Pressió de prova en Kg/cm²**	
	Resistència	*Tancament*
6	9	6,6
10	15	11
16	24	17,6
25	37,5	27,5
40	60	44

No es faran servir materials antifregament de coure a cap part de la vàlvula.

No s'admetran palanques o claus d'accionament de material plàstic o termodeformable que la faci inoperable.

d) Característiques constructives

En qualsevol cas les vàlvules no presentaran pors, esquerdes o cap altre tipus de defecte en la seva construcció.

* **Vàlvula de comporta.** Les vàlvules de comporta seran del tipus d'eix exterior ascendent i tapa pont cargolada per a diàmetres superiors a 50 mm. La tapa pont serà d'una sola peça fins a 250 mm i de pont independent en passos superiors. La unió entre tapa i cos es realitzarà amb espàrrecs. L'empaquetadura podrà canviar-se quan estiguin sota pressió i la posició completament oberta. La diferència de duresa entre assentaments serà menor a 50 dB. L'obturador serà del tipus falca sòlida.
* **Vàlvula de retenció.** Les vàlvules de retenció hauran de garantir la irreversibilitat del flux, sent el seu disseny adequat per reduir o evitar les repercussions mecàniques que per al seu funcionament i resistència ocasioni l'efecte de cop d'ariet en parades brusques de l'equip de bombament.
  No disposarà de by-pass, donat que els grups de bombament prendran l'aigua en càrrega, evitant així la necessitat d'ompliment del ramal d'aspiració completament.
  La direcció del fluid haurà d'estar estampada en el cos de la vàlvula.
* **Vàlvules de papallona.** Les vàlvules de papallona seran d'eix centrat i disc de moviment excèntric, amb junta de tancament contínua, o bé amb papallona simètrica respecte a l'eix, assegurant l'estanquitat al pas de l'eix.
  Serà considerada avantatjosament la possibilitat d'efectuar ajust de l'estanquitat en cas de fuites.
  Totes les unitats portaran indicador visual directe de la posició de la papallona.

L'accionament manual podrà efectuar-se per palanca per a aquelles vàlvules que, degut al seu petit parell, no ofereixin resistència superior als 12 m/Kg i fins a diàmetres de 150 mm. L'accionament per volant i desmultiplicador serà obligat per a la resta de les condicions.

2.6.2. COMPORTES

a) Tipus de comporta

* **Mural.** Es limitarà el seu ús a forats superiors a 200 mm.
* **Canal.** Ambdós tipus s'admetran únicament per treballar totalment obertes o totalment tancades.

b) Característiques constructives

El gruix mínim de la xapa que constitueix la comporta serà de 10 mm, estant aquesta convenientment reforçada amb perfils laminats.
El tancament lateral i superior s'efectuarà amb platines laminades i raspallades bronze-bronze i obturació addicional amb perfil de neoprè. El tancament inferior es realitzarà mitjançant perfil de neoprè. Es disposaran de falques d'ajust regulables en bronze.
L'accionament s'efectuarà amb motor elèctric acoblat a un reductor de corona sense fi, incloent l'equip necessari per poder ser accionats manualment en cas d'emergència. Els actuadors tindran característiques similars als de les vàlvules.
Per a comportes fins a 4 m² de tauler, l'elevació podrà efectuar-se per un sol eix centrat, havent de disposar-se de guies anti-cindrat de forma que no resulten trams lliures superiors a 2,5 m.
La fletxa màxima d'eix en condicions més desfavorables serà 1:1.000 de la longitud.
La pèrdua admissible no serà superior a 5 l/dia/m de tancament.

2.6.3. JOC DE CARGOLS

Tot el joc de cargols serà de rosca preferiblement DIN 601/555 en acer forjat, complint amb les normes DIN per a servei pesat. L'acabat tindrà dues capes de protecció anticorrosiva, una de zincat i una altra de passivat bicromatitzat, amb un gruix total de 6 micres i un color final groc. Resistència a la corrosió 200 hores en C.N.S. Els cargols i espàrrecs portaran femella amb volandera plana, sobresortint un mínim de 6 mm de les femelles.

2.7. MOTORS ELÈCTRICS

2.7.1. L'ofertant serà responsable del subministrament dels motors requerits pels elements motoritzats inclosos en la seva oferta, i en conseqüència haurà de determinar les característiques d'aquests motors.

Els motors seran del tipus d'inducció amb rotor de gàbia d'esquirol, velocitat constant, autoventilats, dissenyats per arrencada a plena tensió amb baixa intensitat (I arrencada màx. = 6 vegades I nominal).

Els motors estaran previstos per al funcionament continu a una temperatura ambient de 40°C. Així mateix estaran previstos per poder entrar en servei sense precaucions especials, amb una temperatura ambient de -10°C.

2.7.2. Els motors hauran de ser fabricats d'acord amb allò establert per les últimes revisions vigents de les normes (Comissió Elèctrica Internacional). L'aïllament per a tots els motors serà com a mínim classe F.

2.7.3. Tots els motors en BT hauran de ser de construcció tancada (IP-54, segons CEI-34-5), amb aïllament classe F i màxima elevació de temperatura de 68°C (mesurats per resistència) ó 60°C (mesurats per termòmetre) sobre ambient de 40°C, per a qualsevol variació de freqüència i tensió que excedeixi els límits fixats al punt 3.6., a la potència nominal de funcionament continu (Fs = 1). Els de tensió mitja seran IP-23.

2.7.4. Els motors hauran de funcionar amb les tensions nominals següents:

- Motors de 300 kW i superiors — 6.000 V, trifàsics, 50 cicles
- Motors menors de 300 kW — 380 V, trifàsics, 50 cicles

2.7.5. Els motors hauran de funcionar satisfactòriament amb les variacions a la tensió següents:

a) ± 10% de la tensió nominal, amb càrrega i freqüència nominals
b) ± 5% de la freqüència nominal, amb càrrega i freqüència nominals

En cap cas la suma de variacions simultànies de tensió i freqüència excedirà del 10%, no variant la freqüència en més del 5%.

2.7.6. Els motors hauran de mantenir la seva estabilitat a partir d'un valor mínim de la tensió igual a 0,7 Un.

2.7.7. Els motors hauran de suportar sense malmetre, una sobrevelocitat del 25% durant 1 minut.

2.7.8. Tots els motors hauran de ser capaços d'arrencar i accelerar amb la seva càrrega amb el 80% de la tensió nominal aplicada als seus borns terminals. El parell d'arrencada del motor no serà inferior a 1,6 vegades el valor del parell resistent d'arrencada de l'equip accionat a la tensió i freqüència nominals.

2.7.9. El parell màxim no serà inferior a 2,1 vegades el parell nominal, per complir allò estipulat al punt 2.12.6.

2.7.10. Els motors estaran equipats amb caixes de borns de mida àmplia i adequats per a la connexió de cables elèctrics en tubs, disposat de manera que puguin girar 360° en passos de 90°. El grau de protecció serà igual, com a mínim, al del motor. Les caixes de borns tindran un grau de protecció d'IP-545 de la norma UNE 20324.

2.7.11. Els motors de 6.000 V, hauran de disposar de caixes de borns independents per a: la connexió dels cables de potència mitjançant les corresponents terminals de pressió, preveient la utilització de cables apantallats del tipus i de la secció que s'indiquin; una altra per a tots els cables auxiliars del motor, com ara resistències d'escalfament i detectors de temperatura; i una altra per als termoparells. Als motors de 380 V, es podran disposar els terminals principals i auxiliars en la mateixa caixa; els motors que porten termoparells tindran una caixa independent per a aquesta finalitat.

2.7.12. Tots els motors majors de 55 kW, hauran d'equipar-se, com a mínim, amb tres (3) elements detectors de temperatura als debanats, amb un contacte normalment obert que tancarà quan la temperatura assoleixi un valor perillós i iniciarà una alarma. El contacte serà adequat per a 125 Vcc.

2.7.13. Tots els motors de potència superior a 90 kW, se subministraran amb dues (2) termoresistències a cada coixinet.

2.7.14. Tots els motors de potència igual o superior a 55 kW estaran equipats amb escalfadors per evitar la condensació de la humitat sobre els debanats, a les parades. Aquests escalfadors es quedaran connectats a les parades i s'alimentaran a 220 Vcc monofàsica.

2.7.15. Cada motor portarà una placa de característiques on anirà indicada com a mínim la formació següent:

1) Nom del fabricant
2) Tipus de motor
3) Núm. de fabricació o de sèrie
4) Potència nominal en CV o kW
5) Tensió nominal i número de fases
6) Freqüència
7) Intensitat nominal en Ampers
8) Intensitat d'arrencada
9) Velocitat
10) Factor de servei indicant "per a funcionament a ....°C" d'elevació de temperatura
11) Factor de potència
12) Elevació de temperatura amb càrrega nominal
13) Freqüència i condicions d'arrencada
14) Classe d'aïllament
15) Grau de protecció
16) Sentit de rotació
17) Tipus de coixinets i fabricació
18) Característiques dels detectors de temperatura

19) Esquema de connexió
20) Moment d'inèrcia
21) Pes

2.7.16. Els motors se subministraran pintats contra ambient summament corrosiu. Es donarà una especificació de pintura.

2.7.17. Tots els motors seran subministrats amb terminals del tipus de pressió, del calibre convenient per als borns de potència i els cables exteriors de connexió.

2.7.18. Els motors en BT se subministraran en potències normalitzades segons la taula següent:

0,75	kW	(1 CV)	15 18,5	kW KW	(20 CV) (25 CV)	90	kW	(125 CV)
1,5	kW	(2 CV)	22	kW	(30 CV)	110	kW	(150 CV)
2,2	kW	(3 CV)	30	kW	(40 CV)	132	kW	(180 CV)
3	kW	(4 CV)	37	kW	(50 CV)	160	kW	(218 CV)
5,5	kW	(7,5 CV)	45 55	kW kW	(60 CV) (75 CV)			
7,5	kW	(10 CV)				200	kW	(270 CV)
11	kW	(15 CV)	75	kW	(100 CV)	250	kW	(340 CV)

No s'admetran potències intermèdies de la segona sèrie (CEI-72-1971).

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE	EL DIRECTOR del PROJECTE	EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Roser Monné Simó ECCP – 17.199	*Aleix Martorell Cebrián* ETSEQ – 26.935	*Josep-Xavier Pujol Mestre* ECCP – 10.791

A ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Equips Mecànics / Hidràulics

ÍNDEX - ET Mecànics / Hidràulics

- ABRAÇADORA ANTI-FUITES CANONADES FOSA DÚCTIL 5
- ABRAÇADORA PRESA UNIVERSAL CANONADES ACER I FOSA DÚCTIL, sortida brida 6
- ABRAÇADORA PRESA UNIVERSAL CANONADES POLIETILÈ (PEAD), sortida brida 7
- AÏLLAMENT ACÚSTIC 8
- ANTIARIET HIDROPNEUMÀTIC DE BUFETA (AAV) 9
- ANTIARIET HIDROPNEUMÀTIC A BUFETA (HORITZONTAL-GRAN VOLUM) 10
- ARQUETA CIMENT ARMAT 11
- ASSECADOR FRIGORÍFIC 12
- BARANES DE SEGURETAT A L'ETAP 13
- BOMBA D'EIXUGAMENT 14
- BOMBA DE ROTOR OBERT AUTOASPIRANT 15
- BOMBA HORITZONTAL 16
- BOMBA VERTICAL 20
- CABALÍMETRE AIRE 26
- CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC CONTROL AIGUA FINS A DN-1600 27
- CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC FACTURACIÓ AIGUA 29
- CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC FACTURACIÓ AIGUA FINS A DN-600 A BATERIES 31
- CABALÍMETRE ULTRASÒNIC DOPPLER DE LÀMINA LLIURE 33
- CANONADA D'ACER AL CARBONI 35
- CANONADA D'ACER INOXIDABLE 38
- CANONADA PVC RÍGID 39
- COMPENSADOR D'ACER 40
- COMPENSADOR DE GOMA - Sèrie A 41
- COMPENSADOR DE GOMA - Sèrie C 42
- COMPENSADOR DE GOMA AMB ÀNIMA D'ACER - Sèrie AS 43
- COMPORTA MURAL 44
- COMPRESSOR DE PISTÓ 45
- EXTRACTOR DE TEULADA 46
- EXTRACTOR MURAL 47
- FALS SOSTRE 48
- FILTRE CAÇAPEDRES 49
- FILTRES D'AIRE 50
- FILTRE DE MALLA EN "Y" 51
- HIDROCICLÓ 52
- INDICADOR NIVELL 53
- JOC DE CARGOLS 54
- JUNTA AÏLLANT 55
- JUNTA D'ESTANQUITAT DE PERFIL G-St 56
- LLOSETES AUTOPORTANTS I ANTILLISCANTS 57
- MANÒMETRE 59
- MANÒMETRE DIFERENCIAL 60
- MOTOR 61
- NIVELL (ceràmic-capacitiu) 66
- NIVELL HIDROSTÀTIC SUBMERGIBLE 67

- NIVELL (Interruptor de nivell) 68
- NIVELL RADAR 69
- OBTURADOR DE DISC SOTA CAPOTA 70
- OBTURADOR DE DISC SOTA CAPOTA SERVO-ASISTIT 71
- OBTURADOR DE DISC SUBMERGIT 72
- PALANQUÍ ELÈCTRIC DE 1000 Kg 73
- PALANQUÍ MANUAL DE 1000 Kg 74
- PALANQUÍ MANUAL DE 2000 Kg 75
- PALANQUÍ MANUAL DE 3200 Kg 76
- PANELL FOLRE PARET 77
- PANY CAT 78
- PATES (Escala de barrots) 79
- PAVIMENT FUSTA VINÍLIC 80
- PAVIMENT LINÒLEUM 81
- PONT GRUA 82
- PRESSÒSTAT (FINS A 16 BAR) 83
- PRESSÒSTAT (SUPERIOR A 16 BAR) 85
- PRESSÒSTAT DIFERENCIAL 87
- PUNT DE MOSTREIG 88
- REIXA DE VENTILACIÓ 90
- RODET DE DESMUNTATGE 91
- RODET DE DESMUNTATGE INOX 92
- RODET DE DILATACIÓ INOX 93
- SENSOR DE VIBRACIONS 94
- SISTEMES ANTICAIGUDES 95
- TAPA REGISTRE D'ALUMINI 99
- TAPA REGISTRE DE FOSA 100
- TERMÒMETRE PT100 101
- TRANSMISSOR DE PRESSIÓ (ceràmic-capacitiu) 102
- TRANSMISSOR DE PRESSIÓ DIFERENCIAL 103
- UNIÓ AMB DERIVACIÓ EMBRIDADA PER A CANONADES 104
- UNIÓ FLEXIBLE PER A REPARACIÓ DE CANONADES 105
- UNIÓ UNIVERSAL AUTOBLOCANT PER A CANONADES 106
- VÀLVULA ADDUCTORES D'AIRE 107
- VÀLVULA ANTIRETORN PER AIRE 108
- VÀLVULA DE BOLA 109
- VÀLVULA DE RETENCIÓ DE BOLA 110
- VÀLVULA DE COMPORTA PN-40 111
- VÀLVULA DE COMPORTA TANCAMENT ELÀSTIC 112
- VÀLVULA DE CONTROL HIDRÀULICA ANTICAVITACIÓ 113
- VÀLVULA DE MEMBRANA- PAS ONDULAT 114
- VÀLVULA DE DESCÀRREGA 115
- VÀLVULA DE PAPALLONA EMBRIDADA 116
- VÀLVULA DE PAPALLONA (PN-10 ÷ 25) 118
- VÀLVULA DE PAPALLONA (PN-40) 122
- VÀLVULA DE PAPALLONA PN-40 EN FOSA 126
- VÀLVULA DE REGULACIÓ MULTIFUNCIONAL MANUAL 128

- VÀLVULA DE REGULACIÓ MULTIORIFICI 129
- VÀLVULA REGULADORA DE PAS ANULAR 130
- VÀLVULA REGULADORA MULTIRAIG 131
- VÀLVULA DE RETENCIÓ (NORVAL) 132
- VÀLVULA DE RETENCIÓ MURAL (CLAPETA) 133
- VÀLVULA DE RETENCIÓ D'OBTURADOR MÒBIL (CLASAR) DN ≥ 80 mm 134
- VÀLVULA DE SEGURETAT 135
- VÀLVULA DE SEGURETAT D'OBERTURA PROGRESSIVA 136
- VÀLVULA SOLENOIDE 137
- VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR 1" (PN-16) 138
- VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR (DUOJET) 139
- VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR PN-40 140
- VÀLVULA VENTOSA TRIFUNCIONAL PN10-40 141
- VENTOSA TRIFUNCIONAL CINÈTICA AMB VÀLVULA DE TANCAMENT LENT 143

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	30/01/2018
EQUIP:	ABRAÇADORA ANTI-FUITES CANONADES FOSA DÚCTIL		
MARCA / FABR.	PLASTICOS TECONOLÓGICOS / CAG, S.L.		
SERVEI:	Reparacions puntuals de canonades de distribució en fosa dúctil		

Unió rígida per a reparacions de les campanes en unions de canonades d'aigua potable de fosa dúctil GG40, formada per 2 peces.

CARACTERÍSTIQUES

Dimensions DN-80 4 DN-1200

Pressions PN-10 4 PN-16
Per a tots els casos caldrà aportar certificat del fabricant sobre la capacitat portant de la peça per la PN exigida.

MATERIALS

Cos	Carcassa de ferro (fosa dúctil) protegida amb recobriment de pintura epoxy.
Pintura	Recobriment interior i exterior
Cargols	Femelles, volanderes i varilles (6.6) d'ajustament d'acer galvanitzat o INOX A4 (AISI 316).
Junta de goma	EPDM, amb certificat d'idoneïtat per a Aigua Potable.

MODEL Referència Brida anti fuga para campana o STOP-C

FABRICANT PLASTICOS TECONOLÓGICOS / CAG, S.L. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	19/02/2021
EQUIP:	ABRAÇADORA PRESA UNIVERSAL CANONADES ACER I FOSA DÚCTIL, sortida brida		
MARCA / FABR.	HAWLE		
SERVEI:	Derivacions puntuals de canonades de distribució en acer o fosa dúctil		

Collarí de presa universal per a canonades d'aigua potable de fosa dúctil GG40 o acer segons UNE-EN 845, formada per 2 peces (carcassa de fosa dúctil i banda d'acer inoxidable). La sortida del collarí serà amb brida segons UNE-EN 1092-2.

CARACTERÍSTIQUES

Dimensions DN-80 4DN-600

Pressions PN-10 4 PN-16
Per a tots els casos caldrà aportar certificat del fabricant sobre la capacitat portant de la peça per la PN exigida.

MATERIALS

Cos	Carcassa de ferro (fosa dúctil) protegida amb recobriment de pintura epoxy en pols.
Pintura	Recobriment interior i exterior.
Cargols	Femelles, volanderes i cargols (6.6) d'ajustament d'acer INOX A4 (AISI 316).
Junta de goma	Elastòmer EPDM, amb certificat d'idoneïtat per a aigua potable.
Banda	Acer inoxidable passivat, gruix de 1,5 mm amb tapa de goma aïllant d'elastòmer.
Brida sortida	Brida de fosa dúctil segons norma EN-1092-2.

MODEL Referència 3510

FABRICANT HAWLE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	19/02/2021
EQUIP:	ABRAÇADORA PRESA UNIVERSAL CANONADES POLIETILÈ (PEAD), sortida brida		
MARCA / FABR.	HAWLE		
SERVEI:	Derivacions puntuals de canonades de distribució en polietilè		

Collarí de presa universal per a canonades d'aigua potable de PEAD segons UNE-EN 12201 i de PVC, formada per 2 peces de fosa dúctil (carcassa superior i inferior). La sortida del collarí serà amb brida segons UNE-EN 1092-2.

CARACTERÍSTIQUES

Dimensions DN-110 4DN-600

Pressions PN-10 4 PN-16
Per a tots els casos caldrà aportar certificat del fabricant sobre la capacitat portant de la peça per la PN exigida.

MATERIALS

Cos	Carcassa de ferro (fosa dúctil) protegida amb recobriment de pintura epoxy en pols.
Pintura	Recobriment interior i exterior.
Cargols	Femelles, volanderes i cargols (6.6) d'ajustament d'acer INOX A4 (AISI 316).
Junta de goma	Elastòmer EPDM, amb certificat d'idoneïtat per a Aigua Potable.
Brida sortida	Brida de fosa dúctil segons norma EN-1092-2.

MODEL Referència 5230

FABRICANT HAWLE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	AÏLLAMENT ACÚSTIC		
MARCA / FABR.	STOPSON ESPAÑOLA		
SERVEI:	Insonorització sorolls produïts per maquinària i equips hidràulics		

Conjunt de materials d'aïllament acústic destinat a insonoritzar habitacles on es produeix soroll contaminant de l'ambient a zones urbanes o properes a habitatges.

GENERALITATS

S'ha de garantir una atenuació de 30 dB(A) a 1,00 m del recinte, part exterior de la paret. L'atenuació es mesurarà amb una precisió de ± 2 dB, seguint les normes ISO.

Els equips de mesura compliran les normes IEC o ISO.

INSONORITZACIÓ MURAL

Plafons fono-absorvents, de 52 mm de gruix, tipus Sandvitx, de cèl·lula oberta, col·locació encolada directament a paret d'obra, amb perfils omega perforats i fixats a paret amb cargols i tacs.

El material és ignífug, hidròfug, antireverberació, color antracita.

PORTA D'ACCÉS

Porta insonoritzada, formada per sandvitx de doble xapa d'acer al carboni galvanitzat, amb material fono-absorbent d'alta densitat i juntes d'estanquitat.

Incorpora pany ABLOY, segons tipus de tancament de les fulles, amb clau mestre, segons amaestrament del CAT.

Acabat segons normes de pintura del CAT.

VENTILACIÓ

Als forats de ventilació, entrada i sortida d'aire, natural o forçada per extractor, es col·loquen silenciadors d'absorció. Poden incorporar l'extractor o encavalcar-se amb aquest.

Contenen plafons de fibra fono-absorvent, fibra de vidre i/o llana de roca protegits amb tela de vidre. El conjunt va dins d'una carcassa de xapa d'acer inoxidable.

Podran ser rodons d'inoxidable, tipus NSVC o rectangulars d'acer galvanitzat, tipus SVR. Els de sortida d'aire forçada incorporen malla anti-ocells i persianes.

Tots tenen suports i marcs d'encastar.

FABRICANT STOPSON ESPAÑOLA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/11/2007
EQUIP:	ANTIARIET HIDROPNEUMÀTIC DE BUFETA (AAV)		
MARCA / FABR.	CHARLATTE		
SERVEI:	Protecció sobrepressions a Estacions de Bombament		

Antiariet constituït per cos soldat i equipat amb sistema antiextrusió

CARACTERÍSTIQUES

Documentació	La requerida per efectuar la legalització de la instal·lació
Construcció	Estàndard, acomplint la Directiva 97/23 CE
Pressió màxima	10, 16 i 25 Kg/cm² segons model a determinar
Ús	Aigua potable a temperatura ambient
Bufeta	Elastòmer G40, atòxic qualitat alimentària
Acabat	s/estàndard del fabricant
Inflat	Amb nitrogen mitjançant verificador-inflador, a la pressió d'estudi
Protecció i acabat	Segons prescripcions tècniques generals del CAT
Volum N2	Entre 125 i 1000 litres a determinar, segons estudi
Fixació	Vertical amb 3 potes i forat de fixació
Volum	750 - 1000 - 1500 - 2000 litres (s/projecte)
Reglamentació de l'aparell a pressió	S/decret 1244/1979, RD 1504/1990 i posteriors correccions
Pressió de prova	1,5 vegades la pressió màxima de servei
Protocols	A donar verificats per indústria i amb placa
Accessoris	Vàlvula de seguretat LESSER, tarada a la pressió de disseny Vàlvules d'ompliment i buidatge
Connexió	DN-150 / PN-10-16-25

FABRICANT	CHARLATTE o similar
TIPUS	AAV

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	ANTIARIET HIDROPNEUMÀTIC A BUFETA (HORITZONTAL-GRAN VOLUM)		
MARCA / FABR.	CHARLATTE		
SERVEI:	Protecció sobrepressions a Estacions de Bombament		

Antiariet de xapa d'acer soldada i equipat amb una bufeta qualitat alimentària i amb una reixeta

CARACTERÍSTIQUES

Documentació	La requerida per efectuar la legalització de la instal·lació
Construcció	Dos fons semiel·líptics units per soldadura a un cos cilíndric
Xapa	Acer A 42 CP o similar
Posició	Horitzontal, suportat sobre 4 potes
Pressió màxima	De 10 fins a 39 bars
Ús	Aigua potable
Temperatura servei	De 0° a +60°C
Bufeta	Elastòmer G40, atòxic qualitat alimentària
Inflat	Amb nitrogen mitjançant verificador-inflador
Protecció i acabat	Pintat interior a base d'epoxi i anteriorment una capa d'imprimació, una intermèdia de poliuretà i una d'acabat
Volum	Entre 2 i 50 m^3
Reglamentació de l'aparell a pressió	S/decret 1244/1979 i posteriors correccions
Pressió de prova	1,5 vegades la pressió màxima de servei
Protocols	A donar verificats per indústria
Accessoris	Vàlvula de seguretat LESER Nivell òptic i elèctric Vàlvules d'ompliment i buidatge

FABRICANT: CHARLATTE o similar

TIPUS: AAN

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	ARQUETA CIMENT ARMAT		
MARCA / FABR.	PRADINSA		
SERVEI:	Allotjament comptador-indicador d'usuari		

Arqueta de ciment armat a ubicar els comptadors-indicadors de l'usuari en aquells llocs que no es puguin col·locar la tapa registre a la caseta de dipòsit del CAT.

Es col·locarà als límits entre el CAT i l'usuari o del CAT amb el domini públic de forma que l'usuari tingui lliure accés a l'arqueta.

CARACTERÍSTIQUES

Porta de 40 x 40 cm en fosa d'alumini endurit.

Tancament d'inoxidable previst per col·locar cadenat ALBOY.

Únic orifici d'accés per la base amb un Ø 110 mm. Resta d'orificis cecs.

Porta sense gravats ni lletres.

Dimensions: 75 x 52 x 26 cm

FABRICANT PRADINSA o similar

TIPUS AC 1001

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ASSECADOR FRIGORÍFIC		
MARCA / FABR.	INGERSOLL RAND		
SERVEI:	Assecat d'aire		

CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY

Capacitat 400 l/min

Pressió màxima 14 Kg/cm²

Potència 0,12 kW

Normativa ISO 7183

MODEL D25IN-A

FABRICANT INGERSOLL RAND o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	29/05/2008
EQUIP:	BARANES DE SEGURETAT A L'ETAP		
MARCA / FABR.	KEE LITE		
SERVEI:	Protecció col·lectiva contra caigudes des d'alçada o a diferent nivell (ETAP)		

DEFINICIÓ

Les baranes de seguretat seran d'alumini, s'empraran com a protecció de seguretat en els punts que hi hagi un risc de caiguda a diferent nivell a totes les instal·lacions interiors i exteriors, per superar rampes, escales, altells, passarel·les, teulades i altres punts de risc.

CONFIGURACIÓ DE LES BARANES

Les baranes es composen de perfils tubulars de 32 mm DI (1 ¼) i 42,5 mm DE d'alumini anoditzat, un horitzontal a 1000 mm d'alçada, que actua de passamà, un al centre i puntals verticals almenys o igual de 1500 mm de distància en trams rectes. A la part inferior s'incorpora un entornpeus de 150 mm d'alçada i 4 mm de gruix, amb els cantells polits, també d'alumini anoditzat. El tubulars estan units per accessoris, també d'alumini. El diàmetre intern dels accessoris és de 43,5 mm.

Els accessoris estaran units sense soldadures, amb caragol roscat i per acollar amb clau hexagonal (tipus Allen 8), tot d'alumini. Els cargols per acollar el entornpeus seran de mètrica 10 mm i longitud 25 mm amb volandera i femella, tot d'acer inoxidable AISI 316.

Els puntals i terminals aniran acollats a les superfícies amb tacs metàl·lics d'ancoratge 8 x 55 tipus HILTI o similar, d'acer inoxidable AISI 316.

Disposarà de més de 20 tipus d'accessoris, per adaptar-se a qualsevol tipologia. Els accessoris no disponibles es realitzaran en alumini o acer inoxidable AISI 316.

Algunes aplicacions utilitzen portes abatibles, amb caragols i frontisses en acer inoxidable i pany ABLOY amaestrat i homologat pel CAT.

La seva aplicabilitat serà apta per plantes de tractament d'aigües, ambients corrosius i usos industrials en general. El conjunt ha de ser 100% desmuntable.

El contractista aplicarà la norma d'instal·lació del fabricant, tant per a la instal·lació, com per a les càrregues i la compatibilitat de materials en contacte amb la barana.

DISSENY

Per dissenyar qualsevol barana s'ha de realitzar com a mínim un croquis, on es reflectirà els accessoris a utilitzar. Com a criteri general es buscarà sempre la simetria en la col·locació dels puntals i la seva distribució homogènia. Els punts terminals evitaran que el personal es pugui atrapar, fer talls i cops.

VALORACIÓ

El preu serà unitari per metre lineal de barana, que inclou qualsevol configuració, cost de materials amb transport a l'obra, mà d'obra, neteja i gestió de residus.

GARANTIA

El contractista es responsabilitzarà de la bona instal·lació i repararà qualsevol desperfecte que hagi fet a l'obra civil o altres parts durant la instal·lació. Des del moment de la recepció la garantia serà de 2 anys sobre la qualitat dels materials i l'ancoratge en tots els ambients i les carregues que s'apliqui aquest tipus de barana.

La garantia no inclou els desperfectes per cops, rascades i altres danys accidentals durant el període de garantia.

MARCA KEE LITE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	21/06/2001
EQUIP:	BOMBA D'EIXUGAMENT		
MARCA / FABR.	ITT FLYGT		
SERVEI:	Evacuar aigües recollides al pouet d'eixugament cap a la xarxa de desguàs		

CARACTERÍSTIQUES

Bomba submergible construïda en alumini o fosa, preparada per bombejar aigua amb partícules sòlides de fins a 75 mm de diàmetre.

Juntes mecàniques dobles, en sèrie, eix d'acer inoxidable, anelles de desgast canviables i de fàcil manteniment.

Motor: Classe F, trifàsic, 380 V

Impulsor monocanal

VERSIONS (a especificar)

CP Estacionària en pou amb tubs guia i connexió automàtica

CS Transportable o fixa amb colador i sortida per a mànega

CF Fixa i directa amb pedestal

BS Alumini

IMPULSOR (a especificar)

LT, MT o HT

CORBA (a especificar)

Vàries

FABRICANT ITT FLYGT o similar

TIPUS A definir

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	08/04/2019
EQUIP:	BOMBA DE ROTOR OBERT AUTOASPIRANT		
MARCA / FABR.	VARISCO		
SERVEI:	Moure fangs		

Bomba centrífuga de rotor obert autoaspirant, adequada per al bombament de líquids amb sòlids incorporats (p. ex. fangs).

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Centrífuga multicel·lular
Execució	Horitzontal
Fluid a bombejar	Fang
Cabal nominal	Segons projecte
Alçada nominal	Segons projecte
Alçada autoaspirant	7,5 m
Rodet	Obert de 3 àleps
Tanca mecànica	simple
Connexions entrada/sortida	Segons projecte

MATERIALS

Cos hidràulic	Fosa gris
Impulsor	Fosa gris
Eix	Acer al carboni
Clapeta	AISI-304

ACCIONAMENT

Motor	Elèctric
Potència	Segons projecte
Tensió	420 V, 50 Hz, trifàsica
Protecció	IP 55/F

EQUIPS AUXILIARS

- Vàlvula de retenció

FABRICANT VARISCO o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA GENERAL			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	30/09/2005
EQUIP:	BOMBA HORITZONTAL		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Bomba		

PRESCRIPCIONS GENERALS

1) Es subministraran:
- **a.** Complertes
- **b.** En perfecte estat de marxa
- **c.** Amb tots els accessoris i elements que s'indiquen més endavant, i amb aquells altres que siguin necessaris i convenients per:
  - Un correcte funcionament
  - La seguretat del servei
  - El normal ús en les condicions tècniques definides
  - Assegurar les millors condicions d'explotació, manteniment i reparació
    - * Observacions: S'exceptuen els que es citen clarament com a exclosos del subministrament.

2) Les bombes seran del tipus centrífugues horitzontals de turbina amb funcionament del rodet submergit.

3) El tancament de la bomba (segellat de l'eix) es realitzarà amb tanca mecànica tipus cartutx, tipus desmuntable des de l'exterior, sense necessitat de desmuntar la bomba.

4) El disseny serà tal permetrà que funcionin sense originar cavitació ni vibracions en tota l'amplitud d'alçades i cabals previstos en l'interval de funcionament.

5) Les bombes, així com la resta d'elements que completen el subministrament, estaran construïdes i mecanitzades aplicant els criteris d'execució necessaris per assegurar una perfecta construcció i bon manteniment posterior.

6) El funcionament de les bombes haurà de ser perfecte en tots els règims de servei previstos, tan silenciós com sigui possible, i sense vibracions ni trepidacions, tant en marxa normal com durant els períodes d'arrencament i aturada.

ESPECIFICACIONS COMPLEMENTÀRIES

7) Les bombes seran:
- **a.** Intercanviables.
- **b.** Capaces de poder suportar una rotació en sentit invers de com a mínim un 125 % de la velocitat nominal.
- **c.** Tots i cadascun dels conjunts rotors de cada bomba (eix, impulsors, camises, …) estaran equilibrats estàticament pel proveïdor, sense que comporti cap increment econòmic.
- **d.** Tots els impulsors estaran construïts d'una sola peça i s'equilibraran tant estàtica com dinàmicament, i la seva velocitat crítica serà al menys un 125 % de la velocitat nominal.
- **e.** Tot el conjunt rotatiu s'equilibrarà amb el seu semi-acoblament costat bomba a Q = 2,5.

8) L'eix estarà calculat de manera que:
- **a.** La seva velocitat crítica sigui un 25 % superior a la velocitat màxima de servei.
- **b.** La transmissió del moviment es realitzi sense distorsions ni vibracions en tot l'interval de funcionament.
- **c.** Pugui transmetre la potència resultant de l'impulsor de màxim diàmetre.

9) El coixinet d'empenta:
- **a.** Estarà àmpliament dimensionat per poder suportar amb molta folga l'empenta hidràulica resultant.
- **b.** Serà fàcilment accessible i desmuntable per facilitar la seva conservació i manteniment.
- **c.** Estarà dimensionat per evitar qualsevol escalfament anormal amb temperatura ambient màxima de 40°C.
- **d.** Estarà dimensionat per no produir ni vibracions ni projeccions de lubricant en tot l'interval de funcionament.

10) L'acoblament de la bomba/motor:
- **a.** Estarà dimensionat per evitar les vibracions o deformacions en tot l'interval de funcionament.
- **b.** Serà fàcilment accessible i desmuntable. per facilitar la seva conservació i manteniment.

c. L'acabat fi i calat de l'acoblament costat motor serà realitzat pel proveïdor del motor, que l'haurà de rebre del fabricant de la bomba amb un termini suficient.

11) El subministrador de la bomba subministrarà una bancada comú per a la bomba i el motor

12) La bomba durà, com a mínim, els següents accessoris:

a. Placa de característiques (en acer inoxidable)
- Nom del fabricant
- Tipus de bomba
- Número de fabricació o de sèrie, amb l'any de fabricació
- Alçada nominal
- Cabal nominal
- Potència nominal
- Velocitat de gir nominal
- Pes

b. Placa de sentit de gir

c. Elements de centrat del motor

d. Acoblament bomba/motor

e. Cargols de fixació del motor al suport de la bomba

f. Premsaestopes

g. Una PT 100 per a cada coixinet

h. Bancada comú motor bomba amb cargols d'alineament i fixació

i. Resguards de protecció contra atrapaments de protecció total

j. Marcatge i declaració de conformitat CE

k. Obligacions article 41 de la Llei 31/95 de PRL (compliment com a fabricants, importadors i subministradors)

ESPECIFICACIONS DE MATERIALS I PROTECCIONS CONTRA LA CORROSIÓ

MATERIALS:

13) Bomba:

a. Cos:
- Característiques: Disseny que guiarà eficientment el flux
- Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20 ASTM-A48CLASE 30)
- Tipus de protecció: Programa de pintures
- Anell de desgast: Bronze (s/ UNE C-3330 0 ASTM C90300 o C 93800)
- Junta entre cossos: KLINGER sense asbest, o similar

b. Impulsors:
- Característiques: Disseny monobloc tancat de gran cabal, amb acabats de precisió i equilibrats amb l'eix i el semi-acoblament muntats
- Material: Bronze (s/ UNE C-3520 o ASTM C87500 o C90500) o Inox
- Subjecció a l'eix: Mitjançant xavetes
  * Eix d'impulsors
- Material: Acer al carboni

c. Camisa eix / cos d'impulsors:
- Material: Acer Inox / Bronze

d. Cargols dels cossos:
- Material: Acer

e. Tanca:
- Camisa eix / caixa:
  * Material: Acer inoxidable o bronze
  * Tipus: Cartutx desmuntable des de l'exterior
- Caixa:
  * Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20, ASTM A48 CLASSE 30)
  * Tipus de protecció: Programa de pintures

- Discs:
  * Tipus: Tèxtil
  * Material: Fibres de lli impregnades de PTFE

f. Coixinets:

- Material: Acer inox.
- Tipus: Rodets cònics / cilíndrics / boles
- Garantia: 50.000 hores de funcionament

g. Caixa rodaments.

- Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20)
- Tipus de protecció: Programa de pintures
- Lubricació: Oli/ greix

h. Acoblament eix bomba / eix motor:

- Tipus: Flexible, FLENDER o similar
- Material: Acer al carboni
- Cargols: Acer

i. Bancada:

- Tipus: Perfils laminats / xapa acer al carboni

TRACTAMENTS DE PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

14) Superfícies metàl·liques exteriors:

a. Rajat abrasiu a metall casi blanc SA 21/2
b. Una capa imprimació anticorrosiva de 35 micres
c. Una capa intermèdia de reompliment estanca a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres
d. Dues capes de poliuretà alifàtic, dos components, de 40 micres cadascuna

15) Superfícies metàl·liques interiors:

a. Rajat abrasiu a metall blanc SA 3
b. Una capa de Belzona Ceràmic "S" metal 1321, gruix segons especificacions del fabricant
c. Una capa de Belzona 1341 Supermetalglide, gruixos segons especificacions del fabricant

16) Superfícies mecanitzades:

a. Protecció: Pintat amb VETO ÒXID 130

17) Consideracions a tenir en compte:

a. Es detallaran la marca i tipus de pintura emprats, tenint-se en compte l'ambient humit del lloc d'instal·lació
b. Les pintures no han de perdre les seves característiques al estar a la intempèrie
c. S'assajaran els gruixos fixats i l'adherència de la pintura (Assaig de tall i reixat. Adherència 0 o 1)

CONTROL DE QUALITAT

18) Proves en fàbrica: Es realitzaran una per cada tipus de bomba, la qual es sotmetrà al banc de proves abans de la seva expedició, realitzant-ne les següents proves:

a. Prova de pressió hidrostàtica sobre el cos de la bomba.

b. Prova de funcionament a velocitat real, acoblada amb el corresponent motor subministrat pel fabricant del motor oportunament. Aquesta prova consistirà en el traçat de les corbes característiques d'alçada manomètrica / cabal, rendiment / cabal, potència total absorbida / cabal, facilitant explícitament la velocitat de gir llegida en cada punt, la temperatura del coixinet i les vibracions enregistrades. El traçat de la corba es realitzarà al llarg de tota la zona de funcionament i en el punt de cabal nul, amb un mínim de 6 punts amb la mateixa diferència d'alçada manomètrica, aproximadament, de manera que quedi perfectament enregistrada tota la zona de funcionament. Esta prova de funcionament serà presenciada por la inspecció del client.

c. El test de tolerància serà segons ISO 2548

- Observacions:
  * Les proves es realitzaran seguint la norma DIN 1944-I, entenent-se que la magnitud a fixar serà la alçada manomètrica total que correspongui als cabals segons la corba característica alçada manomètrica / cabal teòrica.

* Si en el curs d'aquestes proves s'obtinguessin diferències, en relació als valors teòrics previstos, que sobrepassessin les toleràncies admeses, aquesta Direcció d'Obra és reserva el dret a canviar els motors o a sol·licitar l'eventual retall dels rodets, amb la realització de nous assaigs per l'establiment de les noves corbes característiques.
* A menys que així s'especifiqui explícitament, les despeses originades pel banc de proves tant de les bombes a assajar, com l'enviament del motor d'accionament, estan incloses en el preu de subministri del material. S'exclou d'aquest apartat la hipòtesi assenyalada en els apartats anteriors (retall de rodets i determinació de noves corbes característiques) de treball de les bombers i de la velocitat.

Nota important: El retall dels impulsors és realitzarà després de la confirmació del punt de funcionament nominal, de la zona d'accionament dels motors

19) Proves en obra: Es realitzaran per totes i cadascuna de les bombes subministrades, sotmetent-se a les proves següents:

a. Prova de marxa continua, durant 24 hores sense interrupció, sobre cada grup, fent-los funcionar en el punt de màxima potència absorbida de la zona de funcionament.

- Observacions: Durant aquestes proves es comprovarà:
  * La temperatura en els coixinets.
  * La pressió de descàrrega.
  * Les vibracions i els sorolls que hauran d'estar per sota dels límits màxim de les vibracions de màquina nova i per sota dels dBA especificats en l'oferta.

DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

20) Documentació a lliurar (3 jocs de cadascuna d'elles).

a. Plànols de definició de la bomba, a escala suficient i amb indicació de dimensions generals, pesos i detalls.

b. Plànols de secció longitudinal de la bomba, a escala suficient per apreciar els detalls de construcció i amb designació dels elements representats (llista de peces) i materials de construcció.

c. Plànols de definició i detall del sistema de suport i ancoratge en l'obra civil i del sistema d'unió de la llanterna - suport.

d. Protocols de proves.

e. Corbes característiques.

f. Instruccions de muntatge, posada a punt i posada en servei, precisant consumibles (lubricants, …) i taula d'equivalències amb 5 marques com a mínim.

g. Instruccions per les avaries més comuns, amb una taula on es relacioni el com es manifesta l'avaria amb el possible origen d'aquesta.

h. Programa provisional de manteniment i conservació, precisant les operacions a realitzar i indicant la seva freqüència.

i. Declaració de conformitat CE

INCLUSIONS EN EL PREU

21) Expressament, aniran a càrrec del subministrador de les bombes:

a. Les proves en fàbrica de les bombes (a no ser que s'especifiqui lo contrari).

b. Les despeses originades per l'enviament dels motors d'accionament emprats en les proves al lloc de subministrament especificat.

c. Les despeses originades per l'enviament de les bombes al lloc se subministrament especificat.

d. Els elements de suport i ancoratge a l'obra civil així com la unió a aquests de la llanterna - suport (a no ser que s'especifiqui lo contrari).

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA GENERAL			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	30/09/2005
EQUIP:	BOMBA VERTICAL		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Bomba		

PRESCRIPCIONS GENERALS

1) Es subministraran:

- **a.** Complertes.
- **b.** En perfecte estat de marxa.
- **c.** Amb tots els accessoris i elements que s'indiquen més endavant, i amb aquells altres que siguin necessaris i convenients per:
  - Un correcte funcionament.
  - La seguretat del servei.
  - El normal ús en les condicions tècniques definides.
  - Assegurar les millors condicions d'explotació, manteniment i reparació.
    - * Observacions: S'exceptuen els que es citen explícitament com a exclosos del subministrament.

2) Les bombes seran del tipus centrífugues verticals de turbina amb funcionament del rodet submergit.

3) El tancament de la bomba (segellat de l'eix) es realitzarà amb tanca mecànica, tipus cartutx, desmuntable des de l'exterior sense necessitat de desmuntar la bomba.

4) El disseny serà tal que permetrà funcionin sense originar cavitació ni vibracions en tota l'amplitud d'alçades i cabals previstos en l'interval de funcionament.

5) Les bombes, així com la resta d'elements que completen el subministrament, estaran construïdes i mecanitzades aplicant els criteris d'execució necessaris per assegurar una perfecta construcció, explotació u manteniment.

6) El funcionament de les bombes haurà de ser perfecte en tots els règims de servei previstos, tan silenciós com sigui possible, i sense vibracions ni trepidacions, tant en marxa normal com durant els períodes d'arrencament i aturada.

ESPECIFICACIONS COMPLEMENTÀRIES

7) Les bombes seran:

- **a.** Intercanviables.
- **b.** Capaces de poder suportar una rotació en sentit invers de com a mínim un 125 % de la velocitat nominal.
- **c.** Tots i cadascun dels conjunts rotors de cada bomba (eix, impulsors, camises, …) estaran equilibrats estàticament pel proveïdor, sense que comporti cap increment econòmic.
- **d.** Tots els impulsors estaran construïts d'una sola peça i s'equilibraran tant estàtica com dinàmicament, i la seva velocitat crítica serà al menys un 125 % de la velocitat nominal.

8) L'eix estarà calculat de manera que

- **a.** La seva velocitat crítica sigui un 25 % superior a la velocitat màxima de servei.
- **b.** La transmissió del moviment es realitzi sense distorsions ni vibracions en tot l'interval de funcionament.
- **c.** Pot transmetre la potència resultant de l'impulsor de màxim diàmetre.

9) El coixinet d'empenta:

- **a.** Estarà àmpliament dimensionat per poder suportar amb molta folga el pes de les parts en moviment i l'empenta hidràulica resultant.
- **b.** Serà fàcilment accessible i desmuntable per facilitar la seva conservació i manteniment.
- **c.** Estarà dimensionat per evitar qualsevol calentament anormal amb temperatura ambient màxima de 40°C.
- **d.** Estarà dimensionat per no produir ni vibracions ni projeccions de lubricant en tot l'interval de funcionament.

10) L'acoblament de la bomba/motor:

a. Estarà dimensionat per evitar les vibracions o deformacions en tot l'interval de funcionament.

b. Serà fàcilment accessible i desmuntable. per facilitar la seva conservació i manteniment.

c. L'acabat fi i calat de l'acoblament costat motor serà realitzat pel proveïdor del motor, que l'haurà de rebre del fabricant de la bomba amb un termini suficient.

11) Per a bombes a partir de 18" de diàmetre de brida d'impulsió el capçal de descàrrega i la llanterna suport seran integrals. Per sota de 18" podran ser peses separades. La llanterna suport motor estarà prevista d'una superfície mecanitzada para acoblar el motor d'accionament amb els seus corresponents caragols d'alineació.

12) La bomba durà, com a mínim, els següents accessoris:

a. Placa de característiques (en acer inoxidable) amb:

- Nom del fabricant
- Tipus de bomba
- Número de fabricació o de sèrie, amb l'any de fabricació
- Alçada nominal
- Cabal nominal
- Potència nominal
- Velocitat de gir nominal
- Pes

b. Placa de sentit de gir.

c. Placa base de fixació, amb tots els elements necessaris inclusivament els caragols d'ancoratge.

d. Elements de centrat del motor.

e. Acoblament bomba/motor.

f. Cargols de fixació del motor al suport de la bomba.

g. Premsaestopes.

h. Termòmetre de lectura directa en el coixinet d'empenta.

i. PT 100. En el rodament d'empenta.

j. Resguards de protecció contra atrapaments de protecció total

k. Marcatge i declaració de conformitat CE

l. Obligacions article 41 de la Llei 31/95 de PRL (compliment amb fabricants, importadors i subministradors)

ESPECIFICACIONS DE MATERIALS I PROTECCIONS CONTRA LA CORROSIÓ

MATERIALS

13) Aspiració

a. Reixa.

- Material: Acero Inoxidable.

b. Campana d'aspiració.

- Característiques: Disseny que guiarà uniformement el flux al primer impulsor.
- Material: Ferro fos s/ UNE FG 20; ASTM A48CL30
- Tipus de protecció: Programa de pintures.
- Junta amb cos d'impulsors: No hi ha (superfícies mecanitzades).

14) Cos d'impulsors

a. Cos.

- Característiques: Disseny que guiarà eficientment el flux.
- Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; ASTM48CL30)
- Tipus de protecció: Programa de pintures.
- Anell de desgast: Bronze ASTM C90300 0 C93800 / UNE C3330

b. Impulsors.

- Característiques: Disseny monobloc tancat de gran cabal, amb acabats de precisió i equilibrats.
- Material: Bronze (ASTM B584C87500/C83600 s/ UNE C-3520).

- Subjecció a l'eix: Mitjançant xavetes radials i xavetes o circlips axials.
  * Material: Acer inoxidable

c. Eix d'impulsors.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3403; ASTMA582TP416)
- Diàmetre: A indicar

d. Tanca (aigua potable).
- Característiques: Tipus cartutx desmuntable des de l'exterior.
- Material: Acer inox

e. Tanca (aigua prefiltrada).
- Característiques: Tanca mecànica partida model CURC amb cares de fricció en CARBUR DE TUGSTENO i juntes en VITON
- Material: Acer inox

f. Cargols dels cossos.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE 35334; o Inox.316)

15) Columna.

a. Tub de la columna.
- Tipus de construcció: Eix lliure. Tubs de la columna embridats. Les brides seran construïdes amb resalt per encaix.
- Diàmetre: A indicar
- Material: Acer al carboni UNE A-42B/DIN-ST37.2 /ASTM A285GRADO C
- Tipus de protecció: Programa de pintures.
- Estanqueïtat entre trams: KLINGER o equivalent

b. Eix de la columna.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3403; s/ AISI 420).
- Diàmetre: A indicar
- Acoblaments entre trams: Acoblaments entre eixos enxavetat, amb maneguet en el material del eix, amb doble xaveta i casquet d'unió partit

c. Coixinets guia de l'eix de la columna.
- Material: Bronze - goma / goma de cautxú sintètic antiresilent.
- Tipus: Ranurats
- Lubricació: Pel mateix líquid bombejat.

d. Camisa eix /coixinet.
- Característiques: Disseny que redueix el desgast produït pel fregament del coixinet amb l'eix.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3403; s/ AISI 420).

e. Suport dels coixinets.
- Material: Ferro fos per a columnes menors de 12". Per a columnes majors : Acer al carboni UNE A-42B/DIN-ST37.2 /ASTM A285GRADO C
- Tipus de protecció: Programa de pintures.

f. Cargols dels trams de la columna.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3534; s/ AISI 316).
- Tipus de protecció: No en fa falta.

16) Capçal de descàrrega.

a. Cos.
- Característiques: Disseny optimitzat amb mínima pèrdua de càrrega
- Material: Per a capçals de descàrrega a partir de 18 " :Acer al carboni (s/ UNE A-42 b; s/ DIN ST-37.2 s/ ASTM A 285 grau C).
  Per a capçals de descàrrega menors a 18" ferro fos UNE FG-20 / ASTM A48 CL30)
- Tipus de protecció: Programa de pintures.

b. Eix del capçal.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3403; s/ AISI 420).
- Diàmetre: A indicar.

c. Tanca mecànica
- Camisa eix / caixa de la tanca.
  * Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3403; s/ AISI 420).
- Caixa.
  * Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; Acer al carboni).
  * Tipus de protecció: Programa de pintures.
- Coixinet de la caixa de la tanca mecànica.
  * Material: Bronze vermell (s/ UNE C-3520).
  * Lubricació: Pel mateix líquid bombejat.
- Discs.
  * Tipus: Tèxtil.
  * Material: Fibres de lli impregnades de PTFE.
- Premsaestopes.
  * Material: Bronze vermell (s/ UNE C-3520).

d. Cargols del capçal.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3534; s/ AISI 316).

17) Llanterna - suport.

a. Cos:
- Material: Acer al carboni (s/ UNE A-42 b; s/ ST 37.2/ ASTM A 285 grau C).
- Tipus de protecció: Programa de pintures.

b. Eix.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3403; s/ AISI 420).
- Diàmetre: A indicar.

c. Caixa rodaments.
- Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20).
- Tipus de protecció: Programa de pintures.

d. Coixinets d'empenta.
- Material: Acer.
- Tipus: Rodets cònics / cilíndrics o boles
- Lubricació: Oli.
- Refrigeració: Pel mateix líquid bombejat.

e. Acoblament eix bomba / eix motor.
- Tipus: JAURE amb dents dentats.
- Material: Acer al carboni
- Cargols: Acer

f. Cargols de la llanterna - suport.
- Material: Acer inoxidable (s/ UNE F 3534; s/ AISI 316).

18) Circuits e refrigeració:

a. Filtres:
- Cos: Bronze ó acer inoxidable.
- Filtre: Acer inoxidable .

19) Els tirants, cargols, femelles i volanderes emprats pel muntatge de les bombes seran d'acer inoxidable.

TRACTAMENTS DE PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

20) Superfícies metàl·liques.

a. Exteriors
- Rajat abrasiu a metall casi blanc SA 2 ½ segons norma SIS 055900
- Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres.
- Una capa intermèdia de reompliment estanca a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres.
- Dues capes de poliuretà alifàtic, dos components, de 40 micres cada una.

b. Submergides en aigua:
- Rajat abrasiu a metall blanc SA 3 segons norma SIS 055900
- Una capa de Belzona Ceràmic "S" metal 1321, gruix segons especificacions del fabricant
- Una capa de Belzona 1341 Supermetalglide, gruix segons especificacions del fabricant

21) Superfícies mecanitzades:
- Pintat amb VETO ÒXID 130.

22) Consideracions a tenir en compte:

a. Es detallaran la marca i tipus de pintura emprats, tenint-se en compte l'ambient humit del lloc d'instal·lació.

b. Les pintures no han de perdre les seves característiques al estar a la intempèrie.

c. S'assajaran els gruixos fixats i l'adherència de la pintura (Assaig de tall i reixat. Adherència 0 o 1).

23) Expressament, aniran a càrrec del subministrador de les bombes:

a. Les proves en fàbrica de les bombes (a no ser que s'especifiqui lo contrari).

b. Les despeses originades per l'envio dels motors d'accionament emprats en les proves al lloc de subministrament especificat.

c. Les despeses originades per l'envio de les bombes al lloc de subministrament especificat.

d. Els elements de suport i ancoratge a l'obra civil així com la unió a aquests de la llanterna-suport (a no ser que s'especifiqui lo contrari).

e. Supervisió del muntatge , col·locació i comprovació i posta en marxa dels grups moto bombes si així s'especifica clarament com una opció..

CONTROL DE QUALITAT

24) Proves en fàbrica: Es realitzaran una per cada tipus de bomba, la qual es sotmetrà al banc de proves abans de la seva expedició, realitzant-ne les següents proves:

a. Prova de pressió hidrostàtica sobre el cos de la bomba.

b. Prova de funcionament a velocitat real , acoblada amb el corresponent motor subministrat pel fabricant del motor oportunament. Aquesta prova consistirà en el traçat de les corbes característiques d'alçada manomètrica / cabal, rendiment / cabal, potència total absorbida / cabal, facilitant explícitament la velocitat de gir llegida en cada punt, la temperatura del coixinet i les vibracions enregistrades. El traçat de la corba es realitzarà al llarg de tota la zona de funcionament i en el punt de cabal nul, amb un mínim de 6 punts amb la mateixa diferència d'alçada manomètrica, aproximadament, de manera que quedi perfectament enregistrada tota la zona de funcionament. Aquesta prova de funcionament serà presenciada per l'inspector.
- Observacions:
  * Les proves es realitzaran seguint la norma DIN 1944-I, entenent-se que la magnitud a fixar serà la alçada manomètrica total que correspongui als cabals segons la corba característica alçada manomètrica / cabal teòrica.
  * Si en el curs d'aquestes proves s'obtinguessin diferències, en relació als valors teòrics previstos, que sobrepassessin les toleràncies admeses, aquesta Direcció d'Obra és reserva el dret a canviar els motors o a sol·licitar l'eventual retall dels rodets, amb la realització de nous assaigs per l'establiment de les noves corbes característiques.

    El retall dels impulsors és realitzarà després de la confirmació del punt de funcionament nominal, de la zona de treball de les bombers i de la velocitat d'accionament dels motors.
  * A menys que així s'especifiqui explícitament, les despeses originades pel banc de proves tant de les bombes a assajar, com l'enviament del motor d'accionament, estan incloses en el preu de subministri del material. S'exclou d'aquest apartat la hipòtesi assenyalada en els apartats anteriors (retall de rodets i determinació de noves corbes característiques).

25) Proves en obra: Es realitzaran per totes i cadascuna de les bombes subministrades, sotmetent-se a les següents proves:

a. Prova de marxa continua, durant 24 hores sense interrupció, sobre cada grup, fent-los funcionar en el punt de màxima potència absorbida de la zona de funcionament.

b. El subministrador de les bombes efectuarà la supervisió de la prova de funcionament al llarg de la zona de servei, sobre cada grup.

- Observacions: Durant aquestes proves es comprovarà:
  * La temperatura en els coixinets.
  * La pressió de descàrrega.
  * Les vibracions segons ISO 10816-3 i els sorolls que hauran d'estar per sota dels dB(A) especificats en l'oferta.

DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

26) Documentació a lliurar (3 jocs de cadascuna d'elles).

a. Plànols de definició de la bomba, a escala suficient i amb indicació de dimensions generals, pesos i detalls.

b. Plànols de secció longitudinal de la bomba, a escala suficient per apreciar els detalls de construcció i amb designació dels elements representats (llista de peces) i materials de construcció.

c. Plànols de definició i detall del sistema de suport i ancoratge en l'obra civil i del sistema d'unió de la llanterna-suport.

d. Protocols de proves.

e. Corbes característiques.

f. Instruccions de muntatge, posada a punt i posada en servei, precisant consumibles (lubricants, …) i taula d'equivalències amb 5 marques com a mínim.

g. Instruccions per les avaries més comuns, amb una taula on es relacioni el com es manifesta l'avaria amb el possible origen d'aquesta.

h. Programa provisional de manteniment i conservació, precisant les operacions a realitzar i indicant la seva freqüència.

i. Declaració de conformitat CE.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	18/03/2008
EQUIP:	CABALÍMETRE AIRE		
MARCA / FABR.	SMC		
SERVEI:	Control cabals instal·lació d'aire		

Equip per a la mesura de cabal, mitjançant sensor tèrmic, per a aire.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Versió	Xarxes aire sec
Rang de funcionament	300 a 600 l/min (segons aplicació)
Ajust mínim	10 l/min
Unitat electrònica	Basada en microprocessador (IP 65), amb display de programació, junt amb el sensor
Materials	Cos: alumini Junta: HNBR Sensor: PPS Malla filtrant: Acer inoxidable
Connexió	1 ½ roscada
Precisió	Linealitat: ± 1,5% de la lectura Repetitivitat: ± 1,0% de la lectura
Connexions sensor	IP-68
Velocitat	Ajustable entre 0,5 i 15 m/seg.
Conductivitat	≥ 5 µs/cm
Temperatura màxima admissible	+ 0°C / 50°C
Tensió alimentació	24 Vcc
Indicador	LCD
Sortides	4 ÷ 20 mA
Sortides impulsos	Programables
Diàmetre nominal	Segons cabal nominal

MODEL	PFA706H (segons aplicació)
MARCA EQUIP	SMC o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	17/10/2024
EQUIP:	CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC CONTROL AIGUA FINS A DN-1600		
MARCA / FABR.	KROHNE		
SERVEI:	Control de l'aigua distribuïda o de procés		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Disseny	Equip per a la mesura de cabal electromagnètic amb principi inductiu, per a aigua potable a temperatura ambient.
Calibratge legal	Cabalímetre amb certificació OMIL R49 Classe 1.
Verificacions	Equip preparat per a poder fer verificacions de la seva calibració in-situ amb maleta de comprovació. Verificació, com a mínim de: ▪ Estat cabalímetre ▪ Electrònica ▪ Elèctrodes ▪ Sortides
Precisió de cabal/direcció	Precisió ± 0,2% Bidireccional.
Alimentació elèctrica	Corrent continua a 24 V ±30%
Sortida de comunicacions	RS485 MODBUS RTU
Sortida de corrent	4 ÷ 20 mA, aïllada galvànicament, amb alarma d'alta i baixa corrent
Sortides	Configurables per programació, com a mínim: Una de polsos (m3 o litres segons necessitats) /freqüència. Màxima freqüència ajustable, aïllada galvànicament Una d'alarmes amb col·lector obert, aïllada galvànicament
Seguretat de manipulació	Amb commutador únicament de lectura i contrasenya de servei per una seguretat total

SENSOR

Diàmetres	Des de 50 a 2000 mm
Construcció	Inundable (IP 68)
Recobriment	Apte per a aigua potable
Límits de pressió	Segons projecte, fins PN40
Límits de temperatura	- 20 i 70ºC
Protecció ambiental	IP 68 fins a 10 m de profunditat amb caixa de terminals encapsulada
Conductivitat	> 5 µ S cm^{-1}
Connexions elèctriques	Ràcord estanc
Material elèctrode	Hastelloy C
Anell de posta a terra	No requereix

Instal·lació	OPCIONAL. Possibilitat de muntatge sense distàncies 0DN/0DN (s/projecte)

TRANSMISSOR

Pantalla	Gràfica retroil·luminada..
Control pantalla	Amb vidre que permet a l'operador local introduir dades ràpidament de tots els paràmetres específics de l'usuari
Unitat electrònica	Basada en microprocessador (IP 65), connexió separada del sensor
Muntatge	Remot (separat del sensor) amb cable estàndard de longitud segons necessitats instal·lació (màx. 200 m, mínim 20 metres)
Protecció ambiental	Humitat de 0 a 100%. IP 67
Protecció manipulacions	Accés a escriptura bloquejable

ALTRES

Calibratge segons projecte.

Garantia mínima 2 anys

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

- Certificat de verificació metrològic per organisme competent
- Certificat del fabricant d'acompliment amb els requisits específics de comptadors d'aigua.
- Certificat d'innocuïtat de l'aigua potable per organisme competent (ACS, DVGW, NSF, TZW, WRAS,...)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	17/10/2024
EQUIP:	CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC FACTURACIÓ AIGUA		
MARCA / FABR.	KROHNE		
SERVEI:	Control de l'aigua facturada		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Disseny	Equip per a la mesura de cabal electromagnètic amb principi inductiu, per a aigua potable a temperatura ambient.
Calibratge legal	Cabalímetre amb certificació MID MI-001 i transferència de custòdia. R (80 mínim) i Q3 (entre 5 m/s i 10 m/s) segons projecte.
Verificacions	Equip preparat per a poder fer verificacions de la seva calibració in-situ en cas de necessitat amb maleta de comprovació. Verificació, com a mínim de: ▪ Estat cabalímetre ▪ Electrònica ▪ Elèctrodes ▪ Sortides
Precisió de cabal/direcció	Certificació MI-001 (mínim). Opció ± 0,2% (segons necessitats). Unidireccional.
Alimentació elèctrica	Corrent continua a 24 V ±30%
Sortida de comunicacions	RS485 MODBUS RTU
Sortida de corrent	4 ÷ 20 mA, aïllada galvànicament, amb alarma d'alta i baixa corrent
Sortides	Configurables per programació, com a mínim: Una de polsos (m3 o litres segons necessitats)/freqüència. Màxima freqüència ajustable, aïllada galvànicament Una d'alarmes amb col·lector obert, aïllada galvànicament
Seguretat de manipulació	Protecció de transferència de custòdia amb segells. Amb commutador únicament de lectura i contrasenya de servei per una seguretat total

SENSOR

Diàmetres	Segons projecte fins 2000 mm
Construcció	Inundable (IP 68)
Recobriment	Apte per a aigua potable
Límits de pressió	Segons projecte, fins PN25
Límits de temperatura	- 20 i 70ºC
Protecció ambiental	IP 68 fins a 10 m de profunditat amb caixa de terminals encapsulada
Conductivitat	> 5 µ S cm^{-1}
Connexions elèctriques	Ràcord estanc

Material elèctrode	Hastelloy C
Anell de posta a terra	No requereix
Instal·lació	OPCIONAL. Possibilitat de muntatge sense distàncies 0DN/0DN (segons projecte)

TRANSMISSOR

Pantalla	Gràfica retroil·luminada.
Control pantalla	Amb vidre que permet a l'operador local llegir dades ràpidament de tots els paràmetres específics de l'usuari
Unitat electrònica	Basada en microprocessador (IP 65), connexió separada del sensor
Muntatge	Remot (separat del sensor) amb cable estandar de longitud segons necessitats instal·lació (màx. 200 m, mínim 20 metres)
Protecció ambiental	Humitat de 0 a 100%. IP 67
Protecció manipulacions	Accés a escriptura bloquejat amb commutador intern combinat amb segells de seguretat externs

ALTRES

Calibratge segons projecte.

Garantia mínima 2 anys

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

- Marcatge i registre de control metrològic
- Certificat de verificació metrològic per organisme competent
- Certificat del fabricant d'acompliment amb els requisits específics de comptadors d'aigua.
- Certificat d'innocuïtat de l'aigua potable per organisme competent (ACS, DVGW, NSF, TZW, WRAS,...)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	04/09/2020
EQUIP:	CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC FACTURACIÓ AIGUA FINS A DN-600 A BATERIES		
MARCA / FABR.	KROHNE		
SERVEI:	Control de l'aigua facturada		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Disseny	Equip per a la mesura de cabal electromagnètic amb principi inductiu, per a aigua potable a temperatura ambient.
Calibratge legal	Cabalímetre amb certificació MID MI-001 i transferència de custòdia. R (80 mínim) i Q3 (entre 5 m/s i 10 m/s) segons projecte.
Verificacions	Equip preparat per a poder fer verificacions de la seva calibració in-situ en cas de necessitat amb maleta de comprovació. Verificació, com a mínim de: ▪ Estat cabalímetre ▪ Electrònica ▪ Elèctrodes ▪ Sortides
Precisió de cabal/direcció	Certificació MI-001 (mínim). Opció ± 0,2% (segons necessitats). Unidireccional.
Alimentació elèctrica	Corrent continua a 24 V ±30 amb funcionament a bateries
Sortida de comunicacions	RS485 MODBUS RTU Integrable amb equip SOFREL LS Flow.
Sortida de corrent	OPCIONAL, s/projecte (4 ÷ 20 mA, aïllada galvànicament, amb alarma d'alta i baixa corrent)
Sortides	OPCIONAL, s/projecte (Una de polsos (m3 o litres segons necessitats) /freqüència. Màxima freqüència ajustable, aïllada galvànicament; Una d'alarmes amb col·lector obert, aïllada galvànicament)
Seguretat de manipulació	Protecció de transferència de custòdia amb segells. Amb commutador únicament de lectura i contrasenya de servei per una seguretat total

SENSOR

Diàmetres	Des de 50 a 600 mm
Construcció	Inundable (IP 68)
Recobriment	Apte per a aigua potable
Límits de pressió	Segons projecte, fins PN16
Límits de temperatura	- 20 i 70ºC
Protecció ambiental	IP 68 fins a 10 m de profunditat amb caixa de terminals encapsulada
Conductivitat	> 5 µ S cm^{-1}

Connexions elèctriques	Ràcord estanc
Material elèctrode	Hastelloy C
Anell de posta a terra	No requereix
Instal·lació	Possibilitat de muntatge sense distàncies 0DN/0DN

TRANSMISSOR

Pantalla	Gràfica retroil·luminada.
Control pantalla	Amb vidre que permet a l'operador local llegir dades ràpidament de tots els paràmetres específics de l'usuari
Unitat electrònica	Basada en microprocessador (IP 65), connexió separada del sensor
Muntatge	Integrat al sensor.
Protecció ambiental	Humitat de 0 a 100%. IP 67
Protecció manipulacions	Accés a escriptura bloquejat amb commutador intern combinat amb segells de seguretat externs

ALTRES

Calibratge segons projecte.

Garantia mínima 2 anys

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

- Marcatge i registre de control metrològic
- Certificat de verificació metrològic per organisme competent
- Certificat del fabricant d'acompliment amb els requisits específics de comptadors d'aigua.
- Certificat d'innocuïtat de l'aigua potable per organisme competent (ACS, DVGW, NSF, TZW, WRAS,...)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	04/01/2021
EQUIP:	CABALÍMETRE ULTRASÒNIC DOPPLER DE LÀMINA LLIURE		
MARCA / FABR.	FLOW-TRONIC		
SERVEI:	Control de l'aigua de procés		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Disseny	Equip per a la mesura de cabal amb principi ultrasònic doppler, per a aigua a temperatura ambient en canal de làmina lliure o en tub de secció variable.
Precisió de velocitat/direcció	Precisió ± 0,001m/s – 1% Bidireccional: -2m/s – 6m/s
Precisió de pressió	Precisió ± 0,3% Bidireccional.
Alimentació elèctrica	Corrent continua a 9-28 Vdc
Sortida de comunicacions	RS485 MODBUS RTU
Sortida de corrent	3 sortides 4 ÷ 20 mA.
Sortides	Configurables per programació, com a mínim: Una de polsos/freqüència. Màxima freqüència ajustable, aïllada galvànicament Una d'alarmes amb col·lector obert, aïllada galvànicament

SENSOR DOPPLER

Diàmetres	Des de 150 a 2500 mm
Construcció	Inundable (IP 68)
Recobriment	PVC-C
Límits de temperatura	- 40 i 80ºC
Protecció ambiental	IP 68 fins a 10 m de profunditat amb caixa de terminals encapsulada
Connexions elèctriques	Ràcord estanc
Instal·lació	OPCIONAL. Pletina inox de muntatge

SENSOR PRESSIÓ

Tecnologia	Piezoresistiu amb venteig
Mesura	0-2m
Alimentació	Llaç 4.20 mA

TRANSMISSOR

Pantalla	Gràfica retroil·luminada. 2 línies de text 6 leds d'indicació d'estat
Control pantalla	Key-pad de 7 botons
Muntatge	Remot (separat del sensor) amb cable estàndard de longitud segons necessitats instal·lació (màx. 300 m, mínim 10 metres)
Protecció ambiental	Humitat de 0 a 90%. IP 65

ALTRES

Calibratge segons projecte.

Garantia mínima 2 anys

Tipus:	BELUGA
MARCA:	FLOW-TRONIC

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	22/01/2007
EQUIP:	CANONADA D'ACER AL CARBONI		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Varis		

1. CRITERIS BÀSICS

1.1. És d'aplicació el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del projecte, junt amb les prescripcions contingudes als plànols per a la realització d'aquesta obra.

1.2. En cas de discrepància entre els criteris especificats a les normes codis, plànols i Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del projecte, s'aplicarà el criteri més restrictiu.

2. NORMES I CODIS

2.1.	**Acer canonades comercials**	UNE-EN-10224
2.2.	**Acer en ancoratges**	UNE-36051
2.3.	**Consumibles de soldadura:**	
	Elèctrodes/revestiments	UNE-EN-499
	Fils Mig/Mag	UNE-EN-440
	Arc submergit	UNE-EN-756 y 760
2.4.	**Fabricació i muntatge**	UNE-EA-95 i Normes UNE-EN
2.5.	**Control de qualitat**	Normes UNE-EN
2.6.	**Homologació de soldadors**	UNE-EN-287
2.7.	**Homologació de processaments de soldatge**	UNE-EN ISO 15609-1:2020
2.8.	**Pintura**	Normes SSPC, SIS, BS, les del CAT i les pròpies del fabricant de la pintura
2.9.	**Toleràncies de construcció i muntatge**	NBE-EA-95 i Normes UNE-EN

3. NORMES I CODIS

DN ≤ 50 mm	Electrosoldat S/DIN-2440, galvanitzat. Unions roscades
DN > 50 i < 200 mm	Electrosoldat S/DIN-2440, classe negra. Unions embridades
DN ≥ 200 i < 400 mm	Electrosoldat S/API-5L, Gr B, gruix 6,35 mm
Forma de soldadura	Longitudinal
Procediment de soldadura	Arc submergit
DN ≥ 400 mm	Corbat i soldat longitudinalment a taller
Gruixos	Segons Annex "Gruixos de les canonades d'acer"

4. MATERIALS

Tubs diàmetres comercials: L235; L275 o L355, segons UNE-EN 10224

Perns d'ancoratge 2C45

Consumibles de soldadura

Elèctrodes reversibles	E423B
Fil MAG/MIG	G423M
Consumible per a arc submergit	S423XB

No es permetrà l'ús de materials d'aportació de gran rendiment, el material dipositat dels quals no garanteixi valors mínims de resiliència de 27J a -30°C.

5. FABRICACIÓ I MUNTATGE EN OBRA

5.1. Els detalls de preparacions de cantells indicats als plànols del projecte són a títol informatiu. El fabricant pot proposar altres preparacions adequades als procediments de soldatge reals a emprar, d'acord amb la norma NBE-EA 95 i que hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

5.2. Les soldadures d'angle no especificades tindran una garantia de 0,7 x e sent "e" el menor dels gruixos a unir.

5.3. Es prohibeix l'ús a l'obra de soldatge sota atmosfera.

6. PROTECCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Canonades de DN superior a 80 mm, en zones aèries i ventilades

- Veieu especificacions tècniques, normes generals, pintura tractament IN-3

Suports, reforços canonades, ponts...

- Veieu especificacions tècniques, normes generals, pintura, tractament IN-9

7. TOLERÀNCIES DIMENSIONALS

S'aplicaran els criteris especificats al capítol C5 de la Norma EA-95.

8. CONTROL DE QUALITAT

8.1. Totes les xapes estaran garantides amb certificats de siderúrgia tipus 3.1.B. s/UNE 36801.

8.2. Tots els materials d'aportació per a soldadura de cada partida emprada estaran garantits amb certificats de qualitat del fabricant tipus 3.1.B, segons EN-102204.

8.3. Tots els soldadors de taller i obra hauran d'estar homologats d'acord amb la norma UNE-EN-287.

8.4. Tots els procediments de soldatge a utilitzar en taller i obra hauran d'estar homologats d'acord amb la norma UNE-EN 288.

8.5. Control de Soldadures

8.5.1. En les unions soldades aplicaran les normes, seguint les seves directrius en referència a acceptació o rebuig, següents:

- Examen no destructiu de soldadures EN 12062:
  - * Examen visual: EN-970
  - * Examen per líquids penetrants: EN 571-1
  - * Examen radiogràfic: EN 1435/12062
  - * Examen per partícules magnètiques: EN 1290

- Nivell de qualitat en funció de les imperfeccions: EN 25817/12517/1291
- El nivell exigit a les soldadures de suports i canonades serà el nivell B – elevat.

8.5.2. El control radiogràfic en les soldadures a topall assolirà els percentatges següents:
- En taller: 100% de totes les unions a topall en prolongació
- En obra: 10% de totes les unions a topall en prolongació

8.5.3. El control mitjançant líquids penetrants assolirà els percentatges següents:
- Totes les unions de les canonades secundàries a la canonada principal i el 20% de les unions en suports.

8.5.4. Control visual de soldadures:
- Es realitzarà un control visual del cent per cent (100%) de les soldadures realitzades.

8.5.5. Reparació de soldadures defectuoses:
- Les reparacions de les unions soldades defectuoses hauran de ser realitzades amb el procediment proposat pel constructor de l'estructura i aprovat per la Direcció d'Obra i seran comprovades, una vegada realitzades, mitjançant radiografia, si la unió és radiografiable o tintes penetrants si no ho fos i aprovades per l'inspector de la Direcció d'obra.
- En les unions defectuoses, i en funció del defecte detectat, la Direcció d'Obra o el seu representant decidirà el nombre de controls necessaris a realitzar a cada costat de la zona de soldadura a reparar amb l'objecte d'assegurar l'eliminació completa del defecte.

8.6. Control de la pintura

Es tindrà en compte allò especificat al plec, en referència al grau de neteja, les condicions d'aplicació i el gruix de la pel·lícula seca de les diferents capes.

8.7. Control geomètric de muntatge

8.8. S'efectuaran els controls necessaris per assegurar la coincidència dels diferents trams i el perfecte funcionament de l'estació.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	03/11/2003
EQUIP:	CANONADA D'ACER INOXIDABLE		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Varis (passamurs, canonada soterrada, canonada a zones humides, etc.)		

EXECUCIÓ

Norma	ASME SA 312/SA 312 M
PN	Segons aplicació instal·lació. Normalitzats 10, 16, 15 i 40. Els intermedis no són acceptats
Gruix	Segons Annex "Gruixos de les canonades d'acer"
Tipus acer	Austenitic al crom-níquel-molibdè. AISI 316 / 316 L
Composició química	Carboni 0,03 % Níquel 12,50 % Molibdè 2,6% Manganès 2 %
Canonada	Soldada automàticament a fàbrica amb garantia de prova de pressió hidràulica, sense aportació de material
Grandàries	Segons ISO, DIN o ANSI
Límit elàstic mínim	220 N/mm²
Tractament tèrmic	Escalfament a 1040°C i refredament ràpid (tebi)
Acabat a fàbrica	Decapatge o recuit brillant

ACABAT

Instal·lació a l'aire	Sense pintar
Instal·lació soterrada	Formigonat

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	CANONADA PVC RÍGID		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Varis		

EXECUCIÓ

Diàmetre Nominal	Totes les mides
Característiques físiques	Segons les normes UNE-53020, UNE-53118, UNE-53039
Característiques dimensionals	Segons les normes UNE-53112
Unions	Encolades o roscades segons els casos
Pressions de treball	4, 6, 10, ó 16 Kg/cm² (segons els casos)

MATERIAL Policlorur de vinil

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	COMPENSADOR D'ACER		
MARCA / FABR.	STENFLEX		
SERVEI:	Absorbir dilatacions i no transmetre vibracions en canonades amb pressions superiors a 16 Kg/cm²		

CARACTERÍSTIQUES

Execució	Compensador lateral
Manxes	Metàl·lics. Un o dos segons pressió de disseny. Extrems vorellats
Connexió	Embridats DIN-2501, PN segons disseny
Tirants	Amb discs esfèrics i assentaments cònics
Moviment lateral	De 10 a 24 mm, segons diàmetre pressió del compensador

MATERIALS

Manxes	Acer inoxidable 1.4541
Brides	St.37.2
Tirants	8.8
Discs esfèrics	Acer inclinat i temperat

FABRICANT	STENFLEX o similar
FULLET TÈCNIC	COMPENSADORS D'ACER KS540-WK
TIPUS	SF-20

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	COMPENSADOR DE GOMA - Sèrie A		
MARCA / FABR.	STENFLEX		
SERVEI:	Absorbir moviments laterals, axials i angulars – Trams canonada		

CARACTERÍSTIQUES

Construcció Manxa de goma emmotllada, d'una ona, amb entramat de trenat de fibra sintètica l'altíssima resistència. Cara de junta amb vorell de goma reforçada amb filferro d'acer tractat contra la corrosió. Brides boges d'acer, per a cargols presents i amb collar interior estabilitzador.

Versions

A-1 Versió normal

A-2/4 Fins a DN-150 sobre casquet elàstic de goma per minorar soroll (A-2). A partir de DN-175 amb cassoletes sobre volanderes esfèriques (A-4)

A-3 Per a sistemes de canonades articulades i absorbir grans dilatacions

Connexió Brides estàndard DIN-2501, PN-6 i 10

Qualitat goma Butil per a aigua potable

DN Fins DN1000

Pressions Fins P=16 Bars

FABRICANT STENFLEX o similar

FULLET TÈCNIC COMPENSADORS DE GOMA KG314-WH

TIPUS A

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	COMPENSADOR DE GOMA - Sèrie C		
MARCA / FABR.	STENFLEX		
SERVEI:	Absorbir moviments laterals, axials i angulars en canonades de gran secció		

CARACTERÍSTIQUES

Construcció Manxa en execució d'alt rendiment, de parets gruixudes, de convulsions altes o medianament altes. Diferents qualitats d'elastòmers amb ànima de fibra sintètica. Brides totalment formades en goma i brides interiors d'acer amb vorell de suport estabilitzador.

Versions
C-1 Amb una ona (absorbeixen grans moviments axials, laterals i angulars)
C-2 Amb dues ones (absorbeixen moviments molt importants)
C Compensador lateral i angular

Connexió Brides estàndards DIN-2501, PN-6 i 10

Qualitat goma Butil per a aigua potable

DN 1100 ÷ 3600

FABRICANT: STENFLEX o similar

FULLET TÈCNIC: COMPENSADORS DE GOMA KG 332-WB

TIPUS: C

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	COMPENSADOR DE GOMA AMB ÀNIMA D'ACER - Sèrie AS		
MARCA / FABR.	STENFLEX		
SERVEI:	Absorbir dilatacions Impulsions de bombes, desalineaments i no transmetre vibracions en canonades		

CARACTERÍSTIQUES

Versió AS-1. Normal, per a moviments axials, laterals i angulars
AS-2. Amb tensors per a moviments laterals

Manxa De goma, emmotllada, ona de forma esfèrica, amb bona flexibilitat, amb carcassa de filferro d'acer flexible, protegit contra la corrosió. Vorell resistent a la ruptura. Ressalt estabilitzador especial.

Connexió Embridats DIN-2501, PN segons disseny. Brides giratòries. Fixació amb cargols normals.

Tirants Amb casquet elàstic de goma (d ≤ 150 mm) i amb cassoletes sobre volanderes esfèriques (d > 150 mm).

Qualitat goma Butil per a aigua potable

Pressions Fins P = 16 Bars

FABRICANT: STENFLEX o similar

FULLET TÈCNIC: COMPENSADORS AMB ÀNIMA D'ACER KG312-WH

TIPUS: AS

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/11/2021
EQUIP:	COMPORTA MURAL		
MARCA / FABR.	varis		
SERVEI:	Aïllament de canals, cambres d'aspiració o dipòsits		

CARACTERÍSTIQUES

MATERIALS

Marc guia: Acer inoxidable AISI 316L

Xapa tancament: D'acer inoxidable AISI-316L, reforçat segons la càrrega prevista de treball (segons projecte). Incorporarà patins de lliscament de megalene o similar

Husillo: Acer inoxidable AISI 316L.

Suport guia husillo: Acer inoxidable AISI 316L.

CARACTERÍSTIQUES

Estanquitat: Als 4 costats, amb Goma EPDM sobre AISI-316L

Husillo: Diàmetre segons projecte, Sortida ascendent

Tractament superficial: Xorreig amb corindón blanc, i imprimació incolora de vernís de poliuretà amb base aigua, mantenint les propietats mecàniques i protecció original de l'acer.

Càrrega comporta: Segons projecte

Dimensions comporta: Segons projecte

Fondària tancament: Segons projecte

Tipus accionament: Segons projecte:
Elèctric
Capçal desmultiplicador elèctric AUMA SAR segons projecte, amb transmissor de posició 4-20 mA i indicador mecànic de posició.
Pneumàtic
Cilindre pneumàtic segons càrrega, amb indicador de posició magnètic.
Manual
Desmultiplicador i volant

Temps maniobra: Segons projecte

Alçada accionament: Segons projecte

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	COMPRESSOR DE PISTÓ		
MARCA / FABR.	INGERSOLL RAND		
SERVEI:	Aportació d'aire per al servei de la xarxa d'aire		

CARACTERÍSTIQUES

DISSENY

Nombre de cilindres	1
Capacitat en aspiració	380 l/min
Pressió de descàrrega	9 Kg/cm²
Accionament	Per corretges
Potència motor	2,2 kW
Tensió del motor	400 V / 50 Hz
Velocitat	1100 rpm
Tipus de lubricació	Greix
Classe d'aïllament	F

DIPÒSITS DE RECEPCIÓ D'AIRE

Capacitat	270 l
Pressió de servei	11 kg/cm²
Pressió de prova	1,5 vegades la de servei

MODEL: BD3/270/P/3-400

FABRICANT: INGERSOLL RAND Rand o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	17/06/2001
EQUIP:	EXTRACTOR DE TEULADA		
MARCA / FABR.	SODECA		
SERVEI:	Ventilació		

CARACTERÍSTIQUES

Extractor helicoïdal tubular de teulada, amb reixeta anti-ocells, barret i deflector antipluja

Mitra per a instal·lació sobre teulada

Acabat en resina epoxi al forn a 200°C previ fosfatat al zinc

Motor trifàsic a baixes resolucions i mínim nivell sonor

Cabal i alçades segons tipus (a especificar)

Potència i consum segons característiques i cabals (a especificar)

TIPUS: HTT

MODEL: S/Projecte

FABRICANT: SODECA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	EXTRACTOR MURAL		
MARCA / FABR.	SODECA, CASALS		
SERVEI:	Ventilació		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus D'hèlix helicoïdal

Execució Mural

Sentit flux Interior-exterior

Pressió lliure de descàrrega 5 - 10 mm c.a.

Alimentació 380 V - 50 Hz - 3f

Motor 1500 rpm, aïllament classe F, protecció IP-54, potència segons cabal a evacuar

Cabal El que es requereixi com a major cabal per a:

- aconseguir 7,5 renovacions d'aire cada hora
- no permetre pujar 7,5°C la temperatura interna respecte la de l'exterior

MATERIALS

Coixinets A boles amb greixatge permanent

Marco Acer St.37.2

Subjecció Elàstic mitjançant silent-blocks

Impulsor Alumini

Acabat Anticorrosiu mitjançant resina epoxi

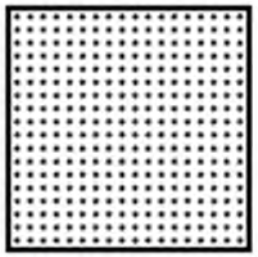
ACCESSORIS Persianes de sobrepressió

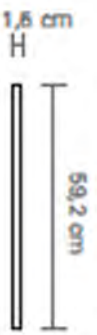
FABRICANT SODECA, CASALS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA GENERAL			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	28/04/2011
EQUIP:	FALS SOSTRE		
MARCA / FABR.	PATT		
SERVEI:	Fals sostre acústic 60x60; insonoritzant de mòdul únic 60x60		

CARACTERÍSTIQUES

Característiques físic-mecàniques Conforme con UNI U41101400	**Mètode de prova**	**Unitat**	**Nivell de prestacions**
Classe E1	EN 120	mg/100g	8
Avaluació de la resistència al calor sec	UNI EN 12722	Classe	B*
Avaluació de la resistència al calor humit	UNI EN 12721	Classe	B*
Resistència a les oscil·lacions de temperatura	UNI EN 12721	Nivell	5
Resistència a la brutícia	UNI 9300	Nivell	5
Resistència de la superfície a diferents prod.	UNI EN 12720	Classe	B*
Resistència a la llum	UNI 9427	Nivell	5
Adhesió dels acabats al suport	UNI 9240	N/mm2	1,5
Reacció al foc	CE	Classe	B-S2 d0
Resistència a l'abrasió	UNI 9115	Nivell	4
Resistència a les ratlles	UNI 9428	Nivell	4

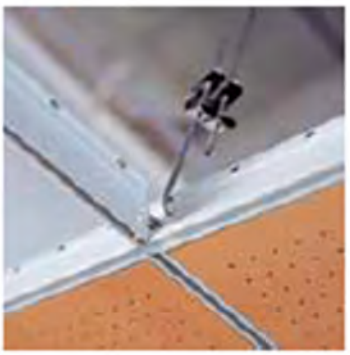




Mod. P32-10a



Sospensione. Hanger. Aufhängung. Suspension. Suspensión.



Struttura. Structure. Struktur. Structure. Estructura.

MODEL: 60x60 System (Mod. P32-10a)

MARCA: PATT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	12/03/2009
EQUIP:	FILTRE CAÇAPEDRES		
MARCA / FABR.	STF		
SERVEI:	Retenir sòlids amb filtres de xapa perforada en captació d'aigua a tractar		

CARACTERÍSTIQUES

Materials de construcció	Cos d'acer al carboni Caragols bicromatats, qualitat 5.8 Cartutx d'aspiració en acer inoxidable AISI 304 de 4 mm de diàmetre
Tractament de superfície	Granallat de superfícies grau SA 21/2 Recobriment de pintura en pols EPÒXID - POLIESTER
Pressió de treball	10 bars
Diàmetres connexions	De 2 a 20 polsades
Cabal	De 13 a 2900 m^3/h10
Superfície filtrant	De 585 a 14740 cm2
Pes	De 8 a 637 kg
Connexions	De 2 a 20
TIPUS:	FCY-XX
FABRICANT:	STF o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	FILTRES D'AIRE		
MARCA / FABR.	INGERSOLL RAND		
SERVEI:	Xarxa d'aire de serveis		

CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY

Capacitat 1.000 l/min

Filtratge Fins 1 micra, amb eliminació d'oli

Pressió màxima 16 kg/cm²

MODEL: F71G

FABRICANT: INGERSOLL RAND o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	29/04/2009
EQUIP:	FILTRE DE MALLA EN "Y"		
MARCA / FABR.	ODIS		
SERVEI:	Separació de matèria orgànica de l'aigua crua		

CARACTERÍSTIQUES

Eficàcia	Alta fiabilitat i qualitat sense parts mòbils. 97% de partícules superiors a 0,1 mm i de pes específic superior a la de l'aigua
Equipament	Amb malles (una o dues) d'acer inoxidable de 140 mesh, dues preses per mesurar la pressió amb manòmetre de pinxo i una vàlvula de purga manual. Junta base especial que impedeix l'entrada de brutícia a la sortida quan s'estan netejant la/es malla/es
Pèrdua de càrrega	Inferior a 0,3 Kg/cm^2 als cabals d'aigua neta recomanada
Pressió	Treball recomanada 8 Kg/cm^2. Treball màxima 10 Kg/cm^2
Connexions	Roscades des de 1" a 2 " i embridades des de 3" a 6"
Acabats	Neteja per xorro de sorra segons normes ISO 850, fosfatació i capa de poliester de 100 micres aplicada electrostàticament i secada al forn

FABRICANT ODIS o similar

REFERÈNCIA sèrie 2000

COMERCIALITZADOR COPERSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	29/04/2009
EQUIP:	HIDROCICLÓ		
MARCA / FABR.	ODIS		
SERVEI:	Separació de partícules de l'aigua crua		

CARACTERÍSTIQUES

Eficàcia	Alta fiabilitat i qualitat. 97% de partícules superiors a 0,1 mm i de pes específic superior a la de l'aigua
Equipat	Amb dipòsit col·lector de partícules separades i amb un empelt reforçat de connexió entre el hidrocicló i el dipòsit. Entrada horitzontal i sortida vertical Buidament manual
Pèrdua de càrrega	Constant entre 0,2 i 0,5 Kg/cm2 segons model i cabal d'aigua tractada
Pressió	Treball recomanada 8 Kg/cm^2. Treball màxima 10 Kg/cm^2
Connexions	Roscades des de ¾" a 2 " i embridades des de 3" a 8"
Acabats	Neteja per xorro de sorra segons normes ISO 850, fosfatació i capa de poliester de 100 micres aplicada electrostàticament i secada al forn

FABRICANT ODIS o similar

REFERÈNCIA sèrie 5000

COMERCIALITZADOR COPERSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/03/2011
EQUIP:	INDICADOR NIVELL		
MARCA / FABR.	TECFLUID S.A.		
SERVEI:	Indicador local de nivell per a líquids (aigua)		

CARACTERÍSTIQUES

Acoblament tipus	Vertical, muntatge lateral al calderó
Fixació al dipòsit	Brida DIN 2502C DN 25
Distància entre brides	De 0,5 a 6 m (3.000 mm)
Graduació de l'escala	cm
Material cos	AISI 316
Material flotador	AISI 316
Pressió màxima	16 Kg/cm²

RELÉS

automàtics accionats pel camp magnètic del flotador interior, sense contacte mecànic i total seguretat

Tipus	AMM/LT
Capacitat	6 A, 220 V, 50 Hz
Contactes	1 inversor

FABRICANT	TECFLUID o similar
TIPUS	NIVOMAG LT10/INOX

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	10/05/2011
EQUIP:	JOC DE CARGOLS		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Cargoleria		

GENERALITATS

Joc de cargols serà de rosca DIN 601/555 en acer forjat, complint amb les normes DIN per a servei pesat.

L'acabat tindrà dues capes de protecció anticorrosiva, una de zincat i un altra de passivat bicromatitzat, amb un gruix total de 6 micres i un color final groc. Resistència a la corrosió 200 hores en C.N.S.

Els cargols i espàrrecs portaran femella amb volandera plana, sobresortint un mínim de 6 mm de les femelles.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	07/05/2002
EQUIP:	JUNTA AÏLLANT		
MARCA / FABR.	PROCHIND		
SERVEI:	Aïllament elèctric a les canonades equipades amb un sistema de Protecció Catòdica		

CARACTERÍSTIQUES

Construcció MONOBLOCK sense possibilitat de ser desmuntada.

Construcció i proves a fàbrica garantint la totalitat de les característiques tècniques.

Material aïllant de gran resistència mecànica, elèctrica i tèrmica a base de:

- Fibra de vidre Epoxi laminada o prefabricada, segons les normes ASTM D-709 i CEI (EV-10)
- Policarbonats
- Resines Epoxi curades en fred

Cos de junta muntat per soldadures d'anells de xapa de gran gruix cilindrada o anells forjats segons ASTM, DIN i MSS-SP44.

Sense manteniment o amb possibilitat d'anar soterrats amb un revestiment combinat de cintes.

Juntes d'elastòmers de nitril, fluorur i silicones, segons ASTM D-2000.

Revestiment:

Intern:	Resina Epoxi (FBE)
Extern:	Imprimacions i pintures Epoxi o revestiments especials

Assaigs:

Pressió hidràulica:	1,5 vegades el PN
Dielèctric:	a l'aire i amb juntes mullades
Resistència elèctrica:	> 5 MΩ a una tensió d'1 kV DC
Resistència a la tensió aplicada:	3 kV, 50 Hz durant un minut, sense que hi hagin descàrregues
Diàmetres nominals:	DN 15 ÷ 1400
Pressions nominals:	PN-10 a PN-100

Tipus: Maniguet MONOBLOCK, tipus Prochind o similar

Comercialitzador: ARGO, S.A. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	25/11/1999
EQUIP:	JUNTA D'ESTANQUITAT DE PERFIL G-St		
MARCA / FABR.	KROLL & ZILLER		
SERVEI:	Estanquitat entre brides i elements embridats de gran diàmetre		

Junta elàstica amb ànima d'acer, d'immediata col·locació, insensible a les forces mecàniques accidentals durant el muntatge, amb una perfecta vulcanització entre els dos components que evita desplaçaments, despreniments ni expulsió i amb mides normalitzades que facilita el centrat entre cargols i evita pèrdues de càrrega per sortints interiors.

CARACTERÍSTIQUES

Material Ànima d'acer ST 37
Recobriment en EPDM (etilè-propilè-dieno), qualitat aigua potable

Temperatura Màxima 120°C
Mínima -30°C

Pressió Des de PN-6 a PN-40, segons necessitat

Duresa shore A 70 ± 5

Diàmetres Des de DN-15 fins a DN-2000

Dimensions S/Diàmetres i pressions nominals equips

Construcció S/DIN 2690/ISO 7483
S/DIN 1514-1

Per a casos especials no coberts per l'estàndard, utilitzar tipus GST-P/OE amb ànima d'acer inoxidable AISI 304

UTILITZACIÓ

PN: 10 ÷ 40 Kg/cm²

Equips: Tots

PROTOTIP

Tipus: G-ST

Fabricant: KROLL & ZILLER o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	21/08/2009
EQUIP:	LLOSETES AUTOPORTANTS I ANTILLISCANTS		
MARCA / FABR.	ALLIBERT		
SERVEI:	Element auxiliar per tapar forats a terra, fer esglaons, plataformes i passadissos industrials		

MATERIAL

Resines de polièster reforçat amb fibres de vidre i superfície antilliscant.

RESISTÈNCIA A LA CORROSIÓ

Resines seleccionades per la seva resistència química, sense càrrega i superfície exterior rica en resina. De resistència excepcional i gran longevitat.

RESISTÈNCIA MECÀNICA

Trama continua de fibres de vidre.

Per una distància entre suports de 90 cm resisteixen una càrrega uniformement repartida de 700 a 1300 Kg/m^2, amb un factor de seguretat de 10.

Fabricació monobloc i amb entrecreuat de fibres assegurant la suma de càrregues d'una barra sobre l'altra. Petits talls i forats per passar-hi elements, per exemple tubs, no requereixen ser sostinguts.

Resistència a la flexió – ruptura: 11% de flexió abans de la ruptura.

MATERIAL ANTILLISCANT INTEGRAT

Grans de silici d'arestes vives, incrustats en la massa en una sola operació durant la fabricació, converteixen la lloseta en element antilliscant, amb gran adherència inclòs mujada amb aigua, greix o olis. El procés de fabricació fa que els grans siguin inarrencables.

AÏLLAMENT

Antimagnètica i no conductora. Amb un bon aïllament elèctric i tèrmic.

COL·LOCACIÓ I MANTENIMENT

Panels estàndards, de poc pes, de fàcil unió, amb possibilitat de retallar i ajustar en el mateix lloc de muntatge.

Fixacions d'acer inoxidable AISI 316:

- Tipus pinça, referència RB 6006.01 per h = 30 mm
- Tipus clip, referència 6005.01 per h = 30 mm

No requereixen cap manteniment.

TIPUS DE RESINA

Estàndard: amb resina isoftàlica de color verd, resistent a la corrosió (projeccions d'àcids i bases).
Autoextingible: de color gris, per instal·lacions amb perill d'incendis (material ignífug).

TIPUS DE LLOSETA I FORMATS DELS PANELS

Per aplicacions sense possibilitat d'estar personal sota la lloseta (tapar forats): de malla quadrada de 38 x 38 mm, alçada 30 mm.

Per aplicacions amb possibilitat de estar-hi personal sota la lloseta (esglaons, passarel·les, etc): de 30 mm d'alçada amb intersticis de 8 mm.

Dimensions: dos formats per trobar la mida ideal que redueixi minvaments de material:

- 1 x 2,5 i 1,5 x 3 metres

Resistència amb càrrega uniformement repartida amb suports entre 90 cm:

- Fletxa de 1%: 525 Kg/m2
- Seguretat 10: 808 Kg/m2

MARCA

ALLIBERT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	MANÒMETRE		
MARCA / FABR.	WIKA		
SERVEI:	Varis		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Molla tubular, sistema Bourdon
Model	Concèntric
Tipus de connexió	Inferior, rosca mascle
Diàmetre de connexió	½" gas mascle
Diàmetre d'esfera	100 mm i 150 mm
Fluid	Aigua o aire
Gamma de mesura	0; màxima: 100 bar, segons DIN-16128
Protecció	En bany de glicerina IP-55 segons DIN-40050
Exactitud	± 1%
Unitat de mesura pressió	Kg/cm², mca, segons els casos
Construcció	Segons DIN-16064
Material	▪ Agulla: Duralumini, pintada en negre amb cargol d'ajust micromètric ▪ Peces en contacte amb el fluid: Aliatge de coure ▪ Caixa: Acer inoxidable AISI-316 amb disc de seguretat ▪ Tancament: Cristall de vidre 3 mm i anell inoxidable ▪ Esfera: Alumini, fons blanc, xifres negres
Temperatura màxima de treball	- 15 a + 70°C
Sobrepressions màximes	130% de l'escala màxima de graduació durant breus espais de temps
Accessoris	Amortidor regulable de pulsacions i altres segons esquema i relació d' "Accessoris per a la instrumentació de pressió"

PROTOTIP

Marca:	WIKA o similar
Model:	BN100V (per a diàmetre 100 mm) BN150VF (per a diàmetre 150 mm)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	16/03/2011
EQUIP:	MANÒMETRE DIFERENCIAL		
MARCA / FABR.	WIKA		
SERVEI:	Varis		

CARACTERÍSTIQUES

Sistema de mesura	Cel·la diferencial tipus 10 per a rangs baixos i tipus 100 per a rangs alts
Muntatge	A paret o sobre tub 2"
Diàmetre d'esfera	150 mm
Rangs	Des de 6 mbar a 10 bar
Connexions	2 x ¼" NPTH
Precisió	± 1% a ± 2%
Material	▪ Membrana: AISI 316 ó 304 segons rangs ▪ Connexions: AISI 304
Sobrepressions màximes	De 2 a 100 bar
Temperatura	De - 20 a + 70°C

PROTOTIP

Marca:	WIKA o similar
Model:	DL-10 (de 0/6 mbar a 0/60 mbar) DL-100 (de 0/160 mbar a 0/10 bar)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA GENERAL			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	02/04/2002
EQUIP:	MOTOR		
MARCA / FABR.	SIEMENS o ABB		
SERVEI:	Motobomba		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

1) La fabricació es realitzarà en la CEE.

2) La fabricació es realitzarà segons normes CEI.

3) Es subministraran:

a. Complerts.

b. En perfecte estat de marxa.

c. Amb tots els accessoris i elements que s'indiquen més endavant, i amb aquells altres que siguin necessaris i convenients per:

- Un correcte funcionament.
- La seguretat del servei.
- El normal ús en les condicions tècniques definides.
- Assegurar les millors condicions d'explotació, manteniment i reparació.
  - * Observacions: S'exceptuen els que es citen clarament com a exclosos del subministrament.

4) Els motors seran elèctrics, asíncrons trifàsic, de ròtor de gàbia d'esquirol o rotar bobinat, segons projecte i requeriments de la companyia elèctrica, amb extrem d'eix lliure, per acoblament directe. El tipus d'arrencament serà directe o mitjançant arrencador estàtic o rotòric, segons projecte.

5) La temperatura ambient màxima considerada serà de 40 °C i el tipus d'aïllament del bobinat del motor serà de classe F amb escalfament corresponent a la classe B.

6) El funcionament dels motors haurà de ser perfecte en tots el règim de funcionament, tan silenciós com sigui possible, i sense vibracions ni trepidacions, tant en marxa normal com en els períodes d'arrencament i aturada.

ESPECIFICACIONS COMPLEMENTÀRIES

7) Els motors seran:

a. Intercanviables.

b. Capaços de resistir sobre velocitats del 160 % la velocitat nominal durant 2 hores.

c. Capaços d'arrencar al 80% de la tensió nominal, essent en aquest cas el parell d'arrencament superior a 1,6 vegades el valor del parell d'arrencament a tensió i freqüència nominals. Per tot això, el parell màxim no podrà ser inferior a 2,1 vegades el parell nominal.

8) La potència nominal es garantirà en les següents condicions:

a. Variant un ± 10 % la tensió nominal, essent constant la freqüència.

b. Variant un ± 5 % la freqüència nominal, essent constant la tensió.

c. Variant un ± 10 % combinant la tensió i la freqüència nominal, essent la variació de la freqüència inferior al 5 %.

9) Els rotors seran:

a. Intercanviables.

b. No tindran empentes axials pròpies.

c. Estaran equilibrats estàtica i dinàmicament pel l'industrial.

d. Durà muntats els seus corresponents ventiladors en l'extrem de l'eix.

10) Els circuits magnètics tindran les làmines:

a. Comprimides i mantingudes mitjançant discs d'estrenyiment.

b. Aïllades per ambdues cares amb un vernís o altre material que redueixi al mínim les pèrdues originades per corrents paràsits.

11) L'eix:

a. Serà d'una única peça.

b. Estarà mecanitzat en tota la seva superfície.

c. Estarà preparat per ser acoblat, mitjançant un acoblament, a la bomba.

12) Els coixinets:

a. Seran fàcilment desmuntables i reemplaçables.

b. Es dimensionaran per evitar tot escalfament anormal, de forma que impedeixin l'entrada de pols i aigua al lubricant, i el pas del lubricant als debanats, així com vibracions i projeccions de lubricant.

c. Es podran engreixar sense haver de desmuntar el motor o el coixinet.

d. Estaran garantits per un funcionament de 50.000 hores

13) Les caixes de bornes (potència i auxiliar):

a. Seran desmuntables.

b. Seran estanques al pols.

c. Tindran una protecció IP-55.

d. Tindran premsaestopes estancs.

e. L'entrada dels conductors es realitzarà per la part inferior.

f. S'han de fixar les dimensions dels cables del connexionat per tal de subministrar correctament les tapes de les caixes.

14) Els plats suports dels enrotllaments suportaran les tensions a que estiguin sotmesos durant l'arrencada, servei i aturada brusca dels motors.

15) Les xapes dels circuits magnètics formaran paquets separats per conductes de ventilació. El nucli estarà fermament bloquejat a la carcassa de manera que resisteixi les més severes sol·licitacions electromecàniques.

16) Les connexions dels extrems de les bobines estaran sòlidament suportades per evitar vibracions.

17) Caragols d'acer inoxidable.

18) El motor durà, com a mínim, els següents accessoris:

a. Placa de característiques (en acer inoxidable):

- Nom del fabricant
- Tipus de motor
- Tipus de bastidor
- Número de fabricació o de sèrie, amb l'any de fabricació
- Potència nominal (KW)
- Tensió nominal (V)
- Nombre de fases
- Freqüència (Hz)
- Intensitat nominal (A)
- Intensitat d'arrencament (A)
- Velocitat màxima síncrona (rpm)
- Factor de servei
- Factor de potència
- Elevació de temperatura amb càrrega nominal

- Freqüència i condicions d'arrencament
- Grau de protecció
- Classe d'aïllament
- Sentit de rotació
- Tipus de coixinet
- Característiques dels detectors de temperatura
- Esquema de connexió
- Moment d'inèrcia
- Pes

b. Sondes:

- Debanat:
  * Tipus: Termistors
  * Nombre: 6
- Coixinets:
  * Tipus: PT100
  * Nombre: 2

c. Resistència calefactora.

- Observacions: El motor haurà de tenir resistència calefactora a 220 Vca per evitar condensacions en el bobinat.

d. Caixa de bornes de potència.

e. Caixa de bornes auxiliar.

f. Cargol de presa a terra.

g. Eines per a un correcte manteniment.

19) Obligacions preventives:

- Marcatge i declaració de conformitat CE
- Article 41 de la Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals

ESPECIFICACIONS DE MATERIALS I PROTECCIONS CONTRA LA CORROSIÓ

MATERIALS

20) Motor:

a.	Cos:	Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20).
b.	Enrrollaments estàtor:	Coure electrolític.
c.	Enrrollaments ròdol:	Alumini injectat.
d.	Circuits magnètics:	Xapa d'acer al silici d'alta qualitat i baixes pèrdues.
e.	Carcassa:	Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20).
f.	Plats suport:	Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20).
g.	Eix:	Acer al carboni tractat tèrmicament (s/ UNE F 114).

21) Caixes de bornes:

a. Caixa de bornes de potència.

- Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20).
- Protecció: IP-55.

b. Caixa de bornes auxiliar:

- Material: Ferro fos (s/ UNE FG 20; s/ DIN GG 20).
- Protecció: IP-55.

22) Coixinets.

a.	Tipus:	Rodament de boles.
b.	Marca:	SKF ó FAG.
c.	Lubricació:	Grassa.
d.	Refrigeració:	Aire.

23) Cargols: Acer inoxidable (s/ UNE F 3504; s/ AISI 304).

24) Els tirants, cargols, femelles i volanderes emprats pel muntatge dels motors seran d'acer inoxidable (s/ UNE F 3504; s/ AISI 304) de qualitat 8.8 i nombre i mètrica segons plànols de muntatge.

TRACTAMENTS DE PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

25) Superfícies metàl·liques.

a. Rajat abrasiu a metall casi blanc SA 21/2
b. Una capa imprimació anticorrosiva de 35 micres
c. Una capa intermèdia de reompliment estaca a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres
d. Dues capes de poliuretà alifàtic, dos components, de 40 micres cada una

26) Altres consideracions:

a. Es detallaran la marca i tipus de pintura emprats, tenint-se en compte l'ambient humit del lloc d'instal·lació.
b. Les pintures no han de perdre les seves característiques al estar a la intempèrie.
c. S'assajaran els gruixos fixats i l'adherència de la pintura (Assaig de tall i reixat. Adherència 0 ó 1).

27) Expressament, aniran a càrrec del subministrador dels motors:

a. Les proves en fàbrica tipus I dels motors.

b. Les proves en fàbrica tipus II dels motors (a no ser que s'especifiqui lo contrari).

c. Les despeses originades per l'envio dels motors d'accionament emprats en les proves al lloc especificat pel fabricant de les bombes.

d. L'acabat fi i calat de l'acoblament costat motor.

e. Les despeses originades per l'envio dels motors al lloc se subministrament especificat.

CONTROL DE QUALITAT

28) Proves en fàbrica tipus I: Es realitzaran les següents proves en tots els motors:

a. Mesura de la resistència òhmica de l'estàtor a 20 °C.

b. Mesura de la resistència d'aïllament de l'estàtor i circuits auxiliars.

c. Prova en buit concretada en:

- Mesura de la corrent en buit, a tensió i freqüència nominal constant.
- Potència absorbida.
- Factor de potència.
- Sentit de gir.

d. Prova de curtcircuit, amb tensió reduïda, concretada en :

- Mesura de la tensió de curtcircuit amb intensitat reduïda, freqüència constant i ròdol bloquejat.

e. Prova d'alta tensió, en estàtor i circuits auxiliars.

- Observacions:
  * Les proves es realitzaran seguint les recomanacions de les normes CEI.
  * Si en el curs d'aquestes proves s'obtinguessin diferències, en relació als valors teòrics previstos, que sobrepassessin les toleràncies admeses, aquesta Direcció d'Obra és reserva el dret a sol·licitar el canvi dels motors.
  * A menys que així s'especifiqui explícitament, les despeses originades pel banc de proves aniran a càrrec del subministrador.

29) Proves en fàbrica tipus II: Es realitzaran les següents proves per cada tipus de motor:

a. Prova de càrrega a 1/2, 3/4 i 4/4.

30) Proves en obra: Es realitzaran per tots i cadascun dels motors subministrats, sotmetent-se a les següents proves:

a. Prova de marxa continua, durant 24 hores sense interrupció, sobre cada grup, fent-los funcionar en el punt de màxima potència absorbida de la zona de funcionament.

b. Prova de funcionament al llarg de la zona de servei, sobre cada grup.

- Observacions: Durant aquestes proves es comprovarà:
  * La temperatura en els coixinets.
  * Les vibracions, que hauran d'estar per sota del nivell màxim establerts per a màquina nova (segons ISO 10816-3) i els sorolls que estaran per sota dels valors de dB(A) donats en l'oferta.

DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

31) Documentació a lliurar (3 jocs de cadascuna d'elles).

a. Plànols de definició del motor, a escala suficient i amb indicació de dimensions generals, pesos i detalls.

b. Plànols de secció longitudinal del motor, a escala suficient per apreciar els detalls de construcció i amb designació dels elements representats (llista de peces) i materials de construcció.

c. Plànols de detall de la caixa de borns.

d. Esquemes elèctrics de connexions, amb numeració de borns.

e. Protocols de proves.

f. Corbes característiques.

g. Instruccions de muntatge, posada a punt i posada en servei, precisant consumibles (lubricants, …) i taula d'equivalències amb 5 marques com a mínim.

h. Instruccions per les avaries més comuns, amb una taula on es relacioni el com es manifesta l'avaria amb el possible origen d'aquesta.

i. Programa provisional de manteniment i conservació, precisant les operacions a realitzar i indicant la seva freqüència.

j. Marcatge i declaració de conformitat CE

k. Obligacions article 41 de la Llei 31/95 de Prevenció de Riscos Laborals (compliments fabricants, importadors i subministradors).

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	29/07/1999
EQUIP:	NIVELL (ceràmic-capacitiu)		
MARCA / FABR.	VEGABAR		
SERVEI:	Processos de nivell en dipòsits		

1 Equip per a la mesura de nivell en dipòsits compost pels elements següents:

1 Transmissor de nivell manomètric electrònic, que converteix el senyal de pressió estàtica en un senyal elèctric de 4 a 20 mA, proporcional al rang del transmissor.

La mesura es realitza en una cel·la seca de ceràmica capacitiva resistent a les sobrepressions (80 veces).

No té ajust de l'Span. El zero pot ajustar-se entre ± 5%

- Alimentació: 12÷30 V
- Rangs: de 0……1 ÷ 600 m.c.a.
- Precisió: millor de 0,5%
- Histeresi: < 0,1%

TIPUS: VEGABAR 14

MARCA: VEGABAR o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/03/2003
EQUIP:	NIVELL HIDROSTÀTIC SUBMERGIBLE		
MARCA / FABR.	VEGAWELL		
SERVEI:	Mesurament de nivell en dipòsits amb dificultat de mesura des de l'exterior		

CARACTERÍSTIQUES

Mesura de la pressió hidrostàtica per mitjà del canvi de la capacitat en un diafragma de ceràmica seca CERTEC. El procés electrònic converteix els canvis de capacitat en una pressió proporcional a 4÷20 mA.

La membrana del diafragma tipus ceràmic-capacitiu és capaç de resistir pressions 80 vegades superiors al seu rang de mesura.

Muntatge sense fixació, suspès per cable de PE. Connexió amb tres cables (només es fan servir 2), amb capil·lar i malla.

Longitud cable	Segons necessitat i rang
Alimentació	12÷36 Vc.c.
Rangs emprats pel CAT	0,4; 0,6 (especial, d'1 regulat a 0,6); 1; 2,5 Bars, amb longitud de cable de 6; 12 i 30 m respectivament. Altres longituds segons projecte i necessitats.
Amidament	Lineal
Estabilitat a llarg termini	0,1% a 2 anys
Desviació	< 0,5%
Histeresi	< 0,02%
Precisió	< 0,25%
Protecció sensor	IP68
Protecció contra sobretensions	Incorporat

MODEL:	VEGAWELL-52
MARCA:	VEGAWELL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	NIVELL (Interruptor de nivell)		
MARCA / FABR.	FLYGT		
SERVEI:	Dipòsits i cambres aspiració		
Ut. Interruptor de nivell d'ampolla de mercuri			

CARACTERÍSTIQUES

Medi	Líquids amb densitat entre 0,65 i 1,5
Temperatura màxima	+ 50°C
temperatura mínima	0°C
Pressió màxima de treball	4 bar
Capacitat de ruptura	250 V - 10 A 380 V - 6 A
Tensió màxima de connexió	24 Vca per seguretat estant submergit
Material cobertes	Polipropilè
Material de cable	PVC especial
Longitud del cable	6, 13 ó 20 segons necessitats, evitant connexions intermèdies al cable
Color	Blau

MARCA:	FLYGT o similar
PROTOTIP:	ENM-10

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/03/2003
EQUIP:	NIVELL RADAR		
MARCA / FABR.	VEGA		
SERVEI:	Sensor de radar per a la mesura en continu de nivell		

CARACTERÍSTIQUES

Impulsos de microones extremadament curts són emesos pel sistema d'antenes a sobre de la superfície a mesurar i reflexats per la mateixa. Aquestes ones són captades per les antenes de l'equip. La diferència de temps entre la ona enviada i retornada és proporcional al nivell del dipòsit. Un procés electrònic converteix les mesures en una sortida proporcional a 4÷20 mA.

Longitud cable	Segons necessitat i rang
Alimentació	9,6÷36 Vc.c.
Rangs mesura	15 m
Amidament	Lineal
Error	±2 mm
Protecció sensor	IP68

MODEL:	VEGAPLUS WL61
MARCA:	VEGA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	OBTURADOR DE DISC SOTA CAPOTA		
MARCA / FABR.	ALSTOM		
SERVEI:	Control nivell cambres-dipòsits		
Vàlvula de flotador de disc autocentrat sota capota sense fregament, cavitació, cops antiariet; utilització per a càrregues fortes.			

CARACTERÍSTIQUES

Tipus disc	Pla i mòbil
Diàmetre Nominal	Des de 32 a 500 mm, segons cabal
Diàmetre Capota	Segons DN obturador, a definir
Diàmetre Flotador	Segons DN obturador, a definir
Desplaçament Flotador	Segons DN obturador, a definir
Connexió	Brida DN-10, 16 i 25, AFNOR NFE 29201
Càrrega estàtica	Segons DN obturador, a definir
Cabal màxim	Segons DN obturador, a definir
Cabal nominal	Segons DN obturador, a definir
Materials	Tots els materials AISI 304 (capota, flotador, palanca, passadors, joc de cargols, etc.)
Brides, juntes i cargols	Segons especificacions generals del CAT
Procediment estàndard d'assaigs de recepció	Segons documentació del fabricant
Procés verbal d'assaig hidrostàtic	Segons documentació del fabricant
Protecció contra la corrosió	Segons especificacions del fabricant "Protecció reforçada-ambient marí"
Conservació de la puresa de l'aigua	Els materials emprats en la fabricació seran resistents a l'aigua, la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no potables i no seran atacats per desenvolupament de bactèries, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar l'aigua que pogués estar en contacte seu. Pintura interior qualitat alimentària.
Marcatge	Amb placa de característiques segons codi peça de fabricant núm. 283.000.0101, material Z 2CN 18-10

PROTOTIP

Fabricant: ALSTOM o similar
Model: OBCA
Distribuïdor: EINAR

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	OBTURADOR DE DISC SOTA CAPOTA SERVO-ASISTIT		
MARCA / FABR.	ALSTOM		
SERVEI:	Control cabal a dipòsits		

Vàlvula de disc autocentrat sense fregament, cavitació, ni cops antiariet; utilització per a càrregues fortes i amb servomotor de regulació.

CARACTERÍSTIQUES

Tipus disc	Pla i mòbil
Diàmetre Nominal	Des de 32 a 500 mm, segons cabal
Diàmetre Capota	Segons DN obturador, a definir
Connexió	Brida DN-10, 16 i 25, AFNOR NFE 29201
Càrrega estàtica	Segons DN obturador, a definir
Cabal màxim	Segons DN obturador, a definir
Cabal nominal	Segons DN obturador, a definir
Materials	Tots els materials AISI 304 (disc, capota, passadors, joc de cargols, etc.)
Brides, juntes i cargols	Segons especificacions generals del CAT
Procediment estàndard d'assaigs de recepció	Segons documentació del fabricant
Procés verbal d'assaig hidrostàtic	Segons documentació del fabricant
Protecció contra la corrosió	Segons especificacions del fabricant "Protecció reforçada-ambient marí"
Conservació de la puresa de l'aigua	Els materials emprats a la fabricació seran resistents a l'aigua, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no potables i no seran atacats per desenvolupament de bactèries, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar l'aigua que pogués estar en contacte seu. Pintura interior qualitat alimentària.
Marcat	Amb placa de característiques segons codi peça de fabricant núm. 283.000.0101, material Z 2CN 18-10
Servomotor	Tipus AUMA Sèrie SAR de 400 V - 50 Hz model segons mida de l'obturador. Equipat amb finals de carrera, limitadors de parell i resistència d'escalfament.
Temps d'accionament	Mínim 300 seg.

PROTOTIP

Fabricant: ALSTOM o similar
Model: ROBCA
Distribuïdor: EINAR

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	10/11/2000
EQUIP:	OBTURADOR DE DISC SUBMERGIT		
MARCA / FABR.	ALSTOM		
SERVEI:	Control nivell cambres-dipòsits		

Vàlvula de flotador de disc autocentrat i submergit sense fregament, cavitació, ni cops antiariet; utilització per a càrregues fortes.

L'orifici i el disc estan situats per sota del nivell de l'aigua controlada. L'orifici és un llindar calibrat i el disc cònic.

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetre Nominal	Des de 125 a 1000 mm, segons cabal
Diàmetre Flotador	Segons DN obturador, a definir
Desplaçament capota	Segons DN obturador, a definir
Connexió	Brida DN-10, DN a definir
Càrrega estàtica màxima	60 m.c.a. Per a superiors s'ha de reforçar
Cabal màxim	Segons DN obturador, a definir
Cabal nominal	Segons DN obturador, a definir
Materials	Tots els materials AISI 304 (llindar, conjunt disc-biela, balancí, flotador, joc de cargols, etc.)
Brides, juntes i cargols	Segons especificacions generals del CAT
Procediment estàndard d'assaigs de recepció	Segons documentació del fabricant
Procés verbal d'assaig hidrostàtic	Segons documentació del fabricant
Protecció contra la corrosió	Segons especificacions del fabricant "Protecció reforçada-ambient marí"
Conservació de la puresa de l'aigua	Els materials emprats en la fabricació seran resistents a l'aigua, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no potables i no seran atacats per desenvolupament de bactèries, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar l'aigua que pogués estar en contacte seu. Pintura interior qualitat alimentària.
Marcatge	Amb placa de característiques segons codi peça de fabricant núm. 283.000.0101, material Z 2CN 18-10

PROTOTIP

Fabricant: ALSTOM o similar
Model: OBNO
Distribuïdor: EINAR

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/11/2007
EQUIP:	PALANQUÍ ELÈCTRIC DE 1000 Kg		
MARCA / FABR.	JASO		
SERVEI:	Manteniment		
Palanquí i carro de translació d'accionament elèctric per a manteniment d'equips de bombament.			

CARACTERÍSTIQUES

Execució Palanquí	Normal
Capacitat	1000 Kg
Elevació	Per cable
Núm. de ramals	1/1
Velocitat d'elevació	6 m/min
Potència motor elevació	1,5 kW
Velocitat carro	10 m/min
Potència motor translació	0,55 kW
Camí de trànsit	IPN-160
Longitud de trànsit	A definir en cada cas
Accionament	Per botonera a 24 o 48 Vca. Possibilitat actuació inalàmbrica
Motors d'accionament	Trifàsics, rotor en curt circuit
Protecció i aïllament motors	IP-55, classe F
Sistema presa de corrent	De cortina, plana
Equipament de seguretat:	▪ Línia de vida en el xassís per al manteniment dels punts de llum ▪ Escala d'accés a l'armari amb plataforma de manteniment ▪ Punts d'ancoratge alineats a les lluminàries

EQUIPAMENT

Fre d'elevació electromagnètic
Fi de carrera al palanquí (elevació)
Presa de corrent de cortina plana

PROTOTIP

Marca: JASO o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	10/08/2007
EQUIP:	PALANQUÍ MANUAL DE 1000 Kg		
MARCA / FABR.	JAGUAR		
SERVEI:	Manteniment		
Aparellament diferencial acoblat a carro de translació per a manteniment.			

CARACTERÍSTIQUES

Tipus aparellament	Corriola d'engranatges diferencials ràpides amb carro porta-corriola
Capacitat	1000 Kg
Elevació	Per cadena
Núm. Ramals	1
Alçada elevació	Entre 4 i 8 m, a determinar
Translació carro	Per empenta o amb comandament per cadena (s/projecte)
Camí de trànsit	IPN 180x82
Material	Fosa i acer

PROTOTIP

Marca:	JAGUAR o similar
Subministrador:	INDUSTRIAS JAGUAR, S.A.L.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	10/08/2007
EQUIP:	PALANQUÍ MANUAL DE 2000 Kg		
MARCA / FABR.	JAGUAR		
SERVEI:	Manteniment		
Aparellament diferencial acoblat a carro de translació per a manteniment.			

CARACTERÍSTIQUES

Tipus aparellament	Corriola d'engranis diferencial de triple engranatge amb carro porta-corriola
Capacitat	2000 Kg
Elevació	Per cadena
Núm. Ramals	1
Alçada elevació	Entre 4 i 8 m, a determinar
Translació carro	Per empenta o amb comandament per cadena (s/projecte)
Camí de trànsit	IPN-220x98
Material	Fosa i acer

PROTOTIP

Marca:	JAGUAR o similar
Subministrador:	INDUSTRIAS JAGUAR, S.A.L.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	10/08/2007
EQUIP:	PALANQUÍ MANUAL DE 3200 Kg		
MARCA / FABR.	JAGUAR		
SERVEI:	Manteniment		
Aparellament diferencial acoblat a carro de translació per a manteniment.			

CARACTERÍSTIQUES

Tipus aparellament	Corriola d'engranis diferencial de triple engranatge amb carro porta-corriola
Capacitat	3200 Kg
Elevació	Per cadena
Núm. Ramals	2
Fre	Doble guarnició d'amiant comprimit, permetent regular la velocitat de descens amb un mínim esforç sobre la cadena
Alçada elevació	Entre 4 i 8 m, a determinar
Translació carro	Amb comandament per cadena
Camí de trànsit	IPN-240x106
Material	Fosa i acer

PROTOTIP

Marca:	JAGUAR o similar
Subministrador:	INDUSTRIAS JAGUAR, S.A.L. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	28/04/2011
EQUIP:	PANELL FOLRE PARET		
MARCA / FABR.	PATT / TOPAKUSTIK		
SERVEI:	Panell acústic de folre de paret		

CARACTERÍSTIQUES

Suport material: MDF 16 mm E1 densitat absoluta 760 Kg/m³
MDF 16 mm FR (Classe I retardant de flama)

Superfície visible: Melamina – segons projecte: Faig 2018

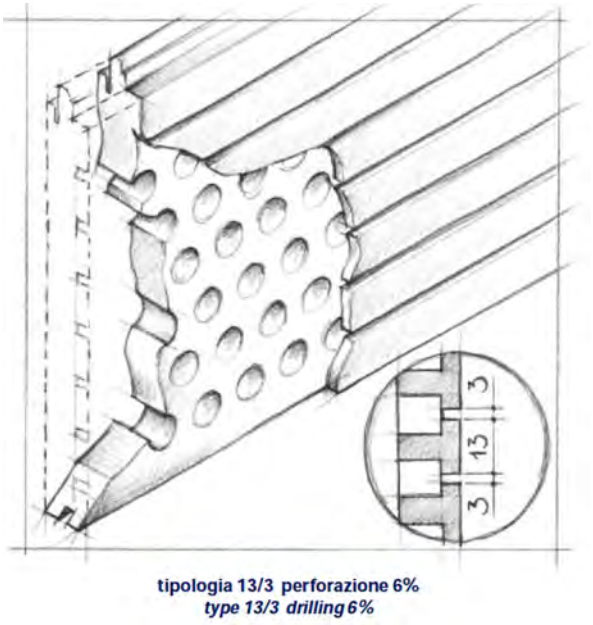
Superfície posterior: Tela negra TNT

Dimensions: longitud: 4061 mm amplada: 128 mm

Toleràncies: amplada = 0,1 mm / llargada = +/- 2 mm

Extrems llargs: amb junta matxiembrada

Extrems curts: Tall net quadrat (90°)



tipologia 13/3 perforazione 6%
type 13/3 drilling 6%



MARCA: PATT / TOPAKUSTIK o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	01/11/2019
EQUIP:	PANY CAT		
MARCA / FABR.	TESA ABLOY		
SERVEI:	Pany amb codificació de seguretat		

CARACTERÍSTIQUES

Seguretat ABLOY PROTEC2

Configuració Via aplicació al núvol

Validació Integrada a la clau

Configuracions

Cilindre ABLOY Doble electrònic/mecànic amb protector. 38,5 mm/31mm. CYLP332T

Cilindre ABLOY simple electrònic/mecànic amb protector M38,5 mm CYLP331T

Cilindre ABLOY simple mecànic amb protector M38,5 mm CYP331T

Cilindre ABLOY electrònic/mecànic exterior format finlandès amb protector CYL060T

Cilindre ABLOY mecànic exterior format finlandès amb protector CY060T

Codificació Consorci Aigües Tarragona

MODEL: ABLOY PROTEC2

MARCA: TESA ABLOY o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	29/05/2008
EQUIP:	PATES (Escala de barrots)		
MARCA / FABR.	IVERNA 2000		
SERVEI:	Element auxiliar per salvar desnivells en arquetes i altres instal·lacions		

MATERIAL

Aplicacions normals: Polipropilè copolímer 100% verge i acer de qualitat B-500. Color: Taronja.
Submergit en aigua
(interiors dipòsit i cambres): Polipropilè copolímer 100% verge protegit per un màster sòlid i vareta de 12 mm d'acer inoxidable AISI-304. Color: Blau.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

Ranurats per dosificar el tac químic.
Disseny ergonòmic amb ressalts antilliscants.
Topall de cop per una perfecta introducció.
Marcatge CE.

NORMES

UNE 127011 EX.

LPRL 31/1995 i RD 486/1997 (amplada mínima 400 mm i distància de la part exterior del pate a part fixa superior a 16 cm).

Construcció segons la norma europea EN-13101.

MUNTATGE

Serà realitzat per personal qualificat tenint en compte:

- La seguretat del seu ús.
- Que tota la part ranurada estigui embeguda dintre del formigó.
- Estiguin tots posats a la mateixa distància i que aquesta sigui com a màxim a 30 cm.

DIMENSIONS PRINCIPALS

Ample total: 402 mm
Llarg total: 270 mm
Part ranurada a introduir en el formigó: 80 mm
Part útil exterior del pate (petjada): 190 mm

TIPUS 400 C-R plus (SUGAR)

MARCA IVERNA 2000 o similar

DISTRIBUÏDORS MP4, HIDROTARRACO i altres

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	28/04/2011
EQUIP:	PAVIMENT FUSTA VINÍLIC		
MARCA / FABR.	VINYL CONCEPT SENSES / LONG PLANK WOOD		
SERVEI:	Paviment sintètic - fusta		

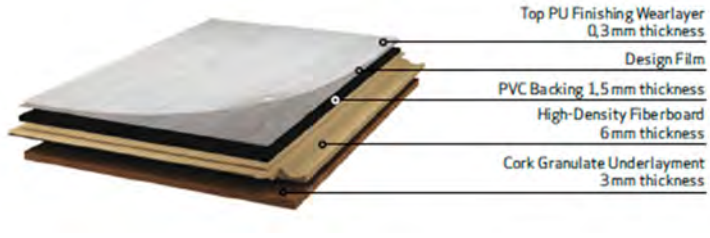
CARACTERÍSTIQUES

	Norma	**Unitat**	**Resultat**
Tipus de paviment			Long plank Wood 42
Gruix	EN 428	mm	10,8
Pes	EN 430	kg/m2	10
Reducció al soroll d'impacte	DIN EN ISO 140-8	Db	18
Seguretat			
Resistència al foc	EN 13501-1/EN 14342		Bfls1
Resistència a la flama	DIN 4102		B1
Estabilitat dimensional	EN434		0,1%
Resistència química	EN423		classe 0
Resistència al lliscament	EN14041		classe DS

Encaix de peces en clips.

Especial per àrees de tràfic alt.

Tacte i vista real de fusta natural.





MARCA: VINYL CONCEPT SENSES / LONG PLANK WOOD o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	28/04/2011
EQUIP:	PAVIMENT LINÒLEUM		
MARCA / FABR.	ARMSTRONG		
SERVEI:	Paviment de linòleum Marmorette PUR		

CARACTERÍSTIQUES

	Norma	**Unitat**	**Resultat**
Tipus de paviment	EN 548		
Gruix acabat poliuretà sistema	PUR ECO	µm	ca. 20
Estampat			Revestit de marbre
Suport			Yute
Propietat de descontaminació	ISO 8690		moderat
Seguretat			
Comportament al foc	EN 13501-1	Classe	Cfl - s1*
Antilliscant	BGR 181	Grupo	R9
	NE-ENV 12633-A	Classe 1	
Coeficient dinàmic de fricció	EN 13893	Classe	DS
Aïllament acústic de la petja	ISO 140-8	dB	4
Requisits d'identificació			
Ample del rotlle	EN 426	cm	200
Llarg del rotlle	EN 426	m	20 - 31
Gruix total	EN 428	mm	2,5
Pes total	EN 430	g / m2	2900
Mella residual	EN 433	mm	< 0,15
Solidesa a la llum	ISO 105	B02	Classificació 6
Resistència vertical	EN 1081	Ohm	-
Resistència de pas (aïllament)	VDE 0100	kOhm	> 200
Càrrega electrostàtica	EN 1815	kV	ca. 2,0
Resistència tèrmica	EN 12667	m2 K / W	0,015
Conductivitat tèrmica	EN 12524	W / m K	0,17

MARCA: ARMSTRONG o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/11/2007
EQUIP:	PONT GRUA		
MARCA / FABR.	JASO		
SERVEI:	Muntatge i manteniment		
Pont grua amb carro birail, amb doble velocitat en elevació i translació per a muntatge i manteniment d'equips a estacions de bombament.			

CARACTERÍSTIQUES

Execució palanquí	Carro birail. Motor amb fre electromagnètic. Reductor d'engranatges helicoïdals en constant bany d'oli. Coixinet d'acer.
Capacitat	Com a la bomba i/o el motor amb la bancada. Mínima 2 Tn
Elevació	Per cable
Ramals	4/1
Recorregut de ganxet	6, 10 ó 14 m
Mecanisme translació carro	Motor amb fre electromagnètic. Reductor d'engranatges helicoïdals en constant bany d'oli. Coixinet d'acer.
Velocitat translació carro	20/5 rpm
Mecanisme translació pont	Cada testera amb motor-reductor amb engranatges helicoïdals en constant bany d'oli girant sobre coixinets d'acer. Topalls de cautxú als extrems.
Accessoris	▪ Botonera desplaçable independent del carro. ▪ Tensió maniobra 24 o 48 Vca ▪ Finals carrera elèctrics en elevació, translació carro i translació pont en ambdós sentits ▪ Topalls mecànics en translació carro i pont ▪ Instal·lació elèctrica amb cable pla i carros de translació mànega, jàsseres de trànsit i cuadret ▪ Armari elèctric compacte sobredimensionat incloent tot l'aparellament elèctric de potència, protecció i control
Equipament de seguretat:	▪ Línia de vida en el xassís per al manteniment dels punts de llum ▪ Escala d'accés a l'armari amb plataforma de manteniment ▪ Punts d'ancoratge alineats a les lluminàries ▪ Avisos lluminosos i acústics segons legislació vigent.
Període Funcionament Segur	Mínim 10 anys

PROTOTIP

Marca:	JASO o similar
Subministrador:	A definir segons càrregues i recorreguts de ganxo

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	PRESSÒSTAT (FINS A 16 BAR)		
MARCA / FABR.	WIKA		
SERVEI:	Control de pressions límits		

CARACTERÍSTIQUES

Sistema de mesura Membrana elàstica

Execució Estanca, segons IEC IP-65

Límits d'utilització
- Pressió: Des de 16 mbar a 16 bar
- Sobrepressió admesa: Fins al valor de prova
- Temperatura ambient i de treball: de -20 +70°C

Muntatge Local o paret indistintament

Contactes elèctrics 1 ó 2 microruptors, acció SPDT, d'ajust independent

Diferencial
- Fix: 1 ó 2 contactes
- Regulable: 1 sol contacte

Punt d'actuació
- Ajustable: Tot el camp de regulació, sense indicació
- Resolució d'ajust: Millor del 0,25% de l'amplitud del camp de regulació

Connexions
- Procés: ¼" NPTH
- Elèctrica: ½" NPTH

Repetibilitat 1% de l'amplitud del camp

MATERIALS

Caixa i tapa Estampades en AISI-316. Tancament sistema baioneta, amb junta tòrica d'estanquitat en neoprè. Tapa proveïda de dispositiu de blocatge.

Element manomètric Membrana elàstica, envellida artificialment

Parts internes Suport del microruptor, en acer per a molles protegit galvànicament. Altres components, en acer amb protecció galvànica o acer inoxidable.

Reglet elèctric Terminals cargolats, material aïllant Plaskon 446, segons norma MIL-UL

Regulació del punt d'actuació Intern, mitjançant cargol autoblocant accessible des de l'exterior.

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Tipus de microruptors Estàndard, diferencial fix

Valors elèctrics

- C. alterna 220/380 V, 15 A
- C. contínua 125 V, 0,2 A (càrrega resistiva)

Presa de terra Interna i externa

Rigidesa dielèctrica 2000 Vca entre connector elèctric i cargol de terra

ACCESSORIS

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'Accessoris per a la instrumentació de pressió".

PROTOTIP

Marca: WIKA o similar

Model: MWXX-UN (1 sol contacte). Pressió
MWXX-DN (2 contactes). Pressió
DPW-UN (1 sol contacte). Pressió diferencial
DPW-DN (2 contactes). Pressió diferencial

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	PRESSÒSTAT (SUPERIOR A 16 BAR)		
MARCA / FABR.	WIKA		
SERVEI:	Control de pressions límits		

CARACTERÍSTIQUES

Sistema de mesura Turbo Bourdon en "C"

Execució Estanca, grau de protecció segons IEC IP-65

Límits d'utilització

- Pressió: Des de -1/1,5 a 600 bar
- Sobrepressió admesa: Fins al valor de prova
- Temperatura ambient: de -20 + 70°C
- Temperatura de treball: contínua de -20 +70°C

Muntatge Local o preferiblement paret

Contactes elèctrics 1 ó 2 microruptors, acció SPDT, d'ajust independent

Diferencial

- Fix: 1 ó 2 contactes
- Regulable: 1 sol contacte

Punt d'actuació

- Ajustable: Tot el camp de regulació, sense indicació
- Resolució d'ajust: Millor del 0,25% de l'amplitud del camp de regulació

Connexions

- Procés: ¼" NPTH
- Elèctrica: ½" NPTH

Repetibilitat 0,5% de l'amplitud del camp

Deriva tèrmica del punt d'actuació Màxima ± 0,20% de l'amplitud del camp x 10 K de diferència amb la temperatura de tarat

MATERIALS

Caixa i tapa Estampades en AISI-316. Tancament sistema baioneta, amb junta tòrica d'estanquitat en neoprè. Tapa proveïda de dispositiu de blocatge.

Element manomètric

- Tub Bourdon: En forma "C". Característiques elàstiques estabilitzades mitjançant envelliment artificial
- Ràcord: de barra forjada
- Unions: Soldadura TIG, sense aportació

Parts internes Suport del microruptor, en acer per a molles protegit galvànicament. Altres components, en acer amb protecció galvànica o acer inoxidable.

Reglet elèctric Terminals cargolats, material aïllant Plaskon 446, segons norma MIL-UL

Regulació del punt d'actuació Intern, mitjançant cargol autoblocant accessible des de l'exterior.

MICRORUPTORS

Tipus	"N" estàndard, diferencial fix
Poder tall	
▪ C. alterna	15 A a 220/380
▪ C. continu	0,2 A a 125 V
Presa de terra	Interna i externa
Rigidesa dielèctrica	2000 Vca en borns i terra

ACCESSORIS

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'Accessoris per a la instrumentació de pressió".

PROTOTIP

Marca:	WIKA o similar
Model:	BWX-UN 0/40 (1 contacte) BWX-DN 0/40 (2 contactes)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	16/03/2011
EQUIP:	PRESSÒSTAT DIFERENCIAL		
MARCA / FABR.	WIKA		
SERVEI:	Varis		

CARACTERÍSTIQUES

Sistema de mesura Cel·la diferencial tipus 10 per a rangs baixos i tipus 100 per a rangs alts

Membrana Acer inoxidable

Execució Estanca, IP-55

Muntatge A paret o sobre tub 2"

Contactes elèctrics 1 ó 2 microruptors, d'ajust independent

Connexions

- Procés: 2 x ¼" NPTH
- Elèctrica: ½" NPTH

Repetibilitat 1%

Temperatura -20 + 70°C

Sobrepressions De 2 a 100 bar. Unilateral
De 10 a 100 bar. Estàtica màxima

Rangs De 0,6/16 mbar i de 0,35 a 10 bar

PROTOTIP

Marca: WIKA o similar

Model: DPW-10 (de 0,6/16 mbar a 5/60 mbar)
DPW-100 (de 20/400 mbar a 0,35/10 bar)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	26/06/2012
EQUIP:	PUNT DE MOSTREIG		
MARCA / FABR.	GATELL		
SERVEI:	Control de la qualitat de l'aigua en punts de lliurament (entrada dipòsit) i punts de sortida (dipòsits reguladors del CAT)		

CARACTERÍSTIQUES

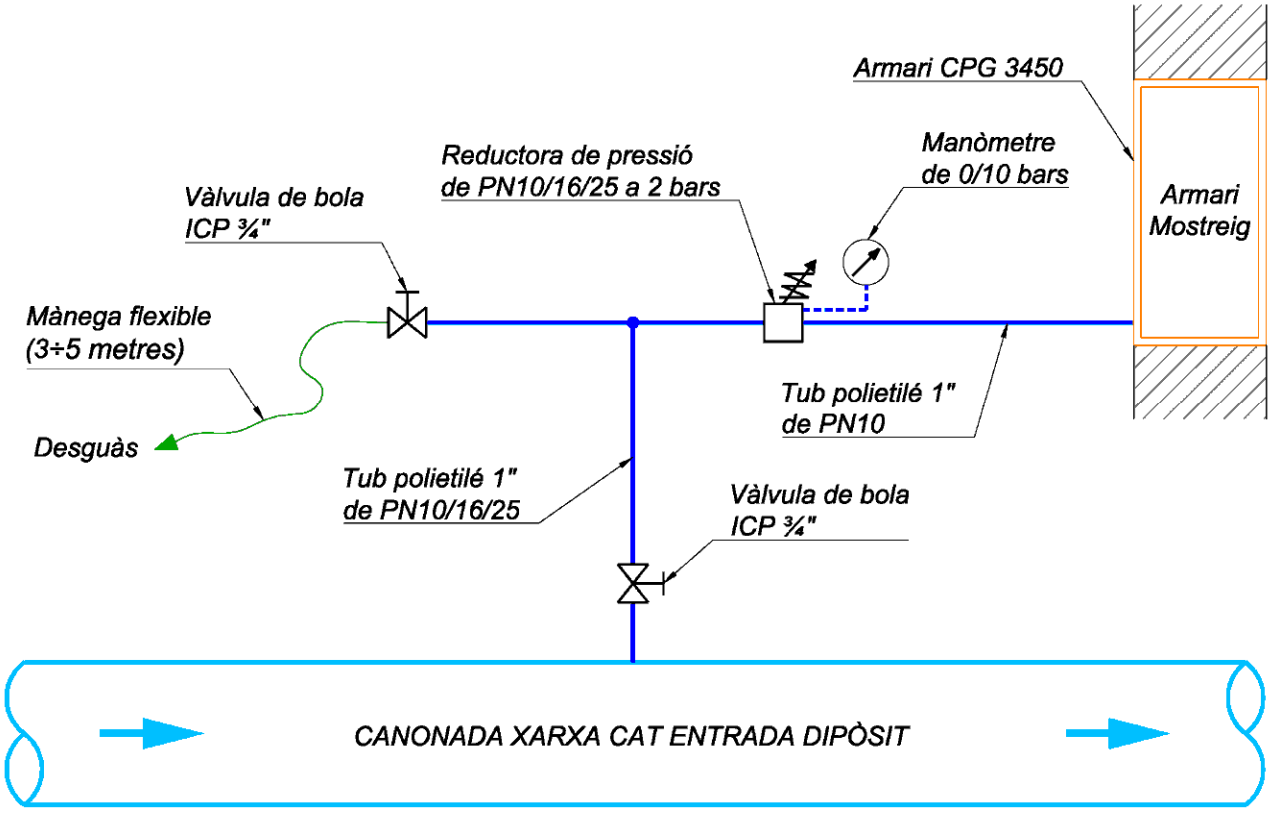
Cofre presa de mostra de 30x45 cm, amb armari a encastar, equipat interiorment amb:

- 1 Vàlvula d'assentament plana, DN-20, antiretrocés, VDCR22503 (PE32XH ¾")
- 1 Allargador de llautó, 8F066 (M ¾ x 55 mm)
- 1 Mascle reductor, AM24508 (¾" x ½")
- 1 Racord Marsella, AM52929 (½" - ¾")
- 1 Guardapols, 8P055 Ø 46
- 1 Vàlvula presa purga, VDBN22301 (DN-20, PE25XH ½")
- 1 Vàlvula assentament plana angular VDAN20303 (DN-20, ¾" - ¾")
- 2 Suports inox 8XS011 (77 mm, forat 28 mm, 1 oreja)
- 1 Aixeta giratòria, VBGA02
- 1 Femella reducció AM24100 (½" - ¼")
- 1 Manòmetre 10 Bar Ø 50 ½", 7YMW050
- 1 Porta en alumini amb el logotip CAT amb ancoratge de tancament per a cadenat
- 1 Cofre PRFV 30x35 cm con tapones, 8 Q002
- 1 Armari de formigó amb fibra de vidre
- 1 Suport conjunt vàlvules interior (subministrat pel CAT)
- 1 Premsaestopes plàstic diàmetre interior 25
- 1 Cadenat ABLOY
- Orelles cadenat d'acer inoxidable gruix mínim 1,5 mm orifici diàmetre 10 mm i encoratjades de forma segura i resistent a l'armari/cofre i porta d'alumini.
- Clau excèntrica de seguretat per armari/cofre i vàlvula entrada.

Material i connexió exterior armari:

- Tub d'acer inox rosca mascle de 25 mm (picatge tub xarxa CAT)
- Fiting 25 mm connexió tub acer inox picatge i tub polietilè
- Tub polietilè de baixa densitat 10/16/25 bar diàmetre 25 x 3,5 . Grau aigua potable (franja blava)
- Colzes tub polietilè (si cal i els necessaris)
- 2 Vàlvula de bola INOX ¾ ICP
- 2 Assentaments valvuleria
- 1 Terminal vàlvula rosca mascle per manega desguàs de servei instal·lació
- Machón doble rosca ¾
- Fitting mixta 25 ¾ o en ·74 mascle
- 1 Reductora de pressió ¾ CALEFFI 5350 (o similar) Compliment EN1567 de 10/16/25 a 2 bars
- 1 Enllaç femella ISOFLO 20 mm ¾
- 1 Enllaç mascle ISOFLO 20mm ¾
- 1 "T" Polietilè 25 ¾ (rosca femella central)
- 2 Records de dos peces de llautó per manega RM (terminal oliva)
- 3 metres mínim. Manega desguàs de reg anillada i enrotllable
- Tirafons 4 x 50 Inox (els necessaris)

ESQUEMA:



FABRICANT: GATELL o similar

REFERÈNCIA: 5MC0536

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	14/02/2000
EQUIP:	REIXA DE VENTILACIÓ		
MARCA / FABR.	MADEL		
SERVEI:	Entrada i sortida d'aire natural o forçada		

CARACTERÍSTIQUES

- Reixes de presa d'aire exterior dissenyades per a l'aspiració d'aire exterior o expulsió d'aire viciat.
- Robustes i resistents a les agressions climàtiques per a la seva instal·lació a l'exterior.
- Construïdes amb alumini anoditzat i extruït amb les lamel·les paral·leles a la dimensió més gran.
- Estan dissenyades per impedir l'entrada de pluja.
- Porten incorporada una malla d'acer galvanitzat.
- A les d'admissió d'aire, parts baixes de ventilació, se les incorpora un portafiltre d'acer galvanitzat, una malla i una filtrina.
- Fixació mitjançant cargols
- Dimensions vàries segons necessitats

Tipus: DXT-A

Marca: MADEL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	12/03/2021
EQUIP:	RODET DE DESMUNTATGE		
MARCA / FABR.	PHC - VICAN		
SERVEI:	Rodet de desmuntatge amb estanquitat ajustable independent		

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetre Nominal	Totes les mides
Brides	DIN-2576 per a PN-10 i DIN-2502 per a PN-16 DIN-2503 per a PN-25 i PN-40
Connexió	Brida-Brida
Soldadures	Amb procediments homologats segons ASME - Secció IX
Execució	Rodet desmuntable de tres peces amb junta ajustable independentment. L'estanquitat es realitza amb junta triangular suportada i pressionada per una brida reajustable amb càrrega. **Les brides en AC, per disseny, no tenen cap cara en possible contacte amb l'aigua, sent tot l'interior en acer inoxidable AISI 316.**
Muntatge	Horitzontal o vertical
Estanquitat	Junta secció triangular en EPDM
Norma de materials	EN10.204-3.1
Material	Brides en AC S355J2+N **Virolles interior i exterior en acer inoxidable AISI 316L** Brida d'ajust en AC S355J0
Pintat	Amb 3 capes d'epoxi, i espessor total de 300 micres
Espàrrecs i cargols	S/Especificacions generals i necessitats del projecte (amb espàrrecs per a muntatge rígid i sense per a rodet de dilatació) en acer zincat 8.8.
Tipus:	PHC-D3 o VICAN LIGHT
MARCA:	PHC, VICAN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	12/03/2021
EQUIP:	RODET DE DESMUNTATGE INOX		
MARCA / FABR.	PHC - VICAN		
SERVEI:	Rodet de desmuntatge amb estanquitat ajustable independent		

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetre Nominal	Totes les mides
Brides	DIN-2576 per a PN-10 i DIN-2502 per a PN-16 DIN-2503 per a PN-25 i PN-40
Connexió	Brida-Brida
Soldadures	Amb procediments homologats segons ASME - Secció IX
Execució	Rodet desmuntable de tres peces amb junta ajustable independentment. L'estanquitat es realitza amb junta triangular suportada i pressionada per una brida reajustable amb càrrega.
Muntatge	Horitzontal o vertical
Estanquitat	Junta secció triangular en EPDM
Norma de materials	EN10.204-3.1
Material	Brides, Virolles interior i exterior i brida d'ajust en acer inoxidable AISI 316L
Pintat	Cap
Espàrrecs i cargols	S/Especificacions generals i necessitats del projecte (amb espàrrecs per a muntatge rígid i sense per a rodet de dilatació) en acer zincat 8.8
Tipus:	PHC-D3 inox AISI316L VICAN LIGHT inox AISI316L
MARCA:	PHC, VICAN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	12/03/2021
EQUIP:	RODET DE DILATACIÓ INOX		
MARCA / FABR.	AVK VÁLVULA, S.A. // VICAN		
SERVEI:	Varis (desmuntatge, dilatació i / o compensació)		

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetre Nominal	Totes les mides
Brides	DIN-2576 per a PN-10 i DIN-2502 per a PN-16 DIN-2503 per a PN-25 i PN-40
Connexió	Brida-Brida
Soldadures	Amb procediments homologats segons ASME - Secció IX
Execució	Mòbil, **amb cargols com a junta de compensació o dilatació.**
Muntatge	Horitzontal o vertical
Estanquitat	Junta secció piramidal en EPDM o NBR
Norma de materials	DIN 50.049
Material	Brides, virolles interior i exterior en acer inoxidable AISI 316
Pintat	Sense pintar
Espàrrecs i cargols	S/Especificacions generals i necessitats del projecte (amb espàrrecs per a muntatge rígid i sense per a rodet de dilatació) en acer bicromat 6.8
Tipus:	Sèrie 59/265-JP // model SBJP en inoxidable AISI316

MARCA: AVK VÁLVULA, S.A. // VICAN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/08/2006
EQUIP:	SENSOR DE VIBRACIONS		
MARCA / FABR.	CTC		
SERVEI:	Mesura del nivell de vibracions de la bomba i el motor en continu		

CARACTERÍSTIQUES

Muntatge de les vibracions mitjançant la detecció de les compressions associades a l'acceleració induïda sobre una membrana piezoelèctrica de material ceràmic PZT.

L'electrònica integrada converteix la velocitat de la membrana en un senyal de velocitat de vibració de l'estructura proporcional a 4÷20 mA.

Muntatge:	roscat sobre l'estructura, on se l'hi ha de realitzar una rosca de M6x1, lg. 8 mm
Connexió:	amb connector, on hi arriba el cable apantallat
Longitud cable:	Segons necessitats
Tipus de cable:	Cable apantallat de 2x1 mm^2
Alimentació:	15-30 Vdc
Mesura:	Lineal
Sortida:	4÷20 mA
Rang:	0 - 10 mm/s
Freqüències:	10 - 1000 Hz
Tipus de mesura:	RMS
Temps d'encesa:	< 60 s
Protecció elèctrica carcassa:	> 10^8 ohm
Protecció contra sobretensions:	No n'inclou. A realitzar externament
Rangs de temperatura:	-40 a 85°C
Sensitivitat electromagnètica:	Reglamentació CE
Carcassa:	Hermètica, soldada d'acer inoxidable 316L
Pes:	82 g
Connector:	2 pin MIL-C-5015
Rosca de muntatge:	M6x1
Moment de roscat:	2,7 a 6,8 Nm
Model:	M/LP202-3R1-1A
Marca:	CTC
Garantia:	Permanent
Proveïdor:	PREDYCSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	20/04/2017
EQUIP:	SISTEMES ANTICAIGUDES - LÍNIES DE VIDA VERTICAL RÍGIDES - LINIES DE VIDA HORITZONTAL FLEXIBLE - PUNTS D'ANCORATGE		
SERVEI:	Protecció col·lectiva contra caigudes en l'accés a diferents alçades		

PROTECCIÓ CONTRA CAIGUDES EN VERTICAL

El CAT utilitza diversos sistemes anticaigudes per l'accés a punts elevats (sobre rasant) o profunds (sota rasant) a les seves instal·lacions. Aquests sistemes consten dels següents elements:

- EPI (Equip de Protecció Individual): arnés + eslingues/retràctils (no inclosos en aquesta especificació).
- EPC (Equip de Protecció Col·lectiu): Punt d'ancoratge o Línia de vida fixa (rígida o flexible) composta per un carril/cable guia (més complements) pel que es fa lliscar un dispositiu de fre (carro) on s'enganxa l'arnés.

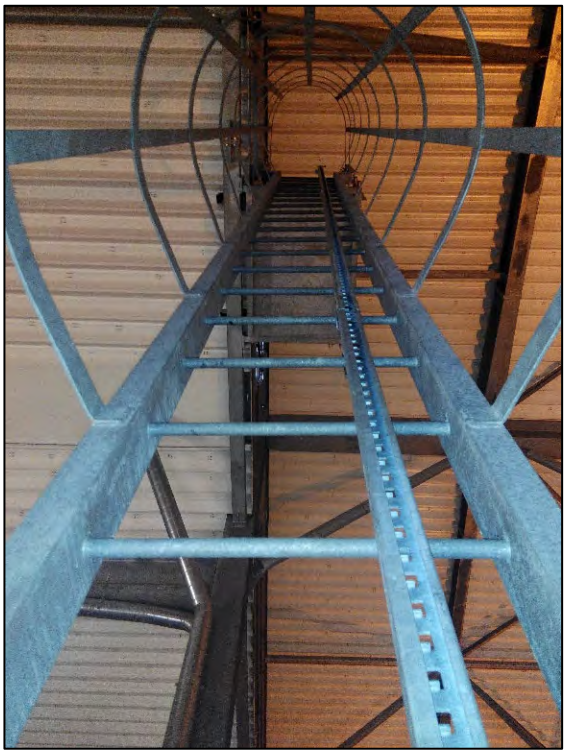
Al CAT, els EPC implantats són:

1) Línia de vida vertical rígida
2) Línia de vida horitzontal flexible
3) Punts d'ancoratge

A continuació s'especifiquen les característiques d'aquets sistemes per tal que tots ells siguin unificats.

1) LÍNIA DE VIDA VERTICAL RÍGIDA

Es tracta d'un carril vertical d'acer que es pot instal·lar sol sobre una escala existent (1), o be trams d'escala amb el carro de seguretat incorporat (2). S'instal·laran en tots aquells accessos amb més de 4 m d'alçada



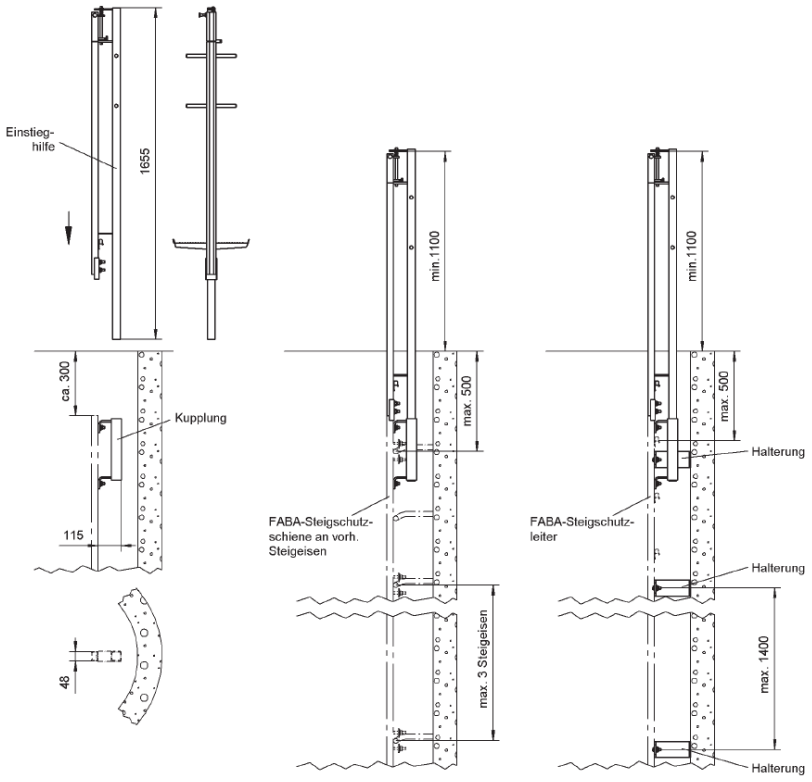


Característiques generals

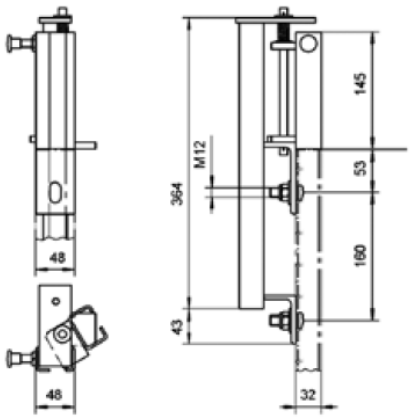
- Marca: TRACTEL
- Model: FABA A12
- Normativa: UNE EN 353-1
- Material:
  - Acer galvanitzat per immersió en calent per a exteriors, segons EN ISO 1461.
  - Acer inoxidable barrejat amb titani segons DIN 14571 decapat, per a interiors en contacte amb aigua (dipòsits, cambres d'aspiració, floculadors, decantadors, cambres de mescla, etc).
- Dimensions del perfil: ample 48 mm, alt 32 mm, gruix 3 mm.
- Distancia màxima entre fixacions: 1400 mm per a trams d'escala i 1960 mm per a perfils sols.
- Distancia entre forats d'aturada del perfil: 40 mm.
- Accessoris: En funció de la tipologia i ubicació de la línia de vida, caldrà comptar amb els següents elements, segons el manual del fabricant:
  - Elements de sortida per escales.
  - Reforç de guies.
  - Connexions per unir els trams d'escala y guies.
  - Subjeccions a la estructura-paret (escales) o be a la escala existent (guies)
    - Subjeccions escales (kit de cargols, suports en Z, en U o tub quadrat)
    - Subjeccions per guies per a pates de perfil rodo o quadrat.
  - Topalls de seguretat per escales i guies.
  - Replans per descansar per escales i guies.
  - Dispositius anticaigudes lliscants (Carros AL-D).
  - Peça oscil·lant d'entrada/sortida pel carro anticaigudes.
  - Sortida corba per al carro anticaigudes.
  - Accessori transportable auxiliar per espais confinats (espiga).

Recordatoris:

a) Les línies de vida instal·lades dintre d'espais confinats, hauran de portar la peça d'acoblament per a l'accessori d'accés a pous transportable (espiga), així com el suport de subjecció a la escala preparat per al carro Faba AL-D.



b) A l'extrem superior de les línies de vida que permetin l'accés a punts elevats (cobertes, xemeneies, sitges...) hauran de portar un element oscil·lant d'entrada/sortida preparat per al carro Faba AL-D.



2) LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL FLEXIBLE (UNI-16 UNILINE)

A instal·lar en cobertes d'edificis, dipòsits o situacions similars on no es disposi de barana perimetral i hi hagi risc de caigudes en alçada de més de 2 m.

Característiques generals

- Normativa: UNE EN 795 Classe C
- Capacitat: per a 5 usuaris
- Material: Elements d'acer inoxidable, i cable de 8 mm
- Accessoris: En funció de la tipologia i ubicació de la línia de vida, caldrà comptar amb els següents elements, segons el manual del fabricant:
  - Suports extrems i intermitjos
  - Tensors
  - Indicadors de tensió
  - Absorbidors d'energia

3) PUNTS D'ANCORATGE

A instal·lar en qualsevol suport estructural per accedir de forma temporal on hi hagi risc de caiguda de més de 2 m.



Característiques generals

- Normativa: EN 795 classe A1
- Material: acer inoxidable AISI 316, qualitat mínima A2.70
- Caldrà realitzar un assaig de tracció de 5 kN durant 15 s, segons EN 795 o segons especificacions del fabricant i presentar l'informe a la DF.
- Punt d'ancoratge multidireccional, vàlid per a dues persones.
- Fixació: Mitjançant cargols o morter químic, o segons especificacions del fabricant.

REQUISITS INSTAL·LACIO

- **Únicament podrà ser realitzada per empresa homologada per TRACTEL.**
- Previ a l'inici dels treballs, caldrà presentar a la DF:
  - Certificat vigent de formació emès per TRACTEL de cadascun dels treballadors que realitzaran la instal·lació.
  - Certificat vigent d'empresa instal·ladora autoritzada per TRACTEL.
  - Declaració de conformitat del producte CE.
- **Tot el muntatge del sistema serà conforme al manual d'instal·lació de TRACTEL**. En especial, el nombre de punts d'ancoratge i fixació per metre lineal seran els recomanats pel fabricant i hauran de ser sotmesos a proves de verificació abans de la seva posada en servei.

SENYALITZACIÓ

En cada línia de vida o punt d'ancoratge, caldrà incloure:

- Placa d'alumini amb el número de sèrie de cada sistema de seguretat, així com el nom de la empresa instal·ladora.
- Placa d'alumini amb pictogrames de seguretat (veure plànol normalització del CAT):
  - Prohibit accés a personal no autoritzat
  - Perill caigudes a diferent nivell
  - Us obligatori d'arnes i casc de seguretat.

La pintura de les plaques serà l'adient per suportar les inclemències de la radiació solar.

MEMÒRIA D'INSTAL·LACIÓ:

Després del muntatge del sistema de seguretat, la empresa instal·ladora entregarà una memòria complerta i signada al CAT. A dita memòria haurà de constar:

- Identificació de la instal·lació:
  - Dades de la propietat
  - Dades de la empresa instal·ladora
  - Dades de la instal·lació (ubicació i data instal·lació).
- Informe i identificació de cadascun dels sistemes instal·lats
  - Sistema, model, fabricant, longitud, normativa UNE/EN, nombre d'usuaris, referencia del sistema, número de sèrie, tipus i nombre de components, deficiències detectades, estat del sistema (Conforme o No conforme).
- Recull fotogràfic dels sistemes instal·lats.
- Plànol d'ubicació (mapa o ortofoto).
- Manual d'ús i manteniment.
- Garanties

GARANTIA

Tots els sistemes tindran una garantia de funcionament de 5 anys.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	03/12/2007
EQUIP:	TAPA REGISTRE D'ALUMINI		
MARCA / FABR.	PRADINSA		
SERVEI:	Accés a comptador totalitzador de l'usuari		
Tapa registre per a protecció dels comptadors de l'usuari construït en alumini endurit			

CARACTERÍSTIQUES

Grandària	20 x 15 cm
Càrrega màxima	7 Kg/cm²
Tancament	Especial en inoxidable per allotjar cadenat
Fabricant	PRADINSA o similar
Tancament	Amb carenat ABLOY, Ref. 3046 amaestrament municipi (x) en buló d'acer inox
Tipus	TA 2015 (Tapa sense gravats ni lletres)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	18/02/2009
EQUIP:	TAPA REGISTRE DE FOSA		
MARCA / FABR.	NORINCO IBERICA		
SERVEI:	Accés a equips hidràulics en arquetes		
Tapa registre i marc amb les següents característiques funcionals: estabilitat, no ventilada, resistència, silenciosa, segura, facilitat d'obertura, antiviolable amb clau especial, articulada amb seguretat de no tancament per cops o vent i auto centratge			

CARACTERÍSTIQUES

Conjunt	Tapa i marc amb dispositiu de tancament i coronament articulat
Gamma	Classe D 400 (400 KN)
Tràfic	Normal (vies de circulació de tot tipus de vehicles, carreteres, carrers, àrees d'estacionament, voreres, ...
Tipus	Marc quadrat, tapa redona articulada amb bloqueig antiretorn a 90º, tirador d'obertura / manipulació ocult a la superfície, marc i obertura lliure, tapa extraïble en posició vertical, autocentratge al tancament per 5 guies, no ventilada, gravat antilliscant i junta insonoritzant i antidesplaçament de material plàstic (polietilè)
Normes	EN 124:1994 amb segell de control de qualitat de producte emès per tercers acreditats mitjançant certificació d'una empresa acredita per l'ENAC
Material	Grafit esferoïdal (fosa dúctil) segons normes EN-1563 / ISO 1083 (tipus 500-7)
Opcions	Articulació captiva. Marcatge personalitzat amb logotip "Consorci d'Aigües de Tarragona"
Tancament	De seguretat amb mecanisme i clau especial redona amb dues entalles, referència OTC7
Diàmetre obertura lliure	700 mm
Pes (Kg)	Tapa: 48. Total (marc + tapa): 87
Tractament	Dues capes de pintura hidrosoluble negra, no tòxica, no inflamable i no contaminant, segons BS 3416
Referència	BRIO 7 SCL – V (CAT) o similar
Fabricant	NORINCO IBÈRICA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	TERMÒMETRE PT100		
MARCA / FABR.	SALVADOR ESCODA		
SERVEI:	Control temperatura ambient		

CARACTERÍSTIQUES

Sonda termo-resistència, PT100, de muntatge paret on, mesurant la resistència, el PLC ens donarà la temperatura ambient.

Caixa de plàstic preparada per mesurament d'aire ambient entre -20°C i +80°C.

TIPUS C035034 R o similar

FABRICANT SALVADOR ESCODA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	29/07/1999
EQUIP:	TRANSMISSOR DE PRESSIÓ (ceràmic-capacitiu)		
MARCA / FABR.	VEGA / ABB		
SERVEI:	Processos de pressió		
Equip per a la mesura de pressió en canonada compost pels elements següents:			

CARACTERÍSTIQUES

Transmissor de pressió manomètrica electrònic, que converteix el senyal de pressió estàtic en un senyal elèctric de 4 a 20 mA, proporcional al rang del transmissor.

La mesura es realitza a una cel·la seca de ceràmica capacitiva resistent a les sobrepressions (80 vegades).

No té ajust de l'Span. El zero pot ajustar-se entre ± 5%

- Alimentació: 12÷30 V
- Rangs: de 0…….1 ÷ 60 bars
- Precisió: millor de 0,5%
- Histerisi: < 0,1%

TIPUS: VEGABAR 18 o similar

MARCA: VEGA o similar

Conjunt accessoris, segons esquema hidràulic i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	15/03/2011
EQUIP:	TRANSMISSOR DE PRESSIÓ DIFERENCIAL		
MARCA / FABR.	VEGA		
SERVEI:	Mesura de pressió diferencials entre dos punts		

CARACTERÍSTIQUES

Certificació: vàries possibles. Normalment sense certificació.

Connexió de procés: NPT ¼" – 18 en 316 L amb ventilació

Material membrana: AISI 316 L

Junta: vàries. Normalment PTFE

Rang de mesura/PN: de 10 mbar a 40 bars/de 160 a 420 bars

Temperatura: -40/+120ºC

Electrónica: 4-20 mA

Carcassa/protecció: AISI 316 L / IP 66/67

Entrada cable: ½ NPT

Accessoris: suport de muntatge a paret o canonada

PROTOTIP:

Marca: VEGA o similar

Tipus: VEGADIF 65

Model: DF65-XX-E-1-C-YY-Z-8-N-X*

*Nota: YY segons rang de mesura/PN

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	30/01/2018
EQUIP:	UNIÓ AMB DERIVACIÓ EMBRIDADA PER A CANONADES		
MARCA / FABR.	HAWLE (NOVA SIRIA)		
SERVEI:	Reparacions puntuals de canonades de distribució en fosa dúctil, polietilè, acer i formigó.		

Peça de connexió en dues peces de fosa, apta per a executar derivacions en T de canonades d'aigua potable, amb protecció anti-corrosió.

CARACTERÍSTIQUES

Dimensions DN 404DN 600

Pressions PN 104PN 25

MATERIALS

Cos i brides Acer al carboni S235JR.

Pintura Recobriment intern i extern de 200 micres de RYLSAN NYLON 11.

Cargols INOX A4 (AISI 316).Femelles i varilles d'ajustament.

Junta de goma EPDM EN 682 amb certificat d'idoneïtat per a Aigua Potable.

Anella de subjecció per a fixació de la junta de goma als extrems de les brides de l'acoplament. EPDM/BS EN 682

MODEL Referència DUOFIT (HAWLE)

FABRICANT HAWLE (Nova Siria) o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	30/01/2018
EQUIP:	UNIÓ FLEXIBLE PER A REPARACIÓ DE CANONADES		
MARCA / FABR.	HERMETICA SF / ARPOL		
SERVEI:	Reparacions puntuals de canonades de distribució en fosa dúctil, polietilè i acer.		
Unió flexible per a reparacions o unions de canonades d'aigua potable en acer inox. , formada per 2 peces o més.			

CARACTERÍSTIQUES

Dimensions DN 148(160) 4DN 2000

Pressions PN 10 4PN 16; Per tots els casos caldrà aportar certificat de fabricant sobre la capacitat portant de la peça per la PN exigida, amb assajos a banc o annex de càlculs.

MATERIALS

Cos — Carcassa d'acer Inoxidable AISI 316L amb dues o més tanques. Acer interior de la carcassa AISI 316L.

Amplada de la carcassa de 135, 200 mm i 300 mm, en funció del DN. Dimensió preferent : 200mm.

Cargols — INOX A4 (AISI 316).Femelles i varilles d'ajustament.

Junta de goma — EPDM o Silicona blava amb certificat d'idoneïtat per a Aigua Potable.

MODEL Referència IBWR a IHGWR ó IBW3 a IHGW3 (Arpol)
Referència Serie 2000 (Hermetica SF)

FABRICANT HERMETICA SF, ARPOL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	30/01/2018
EQUIP:	UNIÓ UNIVERSAL AUTOBLOCANT PER A CANONADES		
MARCA / FABR.	GEORG FISCHER / HAWLE		
SERVEI:	Reparacions puntuals de canonades de distribució en fosa dúctil, polietilè i acer		

Peça d'unió de canonades autoblocant en fosa, apta per a unions de canonades d'aigua potable, amb protecció anti-corrosió.

CARACTERÍSTIQUES

Dimensions DN 40 4DN 600.

Pressions PN 10 4PN 16; PN 25 sota demanda (sense anti-tracció)

MATERIALS

Cos	Fosa nodular EN-GJS-400 o EN-GJS-450-10
Pintura	Segons especificacions del CAT. Recobriment intern i extern de 200 micres d'epoxy apte per ús alimentari.
Cargols	INOX A4 (AISI 316).Femelles i varilles d'ajustament recobertes amb molibdè
Junta de goma	EPDM amb certificat d'idoneïtat per a Aigua Potable.
	Anella de subjecció (anti-tracció)per a fixació del maniguet als extrems de la canonada

MODEL Referència 7974 (Hawle)
Referència Multi –Joint 3007 (Georg Fischer)

FABRICANT GEORG FISCHER, HAWLE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	20/11/2002
EQUIP:	VÀLVULA ADDUCTORES D'AIRE		
MARCA / FABR.	ALSTOM		
SERVEI:	Entrada d'aire a les canonades		

CARACTERÍSTIQUES

FUNCIÓ

Admetre entrada d'aire a la canonada en cas de depressió al seu interior

DIÀMETRE NOMINAL

A calcular segons característiques hidràuliques de punt alt de la canonada per a una depressió diferencial màxima de 4 psi.

EXECUCIÓ I CONSTRUCCIÓ

Segons l'especificació del fabricant núm. 38045603

PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

Segons l'especificació del fabricant núm. 380-450-01. "Protecció reforçada (ambient marí)" per a l'exterior.

CONSERVACIÓ DE LA PURESA DE L'AIGUA

Els materials emprats en la fabricació seran resistents a l'aigua, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no potables i no seran atacats per desenvolupament de bactèries, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar l'aigua que pogués estar en contacte seu.

MARCATGE

Portaran una etiqueta d'identificació o gravats amb la ref. comercial, el diàmetre i la pressió nominals i materials.

DOCUMENTACIÓ

De cada vàlvula o en el seu conjunt es donaran:

- Joc de cargols, brides i junta segons especificacions tècniques del CAT
- Plànols de dimensionament, materials i especejament
- Certificats de materials de fosa i comercials adquirits a tercers o propis
- Certificat de totes les proves efectuades pel fabricant

MATERIALS

Cos	en fosa FGS-600.3
Obturador	en fosa FGS-600.3
Eix i femella esfèrica	en AISI-304
Amortidor	en cautxú sintètic

TIPUS CLAP

MARCA ALSTOM (NEYRTEC) o similar

SUBMINISTRADOR EINAR o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/03/2011
EQUIP:	VÀLVULA ANTIRETORN PER AIRE		
MARCA / FABR.	CLIFCO		
SERVEI:	Sistemes pneumàtics per calderons i altres		

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetre pas: d'1/8 a 1½" rosca gas femelles

Temperatura màxima: 100 ºC

Màxima pressió de servei: de 360 a 500 bars (segons diàmetre)

MATERIALS:

Cos d'acer

Seient tou de PERBUNAN - DELRIN'

FABRICANT CLIFCO o similar

TIPUS NRSF

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	19/10/2021
EQUIP:	VÀLVULA DE BOLA		
MARCA / FABR.	GENEBRE		
SERVEI:	Aïllament (obrir-tancar)		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus De bola Ref. 2025

Execució 3 peces

Rosca Gas cònica, connexió DIN 259 (DIN 2999; ISO 7-1, EN 10226) femella

Pas Total 800 WOG

Pressió 63 Bars

MATERIALS:

Cos Acer INOX tipus 316

Bola AISI 316

Eix AISI 316

Maneta AISI 304

Assentament PTFE + fibra de vidre

ACTUADOR

Connexió ISO 5211

Model J+J RC20

Parell Segons projecte

Tensió 24 Vdc

USOS Instrumentació pressió, nivell, ventoses, desguassos, etc.

FABRICANT GENEBRE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	08/04/2019
EQUIP:	VÀLVULA DE RETENCIÓ DE BOLA		
MARCA / FABR.	AVK		
SERVEI:	Aïllament (obrir-tancar) amb fangs		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Vàlvula de retenció de bola de pas total, amb mínim pèrdua de càrrega
Diàmetre nominal	De 50 a 600
Pressió nominal	De PN-10
Connexions	Amb brides ISO
Muntatge	Horitzontal o vertical

MATERIALS

Cos	Fosa dúctil
Tapa	Fosa dúctil
Bola	Alumini/*fosa coberta amb NBR
Junta	Cautxú NBR
Joc de cargols	Acer inoxidable A2

NORMES EN 12050-4

PROCÉS VERBAL D'ASSAIG HIDROSTÀTIC

Prova hidràulica segons EN12050-4

FABRICANT AVK o similar

MODEL 53-35

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	27/05/1998
EQUIP:	VÀLVULA DE COMPORTA PN-40		
MARCA / FABR.	ECON		
SERVEI:	Aïllament ventoses, desguassos i varis, amb pressions majors de 25 bars		

CARACTERÍSTIQUES

MATERIALS PER A DN ≤ 50

Cos i bonet: Acer al carboni C22.8

Falques de tancament: Acer Inox 14009 (x10Cr13)

Assentaments: Acer Inox 14004 (x10Cr13)

Husillo: Acer Inox 14016 (x60C213)

MATERIALS PER A DN ≥ 65

Cos i bonet: Acer al carboni 10619 (GS-C25)

Falques de tancament: Acer Inox 14009 (x10Cr13)

Assentaments: Acer Inox 14004 (xPCrTi18)

Husillo: Acer Inox 14016 (x20Cr13)

Fig. 1782 DIN per a DN ≤ 50

Fig. 3840 per a DN ≥ 65

FABRICANT ECON o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	26/06/2018
EQUIP:	VÀLVULA DE COMPORTA TANCAMENT ELÀSTIC		
MARCA / FABR.	HAWLE		
SERVEI:	Per a seccionament de funcions secundàries en la distribució d'aigües (principalment desguassos fins a PN-25, ventoses amb PN >16 i fins PN-25)		

CARACTERÍSTIQUES

DISSENY

	Vàlvula de comporta embridada de tancament elàstic i pas lliure
Longitud	Distància curta, EN 558-1 GR 14
Certificacions	EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2
Aigua potable	Amb homologació certificada
Brides	Segons EN 1092-2 per a PN-10,16 i 25
Dimensions	PN-10, PN-16 fins DN-600. PN-25 fins DN-300
Accionament	Amb volant
Embalatge	Segons normativa d'aigua potable
Accessoris	Senyalització de la posició local i amb final de cursa (segons projecte)

MATERIALS

Cos, tapa i brides	Fosa dúctil amb recobriment d'epoxi en pols per dintre i per fora amb gruix mínim de 250 micres
Tancament	Fosa dúctil amb elastòmer per aigua potable vulcanitzat a l'interior i exterior
Guia tancament	Amb plàstic POM d'alta residència al desgast
Femella de tancament	De llautó d'alta qualitat
Vis sens fi	D'acer inoxidable amb rosca aminada
Juntes tòriques	Elastòmer
Joc de cargols	Amb tractament contra la corrosió i protegits els cap amb cera
Anells de fricció	Plàstic d'alta resistència POM
Rodaments	Amb lubricació d'alta durada

FABRICANT HAWLE o similar

TIPUS E2

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	10/03/2007
EQUIP:	VÀLVULA DE CONTROL HIDRÀULICA ANTICAVITACIÓ		
MARCA / FABR.	BERMAD		
SERVEI:	Control i limitacions de Nivell, Cabal i Pressió sense tensió (control hidràulic) en abastament d'aigües potables		

CARACTERÍSTIQUES

Brides, juntes i cargols segons especificacions generals del CAT

Ús Aigua potable a temperatura ambient

Temperatura màxima 80°C

Pressió nominal Cos per a PN-25. Brides, pilots i accessoris per a PN-16. Per a PN-25 indicar-ho clarament en la comanda

Brides DIN preferiblement PN-16, altres (PN-10 i PN-25) a definir segons projecte i aplicacions

Rosques BSP

Materials

Cos	ASTM-A 536. EN 1563
Parts internes	Acer inoxidable
Elastòmer	Diafragma: en NBR (Buna –N)
Revestiment	Epòxid qualitat alimentària

Diàmetres nominals Des de DN-50 a DN-500 a determinar en cada projecte i segons esquema hidràulic

Tancament Tipus U-PORT o disc estàndard a determinar en l'esquema hidràulic

Pilots Altitud tipus flotador, model 66
Altres segons necessitats dipòsit i disposició física d'aquest. A determinar en cada projecte segons esquema hidràulic. Tots en models metàl·lics (PN 16)

Accessoris: Segons esquemes hidràulics podent incloure els elements següents:

- Selector de circuit metàl·lic 1/8", ref. 50-X-M, cod.103479
- Electrovàlvula LATCH, mod. 985, ref. 109302, 24VDC (S/PN del projecte) **(1)**
- Tancament mecànic, cod. Segons DN
- Ventosa ¼"
- Filtre d'alimentació metàl·lic de ½", codi. 7037698
- Vàlvules de bola
- Vàlvula d'agulla ¼" codi. 102956
- Ràcords
- Canonada de poliamida
- Manòmetre en mca. ø 150
- Vàlvula d'agulla, codi. 102956
- Final de cursa elèctric, codi. Segons DN vàlvula
- Altres (s/esquema de control hidràulic)

(1) Si la pressió es superior a 16 Bars l'electrovàlvula és de la marca BURKER, Ref. 332,C,2,B,G¼ ,3,240C,F,000

Tipus Vàlvula bàsica de cambra simple, model 700 ES
Si es requereix amb molla, model 705 ES

Marca BERMAD o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	08/04/2019
EQUIP:	VÀLVULA DE MEMBRANA- PAS ONDULAT		
MARCA / FABR.	ZUBI		
SERVEI:	Regulació i seccionament de fangs		

CARACTERÍSTIQUES

DISSENY

Vàlvula de membrana de pas ondulat,. embridada de tancament elàstic i pas lliure.

Longitud: EN-558-1 - DIN-3202

Certificacions: Directiva Europea d'equips a pressió PED 97/23/CE

Brides: Segons EN 1092-2 per a PN10 i 16

Accionament Manual: Amb volant
Actuador elèctric: Motoritzat amb servomotor AUMA
Actuador pneumàtic: segons projecte

Accessoris Senyalització de la posició local i amb final de cursa (segons projecte)

Pressió treball màxima DN15 – DN150 10bar
DN200 – DN250 8bar
DN300 – DN350 4bar

MATERIALS

Cos: Fosa dúctil GG25 amb recobriment de rilsan (poliamida)

Membrana: Nitril (NI), per a fang líquid

Campana: GG25

Actuador elèctric: AUMA trifàsic

FABRICANT ZUBI o similar

TIPUS T-100

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	29/07/1999
EQUIP:	VÀLVULA DE DESCÀRREGA		
MARCA / FABR.	SAPAG		
SERVEI:	Protecció de canonades de sobrepressions		

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

Absència de guiat.

Mínima inèrcia.

Estanquitat lineal amb contacte metall amb metall.

Reduïda variació de la pressió durant l'obertura.

Fiable.

COMPRÈN PRINCIPALMENT

Boca de sortida fixa

Obturador mòbil en forma de disc pla

Molla treballant a compressió

Pressió de reglatge: Segons diàmetres nominals de la vàlvula i diàmetres de les molles: 9÷294 m

Diàmetres nominals: 50÷200

Cabals d'evacuació: Segons diàmetres nominals de la vàlvula i diàmetres de les molles: 32÷855 l/s

TIPUS Soupape NEYRTEC o similar

FABRICANT SAPAG o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	13/02/2019
EQUIP:	VÀLVULA DE PAPALLONA EMBRIDADA		
MARCA / FABR.	AVK VALVULAS, S.A.		
SERVEI:	Per a seccionament de funcions secundàries en la distribució d'aigües (principalment ventoses fins a PN 16)		

CARACTERÍSTIQUES

Brides, juntes i jocs de cargols segons especificacions generals del CAT.

GENERALITATS

Sèrie 75/20 (abans 75/41). Vàlvula de papallona, longitud curta, segons EN 558 taula 4, sèrie bàsica 13 (BS 5155 embridat curt, DN 3202-K16. Brides i orificis segons ISO 7005-2 (BS EN 1092-2:1997, DIN 2501)

Aplicació: per a instal·lacions noves i velles, si no importa la longitud entre brides

Sèrie 75/21 (abans 75/43). Vàlvula de papallona, longitud llarga, segons EN 558 taula 4, sèrie bàsica 14 (BS 5155 embridat llarg, DN 3202-K16). Brides i orificis segons ISO 7005-2 (BS EN 1092-2:1997, DIN 2501)

Aplicació: per a instal·lacions existents on importa la longitud entre brides i facilitar el canvi dels equips anteriors

DIÀMETRES NOMINALS

DN-50 ÷ DN-250

PRESSIONS NOMINALS

PN-10 ÷ PN-16, per al tipus 75/20 (abans 75/41)

PN-10 ÷ PN-16, per al tipus 75/21 (abans 75/43)

TEMPERATURA DE FUNCIONAMENT I FLUID

Màxim 120°C
Aigua o líquids neutres

MATERIALS

Cos	Fosa dúctil EN-GJS-400-15, segons DIN-1693
Revestiment	Epòxid exteriorment 200 micres (RAL 5017)

Junta EPDM vulcanitzat directament al cos de la vàlvula, conformant també junta de brides.

Disc Acer inox 1.4057/1.4408; dúplex per PN 25 1.4462/1.4517

Accionament **Muntatge preferent, accionament per palanca de fosa**, amb passador i molla d'acer Cd5C i cargoleria d'acer galvanitzat 8.8., palanca amb base dentada per graduació d'apertura, mínim 10 posicions, segons DIN 3230. Longitud de palanca, fins a DN 125 = 250mm; fins a DN 200 = 315mm; fins a DN 250 = 500mm.

Altres muntatges, amb desmultiplicador tipus WKM. Construcció segons DIN 40050 / BS5420 / IP65, platines de muntatge segons ISO 5211, amb corona sense fi, amb indicador visual (tancada – oberta) i volant. Sense finals de cursa elèctrics si no s'indica el contrari.

Resta Segons catàlegs estàndard del fabricant

Tipus 75/20 (abans 75/41) per a instal·lacions noves i velles, si no importa la longitud entre brides
75/21 (abans 75/43) per a instal·lacions velles, on importa la longitud entre brides per eliminar fàcilment equips anteriors de PN10 o 16

SELECCIÓ D'ACCIONAMENTS AMB DESMULTIPLICADOR SEGONS DN

DN	*Platina ISO 5211*	*EIX / nº de voltes*		*Parell de Tancament Nm*
50 a 125	F07	QUADRAT	10	200
150 a 200	F10	QUADRAT	10	200
250	F07	QUADRAT	12	800

MARCA AVK VALVULAS S.A. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	27/09/2021
EQUIP:	VÀLVULA DE PAPALLONA (PN-10 ÷ 25)		
MARCA / FABR.	KSB-AMVI		
SERVEI:	Varis (conduccions de distribució i processos)		

CARACTERÍSTIQUES

PRESSIÓ DE SERVEI FINS A 16 Kg/cm²

Vàlvules Ø ≤ 600, BOAX B, PN-10 o PN-16, fig. T2

Cos	(3g)	Fosa NODULAR JS1030
Eix	(6K)	Acer inoxidable 1.4029/1.4028 (13% Cr)
Papallona	(6G)	Acer inoxidable 1.4308/ASTM A 351 gr. CF8
Anell	(XC)	EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

Vàlvules Ø ≤ 600, ISORIA 10, PN-10, fig. T5

Cos	(3g)	Fosa NODULAR JS1030/ASTM A 536 gr 60.40.18
Eix	(6K)	Acer inoxidable 1.4029 (13% Cr)
Papallona	(6)	Acer inoxidable 1.4029 (13% Cr)
Anell	(XC)	EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

Vàlvules 650 < Ø ≤ 1000 , BOAX-B, PN-10, fig. T5

Cos	(3g)	Fosa NODULAR JS1030/ASTM A 536 gr 60.40.18
Eix	(6K)	Acer inoxidable 1.4029 (13% Cr)
Papallona	(6)	Acer inoxidable 1.4029 (13% Cr)
Anell	(XC)	EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

Vàlvules Ø ≤ 1000 , ISORIA 16, PN-16, fig. T5

Cos	(3g)	Fosa NODULAR JS1030/ASTM A 536 gr 60.40.18
Eix	(6K)	Acer inoxidable 1.4029 (13% Cr)
Papallona	(6)	Acer inoxidable 1.4029 (13% Cr)
Anell	(XC)	EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

PRESSIÓ DE SERVEI FINS A 25 Kg/cm²

Vàlvules Ø ≤ 600, ISORIA 25, PN-25, fig T2

Cos	(3g)	Fosa NODULAR JS1030
Eix	(6e)	DN ≤ 200: Acer inoxidable 1.4057 (17% Cr) DN 250 a 350 mm: Acer inoxidable 1.4542 (17% Cr) DN 400 a 600 mm: Acer inoxidable 1.4057 (17% Cr)
Papallona	(6)	Acer inoxidable 1.4401/1.4408 (18-12)
Anell	(XC)	EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

Vàlvules Ø ≤ 1000, ISORIA 25, PN-25, fig T5

Cos	(3g)	Fosa NODULAR GJS-400-15
Eix	(6K)	Acer inoxidable AISI 13% Cr EN 10088-3 A 35-574 X29 CrS13 Núm. 1.4029 ó X30 Cr13 Núm. 1.4028
Papallona	(6)	Acer inoxidable ASTM A 351 gr. CF8 M
Anell	(XC)	EPDM EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

Vàlvules Ø > 1000 per a PN-10, 16 i 25

Vàlvules MAMMOUTH ***

Cos	(3g)	Fosa NODULAR JS1030/ASTM A536 gr.60.40.18
Eix	(6K)	Acer inoxidable 1.4029/1.4028 (13% Cr); ASTM A 276 gr 420
Papallona	(1i)	Acer al carboni ASTM A 216 gr WCB amb aportació d'acer inoxidable AISI 316 L a la perifèria amb mecanitzat posterior
Anell	(XC)	EPDM formulació especial aigua potable (homologat ACS, WRAS, DVGM i BELGAQUA)

***

Pressió de servei (Kg/cm²)	**Rang de diàmetres (mm)**
PN-10	1050 - 2500
PN-16	1100 - 2100
PN-20	1100 - 2000
PN-25	1100 - 1800

NOTA: Acoblament per a brides d'acord amb EN 1092 10, 16 ó 25 segons projecte i pressió servei

COMUNS A TOTES LES SÈRIES DE VÀLVULES

Pintat servei normal

a) Per a les vàlvules BOAX-B, pintura poliuretà, 80 micres, color blau RAL 5012

b) Per a la resta de vàlvules, pintura poliuretà, 80 micres, color blau RAL 5002

c) Per a accionadors desmultiplicadors, volants i comandaments: Pintura poliuretà, color gris antracita RAL 7016, 80 micres.

Pintat servei zona soterrada i poc ventilada

a) Imprimació:

Pintura:	EPOXY-ZINC AMERCOAT 124
Color:	Gris
Núm. de capes:	1
Gruix total:	50 micres

b) Acabat:

Pintura:	BITUME EPOXY - SIGMA TCN 300
Color:	Negre
Núm. de capes:	1
Gruix total:	100 micres

Servomotors elèctrics

Estancs, amb senyalització visual, comandament de socors manual, 2 contactes elèctrics, 1 total obert–1 total tancat, 2 contactes limitador parell (1 obertura i 1 tancament), interruptor de protecció tèrmica del motor, marca AUMA. Resistència d'escalfament anticondensació a 220 V. Sèrie SA. Motor tensió 400 V III 50 Hz. (Veieu apartat SELECCIÓ SERVOMOTORS ELÈCTRICS).

OPCIONALS Segons indicacions de projecte:

- Per a servei de regulació, incloure potenciòmetre 4..20 mA.
- Amb accionament i bus de control: Incloure controlador AUMATIC AC 01.2 Modbus RTU, amb comandament local/remot enclavable amb cadenat, botons de Obrir/Tancar/Stop/Reset, pantalla LED d'informació d'estat de vàlvula i control complet dels paràmetres mitjançant Bluetooth i Modbus RTU.

Accionament manual

Desmultiplicadors manuals de la sèrie MR. Disposen de robustesa i fiabilitat: estancs al raig i a la pols fina (IP 67), dissenyats per resistir tots els ambients industrials dins d'un rang de temperatura entre -20°C i 80°C.

Si es preveu que la vàlvula fos motoritzable en un futur, el desmultiplicador serà del tipus biela - manovella

Posseeixen senyalització visual, comandament a volant i 2 contactes elèctrics total obert - tancat, en caixa AMTROBOX amb microruptors sobre circuit imprès referència R1149.

Per DN-400 i superiors seran motoritzades de forma directa i fàcil.

Desmultiplicador manual

DN	BOAX-B 10 – ISORIA 10	BOAX-B 16 – ISORIA 16	ISORIA-25
40	MR-25	MR-25	MR-25
50	MR-25	MR-25	MR-25
65	MR-25	MR-25	MR-25
80	MR-25	MR-25	MR-25
100	MR-25	MR-25	MR-25
125	MR-25	MR-25	MR-25
150	MR-25	MR-25	MR-25
200	MR-25	MR-25	MR50
250	MR-25	MR50	MR50
300	MR50	MR50	MR100
350	MR50	MR100	MR100
400	MR400-S	MR400-S	MR400-S
450	MR400-S	MR400-S	MR400-S
500	MR400-S	MR400-S	MR400-S
600	MR400-S	MR400-S	MR400-S
700	MR400-S	MR400-S	MR-1600
800	MR400-S	MR400-S	MR-1600
900	MR400-S	MR800	MR-1600
1000	MR800	MR800	MR-1600

NOTA: Opcionalment i segons el projecte, sota el vist i plau del director d'obra, es podran subministrar sense contactes elèctrics.

Accionament motoritzat

SELECCIÓ SERVOMOTORS ELÈCTRICS					
Ø	**Tipus ACTELEC**	**TEMPS STÀNDAR** (altres segons projecte)	**POTÈNCIA** (kW)	**I nominal** (A)	**I arranc.** (A)
SÈRIE BOAX B – ISORIA 10 (PN-10)					
40 a 250	31/SA07.5.8	4 m	0,09	0,54	1,60
300 a 350	31/SA07.5.5.6	5 m 42 seg	0,045	0,63	1,00
400 a 600	200/SA07.5.8	5 m 53 seg	0,09	0,54	1,60
700	400/SA10.1.8	5 m 53 seg	0,18	1,00	3,00
800 a 900	400/SA10.1.5.6	8 m 23 seg	0,09	1,10	2,00
1000	500/SA07.5.11	12 m 16 seg	0,09	0,54	1,60
SÈRIE BOAX B - ISORIA 16 (PN-16)					
250	31/SA07.5.8	4 m	0,09	0,54	1,60
300 a 350	31/SA07.5.5.6	5 m 42 seg	0,045	0,63	1,00
400 a 500	200/SA07.5.8	5 m 53 seg	0,09	0,54	1,60
600	400/SA10.1.8	5 m 53 seg	0,18	1,00	3,00
700 a 800	400/SA10.1.5.6	8 m 23 seg	0,09	1,10	2,00
900 a 1000	800/SA.10.1.11	12 m 16 seg	0,18	1,00	3,00
SÈRIE ISORIA 25 (PN-25)					
32 a 350	31/SA07.5.8	4 m	0,09	0,54	1,60
400 a 450	200/SA07.5.8	5 m 53 seg	0,09	0,54	1,60
500	400/SA10.1.8	5 m 53 seg	0,18	1,00	3,00
550 a 600	400/SA10.1.5.6	8 m 23 seg	0,09	1,10	2,00
700	950/SA07.5.32	8 m 55 seg	0,37	1,70	4,60
800 a 1000	1600/SA.10.1.22	12 m 57 seg	0,37	1,40	4,50

NOTA: Per a les vàlvules tipus MAMMOUTH el fabricant indicarà en la seva oferta les dades del servomotor. El temps mínim de maniobra serà de 12 minuts excepte si es diu altre temps en el projecte.

PROVES, PROGRAMES PUNTS INSPECCIÓ

S'efectuaran proves de:

- Hidràulica del cos
- Hidràulica d'estanquitat d'assentament
- Funcionament

Tot això segons el Manual de Garantia de Qualitat d'AMVI/AMRI, actualitzat al moment.

DOCUMENTACIÓ

De cada vàlvula o en el seu conjunt es donarà:

- Plànol de dimensionament
- Certificat de totes les proves efectuades pel propi fabricant
- Certificats de materials emesos pel fabricant

MANUAL DE GARANTIA DE QUALITAT

Segons el propi fabricant i en poder del CAT.

ACOBLAMENT

Segons EN 1092 PN-10 i EN 1092 per a PN-16. Per a 25 Kg/cm², Brides EN 1092, PN-25

MARCATGE

Aniran marcats amb la seva referència comercial, el diàmetre nominal, la pressió nominal i els materials (segons EN 19).

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2023
EQUIP:	VÀLVULA DE PAPALLONA (PN-40)		
MARCA / FABR.	KSB-AMVI		
SERVEI:	Varis (conduccions de distribució i processos)		

CARACTERÍSTIQUES

PRESSIÓ DE SERVEI FINS A 40 Kg/cm²

CONDICIONS DE TREBALL

Fluid	Líquid, sense especificacions addicional
Pressió de treball (màxim existent a la pressió del sistema)	50 bar
Diferència de pressió de treball	50 bar
Temperatura de treball mínima	20,0 °C
Temperatura de treball màxima	20,0 °C

DISSENY DE LA VÀLVULA

Sèrie tipus	DANAIS MT II 300
Diàmetre nominal	DN 150
Pressió màx. sistema	50 bar
Diferència màx. pressió	50 bar
Tipus cos	T1
Tipus de brida alçada	F10 segons ISO 5211
Forma extrem eix	Cap pla (H) segons ISO 5211
Dimensions extrem eix	22,0 mm

CONNEXIÓ COMPATIBLE

Norma de connexió	EN1092-1
Connexió	PN 40
Roscat	M mètric Roscat ISO
Compatible amb	Cara plana (FF)

Rugositat cara junta estanqueïtat	Estoc finish Ra 6.3 - 12.5

MATERIALS

Cos	Acer GP240GH.09-A216 GR WCC (1)
Empaquetadura	LATTYGRAF ETF
Disc	Acer inoxidable 1.4408/A351 GR CF8M (6)
Seient	PTFE-15% Fibra de vidre - 5%MoS2 (FA)
Junta tòrica	VITON
Eix	ASTM A 564 gr 630 / 1.4542 (6e)

CARACTERÍSTIQUES

Pressió	Nominal 40 bars
Brides	S/DIN 2501, dimensions i forats S/DIN 2503 PN_40, toleràncies S/DIN 2519

PINTURA

Preparació superfície	Granallat, grau de neteja normalitzat SA 2 1/2
Pintura acabat	Vinil butiral
Gruix total capa	35 µm aprox.
Color	Gris

EXECUCIÓ PLACA IDENTIFICACIÓ

Execució placa identificació	Placa d'acer inoxidable reblada

CERTIFICATS

Prova estàndard	Certificat de compliment 2.1 amb la comanda segons EN 10204
Assaig hidrostàtic amb aigua (freda)	ISO 5208 - Certificat d'assaig 3.1 segons EN 10204
Prova d'estanquitat	ISO 5208 - Certificat d'assaig 3.1 segons EN 10204

MARCATGE

Aniran marcats amb la seva referència comercial, el diàmetre nominal, la pressió nominal i els materials (segons EN 19).

REDUCTOR ACTELEC 31 SA07.6 (AUMA)

EXECUCIÓ DE L'ACCCIONADOR

Sèrie tipus	Reductor ACTELEC
Tamany accionador	31
Tamany del motor	SA07.6
Detecció de posició	2 interruptors fi de carrera (1/A,1/C)
Connexió senyal elèctrica	3 x forats cargolats segons ISO 1xM20 - 1xM25 - 1xM32 + endoll
Parada final ajustable	Apertura i tancament
Indicació posició	Per indicador visual
Protecció del motor per limitació de parell	2 interruptors (1/A,1/C)
Limitador manual	Volant manual
Forma de muntatge/funcionament	Perpendicular a la canonada, posició 1 (N1)
Voltatge	400 V
Voltatge mín.	400 V
Freqüència de règim	50 Hz
Tipus subministre corrent	Trifàsic (3~)
Màx. voltatge	400 V
Duració útil	15,0 min
Forma de treball	Funcionament a curt termini (S2)
Temps de funcionament	240 s
Material revestiment	Fosa gris EN-GJL-250
Cargols	Acer 8.8 A2A
Tipus de brida alçada	F10 segons ISO 5211
Dimensions extrem eix	22,0 mm
Forma extrem eix	Cap pla (H) segons ISO 5211
Classe protecció càrter	IP67
Disseny especial	Estàndard
Detecció de posició	2 contactes (Obert / Tancat) per a parada de motor i per a senyalització de posició Protecció Motor : 2 contactes (Obert / Tancat) per a parada de motor (protecció del motor) i per a

senyalització de la limitació del parell.

REVESTIMENT DE L'ACCCIONADOR

Preparació superfície	Granallat, grau de neteja normalitzat SA 2 ½
Pintura de acabat	Poliuretà o polièster
Gruix total capa	80 µm aprox.
Color	Gris antracita (RAL 7016)

Pintura motor

Imprimació	Epoxi
Pintura acabat	Poliuretà
Gruix total capa	140 µm aprox.
Color	Gris pols (RAL 7037)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	VÀLVULA DE PAPALLONA PN-40 EN FOSA		
MARCA / FABR.	ERHARD // KEYSTONE		
SERVEI:	Varis		

CARACTERÍSTIQUES

MATERIALS

Cos	Fosa dúctil GGG-40.3
Revestiment	Interior i exterior en epoxi EKB, qualitat alimentària
Disc	Fosa dúctil GGG-40.3, de doble excentricitat
Unió disc-eix	Per xavetes
Elastòmer	NBR (anell de junta i juntes tòriques)
Eix	Acer crom ferrític 1.4057.05
Casquets	De coixinets sense manteniment
Cargols	Acer inox A2 (en contacte amb el fluid)

CARACTERÍSTIQUES

Pressió	Nominal 40 bars
Brides	S/DIN 2501, dimensions i forats S/DIN 2503 PN_40, toleràncies S/DIN 2519

SERVOMOTORS ELÈCTRICS

Estancs, amb senyalització visual, comandament de socors manual, 2 contactes elèctrics, 1 total obert – 1 total tancat, 2 contactes limitador parell (1 obertura i 1 tancament), interruptor de protecció tèrmica del motor. Resistència d'escalfament anticondensació a 220 V. Tensió motor 400 V III 50 Hz. Marca AUMA, SA.

Els temps d'accionament del conjunt servomotor seran:

- DN-32 a 350 $\geq$ 3 m, 45 sg
- DN-400 a 500 $\geq$ 5 m, 45 sg

ACCIONAMENT MANUAL

Desmultiplicador, estanc, senyalització visual, comandament volant, 2 contactes elèctrics total obert-tancat. Estaran preparats per a una motorització futura.

MARCATGE

Aniran marcats amb la seva referència comercial, el diàmetre nominal, la pressió nominal i els materials.

PROVES. PROGRAMA DE PUNTS INSPECCIÓ

S'efectuaran proves de:

- Hidràulica del cos
- Hidràulica de estanquitat d'assentament
- Funcionament

DOCUMENTACIÓ

De cada vàlvula o en el seu conjunt es donarà:

- Plànol de dimensionament i especejament
- Certificat de totes les proves efectuades pel propi fabricant
- Certificats de materials

MARCA ERHARD, KEYSTONE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	29/04/2009
EQUIP:	VÀLVULA DE REGULACIÓ MULTIFUNCIONAL MANUAL		
MARCA / FABR.	IM-VAL		
SERVEI:	Vàlvula de regulació manual de cabal, pressió, sobrepressió i altres. Vàlvula de seccionament manual (tancar – obrir)		

CARACTERÍSTIQUES

Disseny	Simple en construcció i operativitat. Permet treballar en gran diversitat de situacions i funcions. Gran varietat de pressions i cabals Gran varietat d'accionaments: manual, pressió, cabal, elèctrica, ... Controlable a distància hidràulicament i elèctricament
Equipament	Amb diafragma Cambra de control amb cos, diafragma i tapa El diafragma treballa com actuador i com a seient de tancament. Pot ser canviada sense necessitat de desmuntar la vàlvula de la xarxa
Pèrdua de càrrega	Variable segons l'obertura del diafragma
Muntatge	Horitzontal o vertical
Pressió	Treball màxima 16 Kg/cm^2. Mínima 1 Kg/cm^2
Connexions	Roscades des de 1" a 2 " i embridades des de 3" a 6"
Acabats	Neteja per xorro de sorra segons normes ISO 850, fosfatació i capa de polièster de 100 micres aplicada electrostàticament i secada al forn
Materials	Diafragma: goma nitrílica resistent a olis i amb certificat d'antitoxicitat. Molla en acer inoxidable AISI 304
FABRICANT	IM-VAL o similar
REFERÈNCIA	sèrie 911
DISTRIBUÏDOR	COPERSA

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	13/10/2011
EQUIP:	VÀLVULA DE REGULACIÓ MULTIORIFICI		
MARCA / FABR.	IRUA		
SERVEI:	Vàlvula de regulació manual de cabal, pressió i altres.		

CARACTERÍSTIQUES

Disseny De globus, de pas recte amb sistema de tancament mitjançant cilindre multiperforat amb disseny de precisió i anticavitació.

Pistó equilibrat per requerir un parell de maniobres mínim.

Actuació Manual per volant extern

Materials Cos: fosa nodular GJS5007
Cilindre perforat: inox. A304
Tapa: acer al carboni
Altres: inox i bronze

Pressió PN-10, PN-16, PN-25 i PN-40

Connexions Des de DN-50 a DN-900

Acabats 200 micres de gruix d'epoxi atòxic (interior i exterior)

FABRICANT IRUA o similar

REFERÈNCIA Figura 2710

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	24/05/2012
EQUIP:	VÀLVULA REGULADORA DE PAS ANULAR		
MARCA / FABR.	ERHARD		
SERVEI:	Regular variables hidràuliques (cabal, pressió, nivell, ...)		

CARACTERÍSTIQUES

DN	De 150 a 1200
PN	De 10 a 40 kg/cm2
Disseny	Corona d'aletes
Actuació	Manual per volant extern
Materials	Cos: fosa GG-25 Guies pistó: bronze Manovella, pistó, eix, biela, pern: acer inox Junta d'estanquitat: NBR
Accionament	Mecanisme de biela manovella accionada per servomotor elèctric amb temps de tancament de 292 s, tipus AUMA SAR 14,5, 400 V, 50 Hz, amb finals de cursa, limitadors de parell i resistència de caldeig.
Accesoris	Placa de peu d'acer zincat per a suport vàlvula Placa de fosa d'acer soldat amb lliscant de plàstic i perns d'ancoratge
TIPUS	PLUNGER kat 128100
MARCA	ERHARD o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	25/01/2008
EQUIP:	VÀLVULA REGULADORA MULTIRAIG		
MARCA / FABR.	SAPAG/EINAR		
SERVEI:	Regulació de cabal - pressió		

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetres nominals	100 a 1500 mm
Pressions nominals	10 ÷ 25 Kg/cm²
Regulació	100% del desplaçament mòbil de la placa
Servomotor	Elèctric AUMA, tipus SA amb resistència d'escalfament
Alimentació	400 V - 50 Hz
Senyalització	Finals de carrera obertura - tancament
Indicador posició	Mecànic amb regla graduada del 0÷100%
Protecció	Limitador de parell
Temps de maniobra	Fins a Ø 250, ≥ 3 m 45 s de Ø 300 a 500, ≥ 5 m 20 s de Ø 600 a 900, ≥ 7 m de Ø ≥ 1000, ≥ 9 m
Materials	
▪ Cos	Fosa Nodular GGG 50
▪ Placa fixa	Acer INOX, 13% Cr
▪ Placa mòbil i suport	Acer INOX
▪ Bieles	Acer INOX. 13% Cr
▪ Juntes	Pertuman 70 shore
Connexió	Brides perforades s/norma AFNOR NF.E 29201 PN-10, 16 ó 25
Juntes i joc de cargols	Segons especificacions del CAT
Procediment estàndard d'assaigs de recepció	Segons document del fabricant
Procés verbal d'assaig hidrostàtic	Segons documentació del fabricant
Protecció contra la corrosió	Segons especificació del fabricant núm. 380.450.01 "Protecció reforçada ambient marí" per a l'exterior
Conservació de la puresa de l'aigua	Els materials emprats en la fabricació seran resistents a l'aigua, a la corrosió lliures de substàncies tòxiques i no potables, i no seran atacats per desenvolupament de bactèries, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar l'aigua que pogués estar en contacte seu. Pintura interior qualitat alimentària.
Marcatge	Placa de característiques amb totes les dades i referències de les vàlvules.
Marca	MONOVAR o similar
Model	Segons diàmetre
Fabricant	SAPAG/EINAR o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1997
EQUIP:	VÀLVULA DE RETENCIÓ (NORVAL)		
MARCA / FABR.	NORTHVALE		
SERVEI:	Varis		

CARACTERÍSTIQUES

Vàlvula de retenció amb diafragma amb obertura a diferència de baixa pressió, silenciosa, petita resistència al pes del cabal i fàcil d'instal·lar.

Diàmetres nominals des de 40 a 200 mm.

Muntatge entre brides de canonada adjacent PN-16 o equivalents.

MATERIALS

Brida En acer inoxidable AISI 316

Con En acer inoxidable AISI 316

Diafragma En etilè-propilè

FABRICANT NORTHVALE o similar

DISTRIBUÏDOR OLAER ESPAÑA, S.A. o similar

TIPUS NORVAL CV

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	VÀLVULA DE RETENCIÓ MURAL (CLAPETA)		
MARCA / FABR.	VAG HADE		
SERVEI:	Descàrrega amb la mínima càrrega fent de retenció per protegir contra inundacions		

CARACTERÍSTIQUES

Materials	Bàsics en PEAD, resta en acer austenític 1.4301
Pressió positiva de treball màxima	0,5 bar
Temperatura	-50° a 80°C

FULLET TÈCNIC:	Clapeta retenció VAD HADE, fullet 095120-A
TIPUS:	KAT 095120
FABRICANT:	VAG HADE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	VÀLVULA DE RETENCIÓ D'OBTURADOR MÒBIL (CLASAR) DN ≥ 80 mm		
MARCA / FABR.	SAPAG/EINAR		
SERVEI:	Aïllament (obrir-tancar)		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Reduïda carrera i dèbil inèrcia
Diàmetre nominal	De 80 a 1800
Pressió nominal	De PN-10, PN-16, PN-25 i PN-40
Connexions	Fins a DN-500 sense brides, majors amb brides ISO
Muntatge	Horitzontal o vertical
Tancament	Total estanquitat en posició de tancament
MATERIALS	
Cos	Monobloc fos (DIN-GG-25 i DIN-GGG-40 segons diàmetre i pressió nominal)
Corona	Fosa (DIN-GG-25 i DIN-GGG-40 segons diàmetre i pressió nominal)
Obturador	Poliuretà
Eix	Acer inoxidable (AISI 302)
Molla	Acer inoxidable (AISI 302)
NORMES	AFNOR
FITXA TÈCNICA	Segons documentació fabricant núm. FT 283-000-03

PROCEDIMENT ESTÀNDARD D'ASSAIGS DE RECEPCIÓ

Segons documentació fabricant núm. ET 283-000-02

PROCÉS VERBAL D'ASSAIG HIDROSTÀTIC

Segons annex 1 del document ET 283-000-02

PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

Capa de rilsan per immersió en Poliamida 11 (RILSAN).

CONSERVACIÓ DE LA PURESA DE L'AIGUA

Els materials emprats en la fabricació seran resistents a l'aigua, a la corrosió lliure de substàncies tòxiques i no potables i no seran atacats per desenvolupament de bactèries, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar l'aigua que pogués estar en contacte seu.

Pintura interior qualitat alimentària.

MARCATGE	Amb placa de característiques segons codi peça de fabricant núm. 283.000.0101, material Z 2CN 18-10.
FABRICANT	SAPAG/EINAR o similar
MODEL	CLASAR

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/03/2011
EQUIP:	VÀLVULA DE SEGURETAT		
MARCA / FABR.	LESER		
SERVEI:	Protecció d'equip a pressió		
Vàlvula de seguretat a ressort, cursa llarga amb palanca i caputxa.			

CARACTERÍSTIQUES

Cabal	740 m³/h
Pressió de descàrrega	10 Bar
Rosca mascle d'entrada	¾"
Rosca femella de sortida	1"
Diàmetre seient	125 mm
Ressort	44.1 ajustable tarat a 10 Bar
Fluid circulant	Aire i ocasionalment aigua a temperatura ambient

MARCA: LESSER o similar

TIPUS: s/ figura 5493 del catàleg de FAUST & KAMMANN, S.A. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	16/03/2009
EQUIP:	VÀLVULA DE SEGURETAT D'OBERTURA PROGRESSIVA		
MARCA / FABR.	VYC INDUSTRIA, S.A.		
SERVEI:	Regulador automàtic d'alleujament de pressió actuant per la pressió estàtica existent a l'entrada de la vàlvula.		

CARACTERÍSTIQUES

Disseny	ISO 4126-1:2004 Vàlvules de seguretat, segons directiva 97/23/CE Verificació TÜV, CE 1027
Model	AP amb caperutxa amb palanca
Pas	Angular 90º
Accionament	Molla helicoïdal d'acció directa
Funcionament	Gran capacitat de descàrrega, precisió d'obertura i tancament absolut
Subministrament	Ta....ades i precintades a la pressió sol·licitada amb certificats de materials, probes, rendiment i manual d'instruccions S/PED97/23 CE
Tanca	Silicona-cautxú
Mida	Des de ¼" a 4" (roscada DN<2", embridada DN≥2")
Pressions	Fins a 25 bars
Sèrie	Bronze-llautó (PN16) Acer inoxidable (>PN16)

MARCA VYC INDUSTRIA, S.A. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/03/2011
EQUIP:	VÀLVULA SOLENOIDE		
MARCA / FABR.	ASCO		
SERVEI:	Sistemes pneumàtics per calderons i altres		

CARACTERÍSTIQUES

Diàmetre pas	Varis fins a 3" gas femelles
Tensió alimentació	24 V, 50 Hz , normalment tancada
Pressió diferencial màxima per a aire comprimit	20 Bar
Potència del comprimit	16,7 W
Pes	0,8 Kg
Número de Vies	Dos vies servo pilotada

MARCA: ASCO o similar

TIPUS: 210 C.7

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	24/10/1998
EQUIP:	VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR 1" (PN-16)		
MARCA / FABR.	BERMAD		
SERVEI:	Protecció canonades petit diàmetre		

CARACTERÍSTIQUES

DESCRIPCIÓ

Fabricada en ferro fos amb recobriment epoxi, capacitada per suportar altes pressions de 10, 16 atm.

Preparada per suportar productes químics normals que s'emprin en els sistemes de distribució d'aigua.

MATERIALS

Base, tapa i cos	Ferro fos recobert d'epoxi
Flotador automàtic i colze	Polipropilè
Allotjament flotador	Niló amb filtre de ferro
Joc de cargols	Acer inoxidable

ACCESSORIS Vàlvula d'aïllament ICP d'1" fig. 140 (1 Ut.)
Maniguet MM d'1" rosca gas bicromatat (1 Ut.)

MARCA BERMAD o similar

TIPUS Ventosa automàtica model metàl·lic, 16 atm – 01 – AR – AM - BP

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	12/03/2021
EQUIP:	VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR (DUOJET)		
MARCA / FABR.	VAG		
SERVEI:	Protecció canonades, alta capacitat		

CARACTERÍSTIQUES

FUNCIÓ

Ventosa accionada pel fluid transportat, òrgan automàtic per a l'entrada i purga d'aire en canonades principals.

Secció transversal de gran purga per a l'entrada i purga d'aire en grans quantitats, per a l'ompliment inicial i desguàs.

Secció transversal petita purga per a l'extracció d'aire durant el servei, en petites quantitats, sota la sobrepressió interior.

CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS

- Disseny amb pas lliure, per a permetre alts cabals d'aire.
- Fàcil desmuntatge.
- Vàlvula de drenatge incorporada.

MATERIALS

- Cos en funció dúctil GGG-40
- Tapa en acer inoxidable 1.4308
- Flotador – En acer inoxidable A4
- Parts internes en acer inoxidable 1.4541
- Cargols cap en Inox A4
- Juntes - EPDM

REVESTIMENT

Interior i exterior, recobriment electrostàtic amb plàstic a base de resina epòxica (EP-P) color blau.

DIÀMETRE NOMINAL

DN-50, DN80, DN100 i DN-150. Segons aire a evacuar.

PRESSIÓ NOMINAL

PN16, PN25. Segons projecte.
PN40 (segons petició especial).
Connexió amb brida ISO.
Pressió mínima de treball 1 bar. Per pressions de 0,1-1 bar, indicar-ho amb comanda.

SORTIDA AIRE

Lateral, preparada per a entubar. Altres opcions segons projecte

DOCUMENTACIÓ

Certificat per a aigua potable (DVGW)
Certificat de proves reals de sortida d'aire amb banc homologat.

MARCA

VAG o similar

TIPUS

Ventosa automàtica DUOJET-P

FULLET TÈCNIC

KAT-A-1921, versió alt rendiment, disseny "full bore" (pas lliure)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	27/05/1998
EQUIP:	VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR PN-40		
MARCA / FABR.	IRUA - MULTIPLEX		
SERVEI:	Protecció canonades. Altres pressions		

CARACTERÍSTIQUES

FUNCIÓ

Trifuncional

- Elimina aire a l'ompliment
- Admet aire al buidatge
- Purga aire a pressió amb la canonada en càrrega

MATERIALS PER A DN ≤ 2"

Cos roscat NPT en fosa ASTM A-48 classe 30
Tapa i brida d'entrada en fosa ASTM A-48 classe 30
Parts internes en acer inox norma ASTM A-276
Flotador en acer inox norma ASTM A-240. Pressió de col·lapse de 70 Atm

MATERIALS PER A DN ≥ 3"

Cos embridat en fosa ASTM A-48 classe 30 ó A-126 classe B
Tapa i brida d'entrada en fosa ASTM A-48 classe 30 o A-126 classe B
Parts internes en acer inox norma ASTM A-276 i de llautó i bronze norma ASTM-BB52
Flotador en acer inox norma ASTM A-240. Pressió de col·lapse de 70 Atm

PRESSIÓ DE TREBALL 40 atm

RECOBRIMENT Intern i extern amb pintura epoxi, qualitat alimentària

TIPUS Universal, trifuncional o similar

MARCA IRUA o MULTIPLEX

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETG	**Rev.:**	01/03/2021
EQUIP:	VÀLVULA VENTOSA TRIFUNCIONAL PN10-40		
MARCA / FABR.	BERMAD		
SERVEI:	Protecció canonades, amb alt cabal d'expulsió		

CARACTERÍSTIQUES

FUNCIÓ

Ventosa accionada pel fluid transportat, òrgan automàtic per a l'entrada i purga d'aire en canonades principals.

Secció transversal de gran purga per a l'entrada i purga d'aire en grans quantitats, per a l'ompliment inicial i desguàs.

Secció transversal petita purga per a l'extracció d'aire durant el servei, en petites quantitats, sota la sobrepressió interior.

CARACTERÍSTIQUES ESPECIALS

- Cos recte amb entrada i sortida d'aire iguals, per a permetre alts cabals d'aire.
- Prevenció del tancament prematur. No pot tancar fins que ha arribat l'aigua.
- Tancament dinàmic, que evita pèrdues d'aigua a baixa pressió.
- Sistema ant-slam en tancaments ràpids.
- Vàlvula de drenatge incorporada.

MATERIALS

- Cos i tapa en fosa dúctil (EN-GJS 450-10 DIN EN1563)
- Flotador, disc orifici automàtic i disc protecció cop d'ariet, PP per a aigua potable
- Orifici automàtic, placa superior, malla i cargols en AISI304
- Segell superior, segell orifici, segell protecció cop d'ariet, juntes – EPDM per a aigua potable
- Eix i anell elàstic – Poliamida amb reforç de fibra de vidre, per a aigua potable

REVESTIMENT

Interior i exterior, recobriment amb epoxi endurit al forn, color blau.

DIÀMETRE NOMINAL

DN-50 fins a DN-200. Segons aire a evacuar i projecte.

PRESSIÓ NOMINAL

PN16, PN25 i PN40. Segons projecte.
Connexió amb brida ISO.
Pressió mínima de treball 0,1 bar.

SORTIDA AIRE

Lateral, preparada per a entubar. Altres opcions segons projecte

DOCUMENTACIÓ

Certificat per a aigua potable (WRAS, DVGV, NSF)
Certificat de proves reals de sortida d'aire amb banc homologat.

CABALS

Valors mínims, tant en evacuació com admissió:

DN	Pressió (bar)	Cabal (nm3/h)
50	0,1	500
80	0,1	1100
100	0,1	2000
150	0,1	3000
200	0,1	7000

DIÀMETRE ORIFICI PETIT

DN	Cinètic (mm^2)	Anti-slam (mm^2)	Automàtic (mm^2)		
			PN16	PN25	PN40
50	1963	79	1,1	0,6	0,4
80	5027	201	2,5	1,5	1,0
100	7854	314	3,1	2,0	1,3
150	17671	707	9,1	5,7	3,5
200	31346	1257	22,1	14,5	8,0

MARCA BERMAD o similar

TIPUS Ventosa automàtica trifuncional C70-SP, sortida lateral.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	10/11/2009
EQUIP:	VENTOSA TRIFUNCIONAL CINÈTICA AMB VÀLVULA DE TANCAMENT LENT		
MARCA / FABR.	IRUA Tech Industries		
SERVEI:	Control de grans quantitats d'aire, tant d'admissió com d'expulsió, de forma lenta i controlada, sense impacte per tancament ràpid.		
A instal·lar en la impulsió de bombes verticals de 1500 l/s de cabal unitari, amb expulsió instantània de 2,5 m³/s d'aire, per bombament d'aigua a 7 bars.			

CARACTERÍSTIQUES

Grandària DN 100 4DN 400

Pressions PN 10 4PN 25; PN 40 i PN 64 sota demanda

MATERIALS

Ventosa

Cos i tapa	
Boies i flotador	Fosa modular GJS500-7
Seient	INOX A304
Pintura	NBR/EPDM de gran durabilitat
	Interna i externa de 200 micres d'epòxid no tòxic

Vàlvula tancament lent

Cos	Fosa modular GJS500-7
Mecanismes	Bronze i inoxidable
Anell del seient	NBR/EPDM
Pintura	Interna i externa de 200 micres d'epòxid no tòxic

MODEL Figura 930 + 284
NOTA IMPORTANT: sense ràcords a la clapeta de tancament de la vàlvula.

FABRICANT IRUA Tech Industries o similar

B ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Equips Elèctrics de Baixa Tensió

ÍNDEX - ET Equips Elèctrics de Baixa Tensió

- ACCESSORIS D'INSTAL·LACIÓ....4
- ANELL TERRES INTERIOR EDIFICIS....5
- APLIC LED EXTERIOR....6
- ARMARI ELÈCTRIC....7
- ARMARI ENLLUMENAT....8
- ARRENCADOR ESTÀTIC....9
- ARRENCADOR-INVERSOR....10
- ARRENCADOR, RALENTITZADOR PROGRESSIUS....11
- BÀCUL....12
- BOTONERES A CAMP....13
- BRAÇ MURAL....14
- CABLE BT LLIURE HALÒGENS. RZ1-K....15
- CABLE BT. RV-K....16
- CABLE ELÈCTRIC DEL SISTEMA DE POTÈNCIA....17
- CABLEJAT AMPLIABLE FLOTANT....18
- CABLEJAT SUPERFÍCIE....19
- CABLES APANTALLATS LLIURE HALÒGENS. RZ1C4Z1-K/RC4Z1-K....20
- CABLES APANTALLATS. VC4V-K....21
- CABLES BT LLIURE HALÒGENS. ES05Z1-K/ES07Z1-K....22
- CABLES BT. H05V-K/H07V-K....23
- CABLES MULTIPOLARS BT. VV-K....24
- CAIXA DE DISTRIBUCIÓ D'ALUMINI....25
- CAIXA DE DISTRIBUCIÓ PVC....26
- CAIXA FUSIBLES ENLLUMENAT....27
- CAMPANA LED ENLLUMENAT INTERIOR....28
- CARREGADOR MONOFÀSIC VINCULAT 7kW tipus 2....29
- CARREGADOR RÀPID DC VEHICLE ELÈCTRIC....30
- CARREGADOR SEMI-RÀPID DC VEHICLE ELÈCTRIC....31
- CARREGADOR TRIFASIC AC 32A 22 kW toma 2....32
- CENTRE CONTROL DE MOTORS (CCM)....33
- CINTA AMB LEDS....35
- CONDENSADORS DE BAIXA TENSIÓ....36
- EQUIP AIRE CONDICIONAT INDIVIDUAL....37
- EQUIP AIRE CONDICIONAT VOLUM VARIABLE....38
- EQUIP AUTÒNOM D'EMERGÈNCIA....39
- FOCUS LED PER A ENLLUMENAT INTERIOR/EXTERIOR....40
- FOCUS LED PETIT....41
- FOCUS VIAL LED....42
- INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS....43
- MANGUERA MULTICABLE APANTALLADA. VHOV....44
- MANGUERA MULTICABLE APANTALLADA. Z1HOZ1....45
- MECANISMES PARET....46
- PANTALLA LED EMPOTRADA PER A FALS SOSTRE....47
- PANTALLA LED ESTANCA PER A INTERIOR....48

- PARALLAMPS AMB DISPOSITIU D'ENCEBAMENT (PDC) 49
- PUNT DE LLUM LED INDIVIDUAL EMPOTRADA PER FALS SOSTRE 50
- PUNT DE LLUM VIAL LED 51
- SAFATA DE REIXETA 52
- SAFATES ELÈCTRIQUES PVC BAIXA TENSIÓ 53
- TUB CORRUGAT PVC 54
- TUBS D'ACER MÈTRIC 55
- TUB PVC RÍGID DE BAIXA TENSIÓ 56
- VARIADOR DE FREQÜÈNCIA 57
- VARIADOR DE FREQÜÈNCIA (ETAP) 58
- XARXA TERRES EDIFICIS 59

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	06/06/2006
EQUIP:	ACCESSORIS D'INSTAL·LACIÓ		
MARCA / FABR.:	OBO BETTERMANN // GEWISS		
SERVEI:	Premsaestopes per a cables i tubs		

GENERALITATS

Definir i utilitzar els accessoris necessaris per a realitzar una bona instal·lació elèctrica en estanquitat i en protecció mecànica en caixes, tubs i equips.

PER A CAIXES i EQUIPS

Entrada directa del cable

- Premsaestopes en poliamida, IP68, femella de "sombrerete", empaquetatge de goma i anell d'estanquitat a la base. Tipus V-TECM d'OBO BETTERMANN o similar.
- Contrafemella en poliestirè. Tipus 116M d'OBO BETTERMANN o similar.

Entrada amb tub metàl·lic

- Acabament del tub en poliestirè amb broc per al final de tub, Tipus 129M d'OBO BETTERMANN o similar.
- Racord de tub de polímer antixoc per a connexió a caixa, IP66. Tipus GW, sèrie 50 AC de GEWISS o similar.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ANELL TERRES INTERIOR EDIFICIS		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Xarxa de terres interior		

CARACTERÍSTIQUES

Qualsevol caseta o instal·lació disposarà d'un anell tancat de terra interior que permeti una adient connexió a terra dels equips segons la legislació vigent. Aquest anell permetrà connectar totes les masses metàl·liques a la xarxa general de terra.

En aquest anell interior es connectaran totes les parts metàl·liques de la instal·lació: portes, finestres, xassís equips, massa d'equips, safata metàl·lica, etc.

COMPONENTS

Cablejat L'anell consistirà en un cable de coure nu de 35 mm2 o 50 mm2, degudament agafat a les parets de la instal·lació a 1 metre del terra (segons instal·lació).

Connexions Per a les derivacions de l'anell de terra interior s'utilitzaran grapes de dos cargols model KBH25.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	APLIC LED EXTERIOR		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Aplic LED ornamental		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpada	LED 8W - 24W
Cos	nylon 30% reforçat amb fibra de vidre, resistent a UV
Òptica	Feix molt ampli 120º
Vidre	Policarbonat
Eficàcia	60 lm/W
Temperatura color	4000K o 3000K
Garantia flux	50.000 hores
Grau protecció	IP65 Classe I IK08
Color	Blanc o gris
Instal·lació	Fixació a superfície plana
MODEL:	Coreline Aplique
MARCA:	PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/02/2017
EQUIP:	ARMARI ELÈCTRIC		
MARCA / FABR.:			
SERVEI:	Protecció equips Baixa Tensió		

CARACTERÍSTIQUES

Material	Xapa d'acer de 2 mm de gruix, fabricant SCHNEIDER
Dimensions	600 mm fons, 800 mm ample i 2000 mm alt amb sòcol de 100 mm (altres mides segons projecte)
Tensió nominal	600 V
Tensió d'assaig	2.500 V, durant un minut
Tensió d'aïllament	750 V
Intensitat nominal embarrat	Adequada a cada cas
Interruptors d'entrada	Caixa emmotllada Schneider
Contactors-Disjuntors	Adequats a potència de receptor
Relés	Endollables amb base preses davanteres
Tallacircuits	APR
Diferencials	Adequats a potència de receptor
Marcatge	CE

ORDRE COLORS CABLEJAT

COLOR	*FUNCIÓ*	*DESCRIPCIÓ*
Vermell	+24VDC	Positiu 24VDC
Gris/negre	0VDC	Negatiu 24VDC
Groc 0.5	I PLC	Entrada PLC
Blanc 0.5	O PLC	Sortida PLC
Apantallat Gris	I PLC	Entrada analògica
Marró	24 VAC	Fase
Blau	24 VAC	Neutre
Segons fase	220 I 24 VAC	Fase
Blau	220 I 24 VAC	Neutre
Marró	Fase R	Trifàsica
Negre	Fase S	Trifàsica
Gris	Fase T	Trifàsica
Blau	Neutre	Neutre
Groc/verd	Terra	Cablejat de terra

PROVES

- Rigidesa dielèctrica
- Compliment (amb certificat) de la norma EUROPEA EN60204-1 referent a:
  - Continuïtat del circuit de protecció, Article 20.2
  - Resistència d'aïllament, Article 20.3
  - Tensió aplicada, Article 20.4
  - Protecció contra les tensions residuals, Article 20.5 i 6,2,3

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ARMARI ENLLUMENAT		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Armari general d'enllumenat		

CARACTERÍSTIQUES

Quadre	Armari marca HIMEL tipus CRN/CRD amb muntatge interior modular DINIMEL o similar, amb 30% d'espais lliures a muntatge final
Barres de repartiment	Barres de repartiment modular de 4 pols LEGRAND (intensitat segons projecte)
Magnetotèrmics	Intensitat >= 63A : tipus C120H de Schneider electric Intensitat < 63A : tipus C60H de Schneider electric Calibres segons projecte
Diferencials	Muntatge individual: Tipus VIGI C120 o C60 de Schneider electric classe A "si" i selectius Muntatge conjunt: Tipus ID classe A "si" i selectius de Schneider electric Vegeu esquema per regulacions.
Protecció de sobretensions	Phoenix Contact (segons esquemes)
Contactors	Schneider electric 4P 40A 230V
Telerruptors	Schneider electric, 1P 16A amb comandament manual
Fusibles	Schneider electric DF6-AB10, amb cartutx 10,3x38
Bornes	Phoenix Contact UK, segons intensitat
Senyalització	Segons estàndard CAT
Cèl·lula fotoelèctrica	RF-10 de RODMAN
Programador horari	Schneider electric
Botoneres	Schneider electric
Polsadors de camp	Simon IP65
Interruptors	Simon IP65
Endolls	Schuko 16 A, Simon IP65 Presa 230 V BJC Presa 400 V BJC
Cablejat interior	Instal·lacions industrials: H07V-K Oficines: ES07Z1-K

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ARRENCADOR ESTÀTIC		
MARCA / FABR.	ROCKWELL AUTOMATION		
SERVEI:	Alimentació a tensió reduïda		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus de construcció	En xassís, per a muntatge a l'interior d'armari
Grau de protecció mínim	IP 21
Modes d'arrencada	Control de bombes
Tensió d'entrada	3 x 400 V 610%
Freqüència d'entrada	50 Hz
Número de fases controlades	3
Diagnòstics	PTC, Tall d'energia, defecte a terra, desequilibri de voltatge, sobrecàrrega, inversió de fase, sobretemperatura, excés d'arrencades per hora.
Mesures	Potència en KW, Factor de potència tèrmica, corrents i voltatges trifàsics, us de potencia KW/h de motor en marxa
Protecció tèrmica electrònica	Inclòs a tota la família
Contactor de bypass	Inclòs a tota la família
Entrades digitals	2, Ordre en marxa
Sortides digitals	4 configurables: Marxa, defecte i connexió / desconnexió del contactor de by-pass
Característiques sortides digitals	Contactes lliure de potencial independents de capacitat 250V

ACCESSORIS

Panel de control	Sí, amb kit muntatge a porta d'armari ref. 20-HIM-C3S
Comunicació	Targeta EthernetIP ref. 20-COMM-E

MODEL: SMC-FLEX

FABRICANT: ROCKWELL AUTOMATION o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	28/09/2021
EQUIP:	ARRENCADOR-INVERSOR		
MARCA / FABR.	PHOENIX CONTACT		
SERVEI:	Arrancada i inversió de motors de BT fins 9A, amb protecció i control integrats		

CARACTERÍSTIQUES

ARRENCADOR-INVERSOR

Tipus de construcció	Per a muntatge a l'interior d'armari
Grau de protecció mínim	IP201
Tensió control	24 VDC, protegida contra sobretensions i polaritat
Tensió operació	42 VAC - 500 V AC
Freqüència d'entrada	50 Hz
Rang d'intensitats	0,6 A/ 3A/ 9A, protegits amb varistor
Aïllament	550V
Consum mínim	0.88 W
Control	Cablejat o Modbus TCP (mitjançant Gateway) – Segons projecte
Indicador LED	Groc/vermell/verd
Funció	Funcionament directe/invers, parada
Diagnosis	Sobreintensitat, Funcionament directe/invers, parada
Normes	IEC 60947-1 EN 60947-4-2 IEC 61508 ISO 13849

GATEWAY

Comunicació	Modbus TCP
Tensió control	24 V DC -20 % ... +25 %
Consum	85 mA
Interfície comunicació	IFS TBUS 76,8 kbps
Velocitat	10/100 Mbps
Núm. nodes	32 max
Connexió	RJ45

MODEL: CONTACTRON

FABRICANT: PHOENIX CONTACT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	15/01/2021
EQUIP:	ARRENCADOR, RALENTITZADOR PROGRESSIUS		
MARCA / FABR.	SCHNEIDER ELECTRIC ATS		
SERVEI:	Sistema de control d'arrancada i aturar progressius per a motors de distribució BT		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus de construcció	Per a muntatge a l'interior d'armari
Grau de protecció mínim	IP21
Tensió d'entrada	3 x 400 V 615%
Freqüència d'entrada	50 Hz 65%
Número de Entrades	1. analògica: sonda PTC i 4 lògiques
Número de Sortides	1 analògica, 2 lògiques, 3 sortides relé.
Rang de potències	3 a 630 kW
Mètodes de control	Sistema de control de Par (TCS)
Cicle de funcionament	Estàndard i Sever
Funció	Control de Par, ajust rampa i parell d'arrencada
Diagnosis	Sobreintensitat, inversions de fase, subcàrrega, fallides tèrmiques, arrancada massa llarg, fallada tèrmica motor arrencador.
Normes/homologacions	IEC/EN 60947-4-2, EMC classes A i B, CE UL, CSA, DNV, C-Tick, GOST, CCC, SEPRO i TCF
ACCESSORIS	
Comunicació	EtherNet/ Modbus TCP integrat

MODEL: ALTISTART 48 xxxQ

FABRICANT: SCHNEIDER ELECTRIC o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	28/01/2020
EQUIP:	BÀCUL		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Bàcul/Columna punt de llum		

CARACTERÍSTIQUES

Alçada	8 m (bàculs) 4 m (columnes)
Braç	1,5 m (bàculs)
Connexió lluminària	60 mm
Material	Acer A-37-1b segons la norma UNE 36080 6R.
Acabat	Galvanitzat en calent, 65 micres, segons la norma UNE 37501
Color	Segons projecte. Sense pintar com a estàndard.
Forma	Columna troncocònica, plegada d'una peça, amb conicitat del 12%

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	BOTONERES A CAMP		
MARCA / FABR.	SCHNEIDER ELECTRIC		
SERVEI:	Botonera obertura, tancament i aturada d'emergència		

CARACTERÍSTIQUES

Protecció contra impactes mecànics	IK9
Grau de protecció	IP 65
Material	Polièster aïllant
Diàmetre de polsadors	22 mm
Composició	Obertura, Tancament i Aturada d'emergència (segons projecte)
Instal·lació	Muntatge a paret o a suport metàl·lic galvanitzat en calent
Identificació	Etiqueta amb text gravat, amb Tag i identificació de l'equip

NORMA: IEC 60947-5-1

TIPUS: PVC ESTANC

FABRICANT: SCHNEIDER ELECTRIC o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	28/01/2020
EQUIP:	BRAÇ MURAL		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Braç mural per a punt de llum de 1 m		

CARACTERÍSTIQUES

Longitud 1 m

Connexió lluminària 60 mm

Material Acer A-37-1b segons la norma UNE 36080 6R.

Acabat Galvanitzat en calent, 65 micres, segons la norma UNE 37501

Color Segons projecte. Sense pintar com a estàndard.

Forma Tubular

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	05/12/2003
EQUIP:	CABLE BT LLIURE HALÒGENS. RZ1-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica BT, lliure halògens		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible
Designació	RZ1-K. UNE 21123-4
Seccions	Segons potències
Tensió nominal	0,6/1 kV
Conductors	Cordes de coure recuit, classe 5. UNE EN 60228
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2 ; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2. Lliure d'halògens: UNE EN 50267-2-1 ; IEC 60754-1 ; BS 6425-1 No propagació de l'incendi: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1 Reduïda emissió gasos tòxics: NES 713 ; NFC 20454 ; It ≤ 1,5. Baixa emissió fums opacs: UNE EN 61034-2 ; IEC 61034-2. Molt baixa emissió gasos corrosius: UNE EN 50267-2-3 ; IEC 60754-2 ; NFC 20453 ; BS 6425-2 ; pH ≥ 4,3 ; C ≤ 10 µS/mm.
Formació del conductor	Segons UNE-21022
Tipus d'aïllament	Polietilè reticulat XLPE
Tipus de coberta	Poliolefina termoplàstica ignífuga, lliure de halògens
Temperatura màxima de servei	90°C
Temperatura màxima de curt circuit	250°C
Resistència a l'esquerdament	Termoestable
Resistència baixes temperatures	Termoestable

MARCA	GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	05/12/2003
EQUIP:	CABLE BT. RV-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica BT general		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible
Designació	RV-K (núm. XS) (UNE 21123-2)
Seccions	Segons potències
Tensió nominal	0,6/1 kV
Conductors	Cordes de coure recuit, classe 5. UNE EN 60228, UNE 21022
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2 ; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2. Emissió reduïda halògens: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emissió ClH < 14%.
Formació del conductor	Segons UNE-21022
Tipus d'aïllament	Polietilè reticulat XLPE
Tipus de coberta	Policlorur de vinil PVC
Temperatura màxima de servei	90°C
Temperatura màxima de curt circuit	250°C
Resistència a l'esquerdament	Termoestable
Resistència baixes temperatures	Termoestable

MARCA GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	07/02/2008
EQUIP:	CABLE ELÈCTRIC DEL SISTEMA DE POTÈNCIA		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN		
SERVEI:	Al llarg de la xarxa general de canonades existeix una línia de potència que directament o per mitjà de caixes de connexions recorre totes les instal·lacions. Aquesta línia de potència alimenta els automatismes, el sistema de comunicacions i el telecomandament. D'aquí la seva importància. El disseny del cable ha de proporcionar unes molt bones característiques mecàniques i de resistència a l'absorció d'aigua		

CARACTERÍSTIQUES

Conductors de coure un, classe 2, segons IEC-60228/UNE 21022, de 5x16 mm² (3 fases + neutre + terra) o altres seccions (mm²) segons projectes

Aïllament XLPE, de 0,7 mm de gruix. Reunió amb reblert central

Separador apropiat

Polietilè (PE), color negre, d'1,2 mm de gruix

Armadura fleix ferro galvanitzat, de 0,2 mm de gruix

Coberta de Poliolefina especial, Z1 tipus ST-7, color negre, d'1,8 mm de gruix (termoplàstica especial per anar soterrada en rasa. Resistència: a l'absorció d'aigua, al fregament a l'abrasió, als cops, als estripaments). Idònia per a l'estesa mecanitzada.

Diàmetre exterior nominal 23,5 mm (exterior) i 18,9 mm (sota armadura)

Denominació del cable REFZ1-5G16 o RZ1FZ1-5G16 o altres depenent de la secció

Norma de referència UNE 21123

Tensió nominal de servei 0,6/1 kV

Temperatura:

servei-30 + 90°C
curtcircuit250°c

Tensió d'assaig en c.a. durant 5 minuts 3,5 kV

Intensitat màxima:

a l'aire (40°C) 82 A
soterrada (25°C)100 A

Resistència òhmica del conductor a 20°C i c.c. 1,15 Ω/Km (màxima)

Longituds bobines Màxima 1.000 m

Colors conductors

Fases: Negre, gris, marró
Neutre: Blau
Terra: Groc/Verd

Radi de curvatura mínim 233 mm

Pes cable aproximat 1,206 Kg/m

Estesa Veieu l'annex: "Procediment per a l'estesa de cables de força i comunicacions del CAT"

Connexions Veieu l'annex: "Procediment per a l'eix execució de connexions als cables de força del CAT"

NOTA: En cas d'haver de treballar el cable en presència d'humitat o aigua (rases amb el freàtic elevat) l'aïllament serà EPR, gruix 1 mm i la denominació del cable passarà a ser DZ1FZ1

MARCA: GENERAL CABLE, PRYSMIAN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	CABLEJAT AMPLIABLE FLOTANT		
MARCA / FABR.	UNEX		
SERVEI:	Distribució d'alimentacions i xarxa en superfície, amb possibilitat d'ampliar connexions. Per muntar a parets, taules i terra.		

CARACTERÍSTIQUES

Descripció	Torretes i caixes de terra Canals de sobretaula Columnes Passacables per a terres tècnics
Tipus	Segons projecte
Protecció	IK09
Color	Segons projecte
Accessoris	SIMON o similar

MARCA: UNEX o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	CABLEJAT SUPERFÍCIE		
MARCA / FABR.	UNEX		
SERVEI:	Canal per pas de cables i mecanismes per a superfície ampliable.		

CARACTERÍSTIQUES

Material	U23X i U24X
Tipus	Canal 93 Línia diferenciada de senyals i potència (segons projecte)
Protecció	IK09
Color	Segons projecte
Accessoris	SIMON o similar

MARCA: UNEX o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/12/2003
EQUIP:	CABLES APANTALLATS LLIURE HALÒGENS. RZ1C4Z1-K/RC4Z1-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Maniobra i control d'equips Baixa Tensió, apantallat i lliure d'halògens		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible multipolar apantallat
Designació UNE	RZ1C4Z1-K/RC4Z1-K UNE 21123-4
Secció	Segons projecte
Conductor	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Tensió d'aïllament	300/500 V
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2 ; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2. Lliure d'halògens: UNE EN 50267-2-1 ; IEC 60754-1 ; BS 6425-1 No propagació de l'incendi: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1 Reduïda emissió gasos tòxics: NES 713 ; NFC 20454 ; It ≤ 1,5. Baixa emissió fums opacs: UNE EN 61034-2 ; IEC 61034-2. Molt baixa emissió gasos corrosius: UNE EN 50267-2-3 ; IEC 60754-2 ; NFC 20453 ; BS 6425-2 ; pH ≥ 4,3 ; C ≤ 10 µS/mm
Tipus d'aïllament	Polietilè reticular
Tipus de coberta	Poliolefina termoplàstica ignífuga, lliure de halògens
Pantalla	Trena de fils de coure
Temperatura màxima de servei	90°C
Temperatura màxima de curt circuit	250°C
Resistència a l'esquerdament	Termoestable
Resistència baixes temperatures	Termoestable

MARCA:	GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/12/2003
EQUIP:	CABLES APANTALLATS. VC4V-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Maniobra i control d'equips Baixa Tensió, apantallat		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible multipolar apantallat
Designació UNE	VC4V-K UNE 21031-13
Secció	Segons projecte
Conductor	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Tensió d'aïllament	300/500 V
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2 Emissió reduïda halògens: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1 (emissió CLH < 20%)
Tipus d'aïllament	Policlorur de vinil PVC
Tipus de coberta	Policlorur de vinil PVC
Pantalla	Trena de fils de coure
Temperatura màxima de servei	70°C
Temperatura màxima de curt circuit	160°C
Resistència a l'esquerdament	Termoplàstic
Resistència baixes temperatures	Termoplàstic

MARCA: GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	05/12/2003
EQUIP:	CABLES BT LLIURE HALÒGENS. ES05Z1-K/ES07Z1-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica BT lliure halògens, interior d'armari		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible
Designació	ES05Z1-K/ES07Z1-K. UNE 211002
Seccions	Segons potències
Tensió nominal	300/500 V (ES05Z1-K) fins 1 mm² 450/750 V (ES07Z1-K) des d' 1,5 mm²
Conductors	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2 ; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2. Lliure d'halògens: UNE EN 50267-2-1 ; IEC 60754-1 ; BS 6425-1 No propagació de l'incendi: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1 Reduïda emissió gasos tòxics: NES 713 ; NFC 20454 ; It ≤ 1,5. Baixa emissió fums opacs: UNE EN 61034-2 ; IEC 61034-2. Molt baixa emissió gasos corrosius: UNE EN 50267-2-3 ; IEC 60754-2 ; NFC 20453 ; BS 6425-2 ; pH ≥ 4,3 ; C ≤ 10 µS/mm.
Formació del conductor	Segons UNE-21022
Tipus d'aïllament	Poliolefina termoplàstica ignífuga, lliure de halògens
Temperatura màxima de servei	70°C
Temperatura màxima de curt circuit	160°C
Resistència a l'esquerdament	Termoplàstic
Resistència baixes temperatures	Termoplàstic

MARCA: GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	05/12/2003
EQUIP:	CABLES BT. H05V-K/H07V-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica BT interior d'armari		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible
Designació	H05V-K/H07V-K. UNE 21031-3
Seccions	Segons potències
Tensió nominal	300/500 V (H05V-K) fins 1 mm² 450/750 V (H07V-K) des d' 1,5 mm²
Conductors	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2 Emissió reduïda halògens: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1 (emissió CLH < 20%). No propagació de l'incendi: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1
Formació del conductor	Segons UNE-21022
Tipus d'aïllament	Policlorur de vinil
Temperatura màxima de servei	70°C
Temperatura màxima de curt circuit	160°C
Resistència a l'esquerdament	Termoplàstic
Resistència baixes temperatures	Termoplàstic

MARCA: GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/12/2003
EQUIP:	CABLES MULTIPOLARS BT. VV-K		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE // PRYSMIAN // DRAKA		
SERVEI:	Interconnexió i senyalització equips Baixa Tensió		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible multipolar
Designació UNE	VV-K UNE 21123-1
Secció	Segons projecte
Conductor	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Tensió d'aïllament	0,6/1 kV
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2 Emissió reduïda halògens: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1 (emissió CLH < 20%)
Tipus d'aïllament	Policlorur de vinil PVC
Tipus de coberta	Policlorur de vinil PVC
Temperatura màxima de servei	70°C
Temperatura màxima de curt circuit	160°C
Resistència a l'esquerdament	Termoplàstic
Resistència baixes temperatures	Termoplàstic

MARCA: GENERAL CABLE, PRYSMIAN, DRAKA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	24/10/1998
EQUIP:	CAIXA DE DISTRIBUCIÓ D'ALUMINI		
MARCA / FABR.:	BJC // GRADY		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica		

CARACTERÍSTIQUES

Cos i tapa	Alumini fos per injecció
Grau de protecció	IP 557 segons UNE-20324
Utilització	Per a tubs d'acer Pg
Tancament de caixa i tapa	Junta de goma
Collat	Cargols

MARCA: BJC, GRADY, o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	24/10/1998
EQUIP:	CAIXA DE DISTRIBUCIÓ PVC		
MARCA / FABR.:	LEGRAND o similar		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica		

CARACTERÍSTIQUES

Cos i tapa	PVC
Grau de protecció	IP 55
Utilització	Per a tubs de PVC
Tancament de caixa i tapa	Junta de goma
Mides	Segons projecte

REFERÈNCIA: PLEXO

MARCA: LEDGRAND o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	28/01/2020
EQUIP:	CAIXA FUSIBLES ENLLUMENAT		
MARCA / FABR.	SERTSEM		
SERVEI:	Protecció punt de lum		

CARACTERÍSTIQUES

Envolvent	Policarbonat
Aïllament	Doble aïllament. Mesura de les línies de fuga i distancies a l'aire UNE 20098-75
Instal·lació	A l'interior del bàcul o columna
Mides	Segons projecte
Seguretat	Rigidesa Dielèctrica UNE 21095-73
Tipus de protecció	Base per a fusible cilíndrics T0. Obertura de fusibles mitjançant tapa de pressió
Calibre fusibles	Segons projecte
Bornes	4 bornes d'entrada per a doble cable fins a 35 mm² 2 bornes sortida de fins a 6 mm² Borna de terra
Grau protecció	IP445

MARCA: SERTSEM o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	CAMPANA LED ENLLUMENAT INTERIOR		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Campana LED interior 110 W		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpada	LED
Cos	Alumini
Òptica	Feix ampli
Vidre	Policarbonat
Eficàcia	129 lm/W
Temperatura color	4000K
Garantia flux	50.000 hores
Grau protecció	IP65 Classe I IK07
Certificació	EN-60598-1 & 2-3
Instal·lació	Penjada del sostre

MODEL: Campana CoreLine BY120P LED105S/840 PSU WB GR

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	16/03/2021
EQUIP:	CARREGADOR MONOFÀSIC VINCULAT 7kW tipus 2		
MARCA / FABR.	CIRCUTOR		
SERVEI:	Càrrega de vehicles 2 a mode 3 (IEC 61851)		

DESCRIPCIÓ

Carregador per a instal·lació mural en exteriors. Està proveït d'una presa de corrent Tipus 2 segons la norma IEC 62196-2, possibilitant la recàrrega de vehicles segons MODE 3 de la norma internacional IEC 61851 que garanteix la seguretat del procés de recàrrega.

Aquesta estació, incorpora en el seu disseny el cable de connexió amb el vehicle, d'aquesta manera, no caldrà realitzar diàriament la tasca de desplegar i recollir el cable propi del vehicle, garantint així una major comoditat.

Gràcies a les seves capacitats de comunicació via ethernet amb cable UTP, és possible modificar els paràmetres de la configuració i accedir als registres d'ús, així com, realitzar actualitzacions de firmware.

CARACTERÍSTIQUES

- Recàrrega en mode 3
- Acabat: antigraffiti i antivandàlic
- Tipus de connectors: Tipus II segons selecció
- Cable de 6 m integrat
- 2 pedestal individual para Wallbox de dimensions 1500x344x273mm en Aluminio 5754
- Control i configuració remota via Ethernet/3G
- Servidor Web integrat
- Indicació d'estat per senyalització LED
- Memòria emmagatzemament de dades i compatible amb protocol OCPP, XML, etc.
- Regulació de la potència de càrrega

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Tensió de càrrega i freqüència	400 V a 50-60 Hz
Intensitat nominal	32 A
Potència màxima mode 3 (AC)	7,4 kW
Dimensions	320x225x130 mm
Grau de protecció intempèrie	IP54
Grau de protecció mecànica	IK10
Temperatura d'operació	-20 a +50 ºC

FABRICANT CIRCUTOR

TIPUS RVE-WBMC-SMART-6M codi. V23032 toma tipo 2

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	16/03/2021
EQUIP:	CARREGADOR RÀPID DC VEHICLE ELÈCTRIC		
MARCA / FABR.	CIRCUTOR		
SERVEI:	Càrrega de vehicles tipus 1 i 2 a mode 3 i 4 (IEC 61851)		

DESCRIPCIÓ

Carregador de vehicles elèctrics dissenyat respectant les directrius de la norma internacional IEC 61851, oferint la possibilitat de carregar vehicles en mode 3 i 4 d'aquesta norma.

Permet realitzar la càrrega d'un vehicle connectat en corrent continua, amb el connector CCS Combo 2 o amb el connector CHAdeMO, o be un connector en corrent alterna tipus 2.

CARACTERÍSTIQUES

- Recàrrega en mode 3 i 4
- Display LCD multi-idioma, indicació d'estat per senyalització LED i aturada d'emergència
- Nombre total de connectors: 3
- 1 x CHAdeMo (5m manega) + 1 x Combo 2 (5 m.manega) + 1 x tipus II (5 m manega)
- Control i configuració local via RS-485 i compatible amb protocol OCPP
- Control i configuració remota via Ethernet/3G
- Composició i acabat: acer inoxidable i alumini anoditzat, amb pintura antigraffiti.
- Software consulta i gestió, així com mesura de potència i energia (MID)

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Tensió i freqüència de càrrega	400 V a 50 Hz
Intensitat nominal	80 A
Potència màxima mode 4 (DC)	50 kW
Potència màxima mode 3 (AC)	43 KW
Protecció intempèrie i mecànica	IP54 i IK10
Grau de protecció mecànica	IK10
Temperatura d'operació	-30 a +50 ºC

FABRICANT Circutor, Keywatt o similar

TIPUS Raption DC 50 kW, PULSE QC50 Slim – 3 o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	16/03/2021
EQUIP:	CARREGADOR SEMI-RÀPID DC VEHICLE ELÈCTRIC		
MARCA / FABR.	CIRCUTOR		
SERVEI:	Càrrega de vehicles tipus 1 i 2 a mode 3 i 4 (IEC 61851)		

DESCRIPCIÓ

Carregador de vehicles elèctrics dissenyat respectant les directrius de la norma internacional IEC 61851, oferint la possibilitat de carregar vehicles en mode 3 i 4 d'aquesta norma.

Permet realitzar la càrrega d'un vehicle connectat en corrent continua, amb el connector CCS Combo 2 o amb el connector CHAdeMO, o be un connector en corrent alterna tipus 2.

CARACTERÍSTIQUES

- Recàrrega en mode 3 i 4
- Display LCD multi-idioma, indicació d'estat per senyalització LED i aturada d'emergència
- Nombre total de connectors: 3
- 1 x CHAdeMo (5m manega) + 1 x Combo 2 (5 m.manega) + 1 x tipus II (5 m manega)
- Control i configuració local via RS-485 i compatible amb protocol OCPP
- Control i configuració remota via Ethernet/3G
- Composició i acabat: acer inoxidable i alumini anoditzat, amb pintura antigraffiti.
- Software consulta i gestió, així com mesura de potència i energia (MID)

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Tensió i freqüència de càrrega	400 V a 50 Hz
Intensitat nominal	40-45 A
Potència màxima mode 4 (DC)	24-25 kW
Protecció intempèrie i mecànica	IP54 i IK10
Grau de protecció mecànica	IK10
Temperatura d'operació	-30 a +50 ºC

FABRICANT Circutor, Keywatt o similar

TIPUS Raption DC 25 kW, Wallbox DC 24 kW DC Multi Standard

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	16/03/2021
EQUIP:	CARREGADOR TRIFASIC AC 32A 22 kW toma 2		
MARCA / FABR.	CIRCUTOR		
SERVEI:	Càrrega de vehicles tipus 2 a mode 3 (IEC 61851)		

DESCRIPCIÓ

Carregador per a instal·lació mural en exteriors. Està proveït d'una presa de corrent tipus 2 segons la norma IEC 62196-2, possibilitant la recàrrega de vehicles segons MODE 3 de la norma internacional IEC 61851 que garanteix la seguretat del procés de recàrrega.

Gràcies a les seves capacitats de comunicació via ethernet amb cable UTP, és possible modificar els paràmetres de la configuració i accedir als registres d'ús, així com, realitzar actualitzacions de firmware.

CARACTERÍSTIQUES

- Recàrrega en mode 3
- Acabat: antigraffiti i antivandàlic
- Tipus de connectors: Tipus II
- Control i configuració remota via Ethernet/3G
- Control accessos i prepagament mitjançant targeta RFID.
- Servidor Web integrat, compatible amb protocol OCPP, XML, etc.
- Indicació d'estat per senyalització LED i display retroil·luminat.
- Memòria emmagatzemament de dades
- Regulació de la potència de càrrega

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Tensió de càrrega i freqüència	400 V a 50-60 Hz
Intensitat nominal	32 A màxim
Potència màxima mode 3 (AC)	22 kW
Grau de protecció intempèrie	IP54
Grau de protecció mecànica	IK10
Temperatura d'operació	-20 a +50 ºC

FABRICANT CIRCUTOR o similar

TIPUS RVE-WBM,C-SMART-6 TRI codi V23025 toma tipo 2

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	CENTRE CONTROL DE MOTORS (CCM)		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Centre control motors		

CARACTERÍSTIQUES

QUADRE ELÈCTRIC

Envolvent	HIMEL
Tensió nominal	3 x 400 / 230 VAC + 10% - 15%
Freqüència nominal	50 Hz 6 2%
Règim de neutre	TT
Tensió assignada d'aïllament	400 VAC
Embarrat	Segons projecte
Intensitat de curtcircuit condicional	50 KA
Norma equipo	UNE – EN 60439-1
Forma constructiva	Execució fixa
Norma de seguretat en màquines	UNE – EN 60204-1
Norma d'envoltants	UNE – EN 50298

SERVEIS

- Interruptors automàtics (protecció general del quadre), Schneider electric NS-1000 amb unitat de control Micrologix 2.0.
- Interruptor automàtics amb protecció diferencial, Schneider electric C120H amb bloc VIGI C120 classe A "si" selectiu.
- Interruptors automàtics amb protecció diferencial Schneider electric NSX i protecció Vigi MH.
- Arrencadors directes per a motor fins a 5,5 kW, TESYS "U" Schneider electric LUB-32+LUCA-12 amb contactes auxiliars a definir.
- Sortides mitjançant arrencador estàtic per a motor fins a 18.5 kW, Rockwell autiomation SMC-Flex.
- Interruptors automàtics amb protecció diferencial (sortides a diferents equips), Schneider electric C60H amb bloc VIGI C60 classe A "si" selectiu.

Cada alimentació equip consta de:

- Interruptor automàtic, protecció diferencial i contactes de senyalització i estat.

Cada arrencador directe consta de:

- Interruptor automàtic, protecció diferencial, contactor, relé electrònic, magnetotèrmics de maniobra de 230 Vac, contactes auxiliars i senyalització de marxa, TESYS "U" Schneider electric LUB-32+LUCA-12 amb contactes auxiliars a definir.

Cada arrencador amb inversió del sentit de la marxa consta de:

- Interruptor automàtic, protecció diferencial, contactor, relé electrònic, magnetotèrmics de maniobra de 230 Vac, contactes auxiliars i senyalització de marxa, TESYS "U" Schneider electric LU2-B12+LUCA-12 amb contactes inversors en mòdul separat, i amb contactes auxiliars a definir.

Cada sortida mitjançant arrencador estàtic consta de:

- Interruptor automàtic, protecció diferencial, contactor de by-pass, magnetotèrmics de maniobra de 230 Vac, contactes auxiliars i senyalització de Schneider electric i arrencador ,Rockwell automation SMC-FLEX.

Nota: per a sortides superiors a 90 kW s'utilitzarà el model 825-P de Rockwell Automation, integrat al sistema de control mitjançant comunicació EthernetIP.

ACCESSORIS

- 1 Analitzador de xarxes Power monitor 1000 de Rocwell automation, amb sortida EthernetIP.
- Protecció contra sobretensions classe 2 VAL-CP-35-350 de Phoenix Contact.
- Calefacció amb resistències d'alumini aletejades i termòstat de control per columna.
- Ventilació i termòstat de control per columna.
- Comandament manual d'interruptor d'entrada i feeders de sortida: tipus tumbler d'accionament exterior.
- 1 Transformador POLYLUX de comandament 3.150 VA 400 / 230 VAC.
- Identificació d'embarrats amb fundes termoretràctils.
- Identificació del cablejat intern amb anells numerats als dos extrems, marcant el punt de connexionat i número de l'equip.

ORDRE COLORS CABLEJAT

COLOR	*FUNCIÓ*	*DESCRIPCIÓ*
Vermell	+24VDC	Positiu 24VDC
Gris	0VDC	Negatiu 24VDC
Groc 0.5	I PLC	Entrada PLC
Blanc 0.5	O PLC	Sortida PLC
apantallat Gris	I PLC	Entrada analògica
Negre	220 I 24 VAC	Fase
Blau	220 I 24 VAC	Neutre
Negre	Fase R	Trifàsica
Negre	Fase S	Trifàsica
Negre	Fase T	Trifàsica
Blau	Neutre	Neutre
Groc/verd	Terra	Cablejat de terra

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

Alçada x longitud x fondària	Segons projecte
Material de l'armari	Xapa laminada en fred
Color	RAL 7032
Pintura	Epoxi, gruix mínim 50 micres
Grau de protecció	IP 30
Entrades i sortides de cables, passacables, protecció mínima IP 2X	Inferiors, a través de plaques

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	28/04/2011
EQUIP:	CINTA AMB LEDS		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Cinta Leds paviment; flexible resistent a la intempèrie		

CARACTERÍSTIQUES

- Placa de circuit imprès flexible i resistent a la intempèrie (blanc)
- Apta per a transit lleuger, publicitat i senyalització
- Autoadhesives
- 600 LEDs molt lluminosos (tipus 3528)
- Connexió:
  - cable negre: masa
  - cable vermell: 24VDC
- Es pot tallar cada 6 LEDs (5 cm)
- Dimmer opcional per a cintes amb LEDs: VM152
- Alimentacions: PSIN04024, PSIN06024, PSIN10024, PSIN15024, PSIN30024

ESPECIFICACIONS

- Color: blau
- Longitud d'ona : 465 – 475 nm
- Intensitat: 400 mcd
- Consum: 39 W
- Corrent: 1.6 A
- Angle de visió: 120°
- Dimensions: 5 m x 8 mm
- Distancia entre 2 LEDs: 8.3 mm
- Alimentació: 24 VDC
- Pes: 350 g





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	12/12/2008
EQUIP:	CONDENSADORS DE BAIXA TENSIÓ		
MARCA / FABR.:	LIFASA INTERNACIONAL CAPACITORS, S.A.		
SERVEI:	Corregir el factor de potència de motors i transformadors de 400 V		

DESCRIPCIÓ

Equip compensador de reactiu en baixa tensió compost per:

Condensador:

Tipus	Filmetal (FMF)
Potència	Filmetal (5 ÷ 120 kVAR)
Freqüència:	50 Hz
Tensió:	400/415 V
Sobretensió:	1,1 U_{n2}
Sobreintensitat:	1,3 I_n
Pèrdues:	Menor que 0,2 W/Kvar (dielèctriques); menor que 0,5 W/kVAR (totals)
Dielèctric:	Polipropilè
Normes:	CEI 60871, EN 60831
Resistència de descàrregues:	Internes incorporades
Fusibles de protecció:	Extern per magnetotèrmics
Resistències de descàrrega:	Incorporades
Tolerància de potència:	-5/+10%
Temperatura:	-40/+50ºC

Reactància de filtre per protecció d'harmònics:

Tipus:	INR, connexió amb sèrie amb els condensadors
Tensió/potència:	400 V/50 Hz/5 ÷ 100 kVAR
Tipus:	Baixa sintonització, freqüència ressonància 189 Hz (7%)
Tolerància:	63% de la inductància
Aïllament:	4 kV
Sobrecàrrega:	0,35 I_n
Normes:	CEI 76, CEI 289, EN 60289

Xassís:

Metàl·lic amb aïlladors i suports per a l'acoblament dels conductors i les reactàncies, formant un equip compacte amb ventilació natural.

MARCA: LIFASA INTERNACIONAL CAPACITORS, S.A. o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	EQUIP AIRE CONDICIONAT INDIVIDUAL		
MARCA / FABR.	DAIKIN o CARRIER // TOSHIBA		
SERVEI:	Sistema de climatització amb equip individual,		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Conjunt inverter partit de condensació per aire
Refrigerant	Refrigerant R-410
Classe energètica	A
Muntatge	Paret o terra (segons projecte)
Potència	Segons projecte

MARCA: DAIKIN o CARRIER – TOSHIBA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	EQUIP AIRE CONDICIONAT VOLUM VARIABLE		
MARCA / FABR.	DAIKIN		
SERVEI:	Sistema de climatització de volum variable de refrigerant amb equip centralitzat		

CARACTERÍSTIQUES

Unitat exterior mod. RXYQ10M, amb refrigerant R-410a (segons projecte)

Unitats interiors Muntatge a paret FXAQ o encastat (segons projecte)

Comandament Individualitzat a cada sala i comandament centralitzat

MARCA: DAIKIN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	EQUIP AUTÒNOM D'EMERGÈNCIA		
MARCA / FABR.	LEGRAND		
SERVEI:	Aparell autònom d'emergència		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpades	Fluorescència compacta 11 W
Lluminositat	450 lm
Grau de protecció	IP-65 IK 07 classe II (versió industrial) IP44 IK 07 classe II (versió oficines)
Alimentació	230 V +-10%
Autonomia	1 hora
Acumulador	Ni-Cd
Normativa	UNE EN 60598, UNE 20392-93, REBT2002
Indicació	Led verd i groc indicadors d'estat

FABRICANT:	LEGRAND o similar
MODEL:	B65 Ref. 061569 – industrial B44 Ref 061553 – oficines

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	FOCUS LED PER A ENLLUMENAT INTERIOR/EXTERIOR		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Projector LED interior/exterior		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpada	LED 40W o 80W
Cos	Fosa d'alumini
Òptica	Simètrica
Vidre	Vidre pla temprat
Eficàcia	100 lm/W
Temperatura color	3000K
Garantia flux	50.000 hores
Grau protecció	IP65 Classe II IK08
Color	Gris RAL 9007
Certificació	EN-60598-1 & 2-3
Instal·lació	Fixació a superfície plana

MODEL: Coreline Tempo LED BVP120

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	FOCUS LED PETIT		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Projector LED per a rètols i accessos		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpada	LED 10W - 50W
Cos	Fosa d'alumini
Òptica	Feix molt ampli 100º
Vidre	Policarbonat
Eficàcia	100 lm/W
Temperatura color	3000K
Garantia flux	32.000 hores
Grau protecció	IP65 Classe I IK07
Instal·lació	Fixació a superfície plana

MODEL: Projector Ledinaire BVP154

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	28/01/2020
EQUIP:	FOCUS VIAL LED		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Focus industrial exterior LED		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpada	LED integrada
Cos	Fosa d'alumini
Feix	Simètric
Vidre	Vidre pla
Tensió xarxa	220-240 V/50-60 Hz
Driver	Integrat
Eficàcia	>90lm/W
Temperatura color	3000 K
Grau protecció	IK08
Color	Gris RAL 9007
Certificació	EN-60598-1
Garantia flux	70.000 hores
Potencia	Segons projecte

MODEL:	ClearFlood
MARCA:	PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/10/2009
EQUIP:	INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS		
MARCA / FABR.:			
SERVEI:	Protecció d'instal·lacions contra el llamp		

CARACTERÍSTIQUES

Captador	Captador amb dispositiu d'encebament (PDC) segons especificació tècnica del CAT. Tipus a escollir segons CTE SU8.
Mastil	D'acer galvanitzat de 6 m longitud com a mínim (segons necessitats). Joc d'ancoratge a estructura segons necessitats.
Baixant	Dues baixants de coure de 70 mm², amb trajectòries segons UNE 21186. Es realitzaran 3 fixacions per cada metre, segons UNE 21186. Conjunt d'accessoris, suports, abraçadores i petit material necessaris inclosos.
Tub protecció	Cada baixant tindrà un tub de protecció de 2 m d'acer galvanitzat M25, degudament subjectat.
Comptallamps	La baixant més favorable (validat pel CAT) disposarà de comptador de descàrregues a 2 m del terra, per sobre del tub de protecció. Complirà UNE 21186 i UNE 50164-1.
Arqueta presa de terra	Cada baixant disposarà d'una arqueta de presa de terra amb tapa metàl·lica. A l'arqueta es disposarà d'un pont de comprovació per poder aïllar la presa de terra.
Presa de terra	Elèctrode soterrat format per piques d'acer amb recobriment electrolític de coure 300 micres, de 2 m de longitud i 18 mm de diàmetre, que garanteixin una mesura en sec inferior o igual a 10 ohms. En cas necessari, es realitzaran pous amb elèctrode especial per a terreny de baixa conductivitat.
Interconnexió	La presa de terra es connectarà a la xarxa existent mitjançant un cable de coure nu de 50 mm², des de la placa equipotencial de l'arqueta de presa de terra. La unió a la xarxa existent es realitzarà mitjançant soldadura CADWELL.
Normes	UNE 21186, UNE21185, CTE SU8, REBT 2002

PROVES

- Es mesurarà la resistència a terra aïllada de cada presa de terra, segons REBT 2002.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/12/2003
EQUIP:	MANGUERA MULTICABLE APANTALLADA. VHOV		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE, DRAKA, CONTECSA		
SERVEI:	Maniobra i control d'equips Baixa Tensió, apantallat		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible multicable apantallat
Designació UNE	VHOV UNE 20432-3
Secció	8x(2x1,5 mm²+P)+P (Segons projecte)
Conductor	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Tensió d'aïllament	500 V
Característiques del cable al foc	No propagació de la flama: UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2 Emissió reduïda halògens: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1 (emissió CLH < 20%)
Tipus d'aïllament	Policlorur de vinil PVC
Tipus de coberta	Policlorur de vinil PVC
Pantalla	Individual, d'alumini-polièster amb fil de drenatge Total, d'alumini-polièster amb fil de drenatge o cinta de coure
Temperatura màxima	
de servei	70°C
de curt circuit	160°C
Resistència a l'esquerdament	Termoplàstic
Resistència baixes temperatures	Termoplàstic

MARCA: GENERAL CABLE, DRAKA, CONTECSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	19/10/2021
EQUIP:	MANGUERA MULTICABLE APANTALLADA. Z1HOZ1		
MARCA / FABR.:	GENERAL CABLE, DRAKA, CONTECSA		
SERVEI:	Maniobra i control d'equips Baixa Tensió, apantallat sense halògens		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Flexible multicable apantallat sense halògens
Designació UNE	Z1HOZ1 UNE 20432-3
Secció	8x(2x1,5 mm²+P)+P (Segons projecte)
Conductor	Cordes de coure recuit, classe 5 UNE EN 60228
Tensió d'aïllament	300/500 V
Característiques del cable al foc	No propagador de la flama segons EN60332-1-2 / IEC60331-1-1 No propagador d'incendi segons EN50266 / IEC60332-3 Lliure d'halògens segons EN50267-2-3 / IEC60754-2 Baixa opacitat de fums segons EN50268 / IEC61034 Baixa corrosivitat de gasos segons EN50267-2-3 / IEC60754-2
Tipus d'aïllament	Aïllament de Poliolefina FRLSHF segons HD603
Tipus de coberta	Aïllament de Poliolefina FRLSHF segons HD603
Pantalla	Individual, d'alumini-polièster amb fil de drenatge Total, d'alumini-polièster amb fil de drenatge o cinta de coure
Temperatura màxima	
de servei	70°C
de curt circuit	160°C

MARCA: GENERAL CABLE, DRAKA, CONTECSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	MECANISMES PARET		
MARCA / FABR.	SIMON		
SERVEI:	Endolls i interruptors		

CARACTERÍSTIQUES

Muntatge Encastat o superficial

Instal·lació

industrial	Tipus IP65
oficina	Segons projecte

MARCA: SIMON o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	PANTALLA LED EMPOTRADA PER A FALS SOSTRE		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Pantalla fluorescent il·luminació interior, muntatge a fals sostre.		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpades	LED
Equip	Electrònic 220-240'V
Configuració	Segons projecte
Carcassa	Alumini
Òptica	Òpal
Temperatura color	4000K o 3000K (segons projecte)
Potència	Segons projecte
Grau protecció	IP20- IK03

MODEL: Coreline Panel

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	PANTALLA LED ESTANCA PER A INTERIOR		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Pantalla LED estanca il·luminació interior		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpades	Coreline Estanca WT120C
Equip	Electrònic 220-240'V Xitatnium
Configuració	Segons projecte LED22S equival 1x36W - 23W LED 40S equival 2x36W – 41W LED34S equival 1x58W – 29W LED60S equival 2x58W – 57W
Grau de protecció	IP 65 IK 08
Carcassa	Policarbonat
Difusor	Policarbonat
Temperatura color	4000K
Vida útil	50.000h

MODEL: Coreline Estanca WT120C

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	03/10/2009
EQUIP:	PARALLAMPS AMB DISPOSITIU D'ENCEBAMENT (PDC)		
MARCA / FABR.:	CIRPROTEC		
SERVEI:	Protecció d'instal·lacions contra el llamp		

CARACTERÍSTIQUES

Material	Acer inoxidable AISI 316
Radi de protecció	Adequada a cada cas segon Codi tècnic de l'edificació
Encebament	Electrònic o estàtic, segon UNE 21186. Certificat en laboratori homologat
Normes	UNE 21186, UNE21185, CTE SU8, NFC 17-102, IEC 61024-1, UNE 50164-1
Instal·lació	Veure especificació tècnica INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS
Marcatge	CE

ASSAIGS

- Assaig d'avançament d'encebament segons UNE 21186 Annex C, en Laboratori Homologat
- Assaig de components contra el llamp segons UNE 50164-1, en Laboratori Homologat.
- Assaig de corrent suportada. 10 impactes de 100 kA en Laboratori Homologat.

MARCA: CIRPROTEC o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	PUNT DE LLUM LED INDIVIDUAL EMPOTRADA PER FALS SOSTRE		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Llum il·luminació interior, muntatge a fals sostre		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpades LED

Equip Electrònic 220-240'V

Potència Segons projecte 11-22W

Reflector Blanc o Alumini

MODEL: Coreline Downlight

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	PUNT DE LLUM VIAL LED		
MARCA / FABR.	PHILIPS		
SERVEI:	Punt de llum exterior LED		

CARACTERÍSTIQUES

Làmpada	LED
Cos	Alumini injectat a alta pressió
Feix	Mig
Vidre	Vidre pla temprat
Tensió xarxa	120-277 V/50-60 Hz
Driver	Integrat
Eficàcia	>77lm/W
Temperatura color	3000 K
Grau protecció	IK08
Color	Gris RAL 7035
Certificació	EN-60598-1
Garantia flux	50.000 horas

MODEL: Per a més de 3,5 metres:
ClearWay BGP303 LED69-4S/830 PSR II DM11 LS-8 42/60.

Per a memys de 3,5 m:
ClearWay BGP303 LED35-4S/830 PSR II DM11 LS-8 42/60.

MARCA: PHILIPS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	31/01/2002
EQUIP:	SAFATA DE REIXETA		
MARCA / FABR.	REJIBAND		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica		

CARACTERÍSTIQUES

Sistema de safata en forma de reixeta de rodons d'acer electrosoldat de Ø 5 mm amb tapa.

Màxima resistència.

Galvanitzada en calent.

MARCA: REJIBAND o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	SAFATES ELÈCTRIQUES PVC BAIXA TENSIÓ		
MARCA / FABR.	UNEX		
SERVEI:	Safata de PVC		

CARACTERÍSTIQUES

Protecció contra impactes mecànics	IK9
Classificació elèctrica	Material aïllant
Comportament al foc	Classificació M1
Comportament contra la corrosió	Resistent a la corrosió
Tapa	Sí
Color	Gris
Suports	PVC o metàl·lics galvanitzats en calent
Accessoris de muntatge	PVC, del mateix fabricant

TIPUS: PVC, de base perforada

FABRICANT: UNEX o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	24/10/1998
EQUIP:	TUB CORRUGAT PVC		
MARCA / FABR.:	PEMSA		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica		

CARACTERÍSTIQUES

Resistència aixafament Segons ASTM D 2412-68

Resistència buit 760 mw. Hg.

Resistència xoc Segons DIN-1187

MARCA: PEMSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	07/03/2001
EQUIP:	TUBS D'ACER MÈTRIC		
MARCA / FABR.	BALCELLS		
SERVEI:	Instal·lació elèctrica		

CARACTERÍSTIQUES

Acer	Qualitat ST-35
Soldat	Amb tolerància DIN 1629
Dimensions	Segons UNE-EN 60423
Norma	Segons UNE-EN 50086-2-1
Grau de protecció	de 7 a 9 segons UNE-20324
Galvanitzat	Electrolític, exterior i protecció interior amb pintura especial anticorrosiva

MARCA: BALCELLS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	TUB PVC RÍGID DE BAIXA TENSIÓ		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Canalització de baixa tensió		

CARACTERÍSTIQUES

Protecció contra impactes mecànics	IK 09
Classificació elèctrica	Material aïllant
Comportament a la corrosió	Resistent a la corrosió
Comportament davant la flama	No propagador
Resistència a l'impacte	10 joules a - 5ºC
Segons norma	UNE – EN 50086-1 UNE – EN 50086-2-1 UNE – EN 60423 UNE 20324

TIPUS: PVC rígid

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	22/01/2020
EQUIP:	VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
MARCA / FABR.	SCHNEIDER ELECTRIC		
SERVEI:	Sistema de control de freqüència per a motors de distribució		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus de construcció	Per a muntatge a l'interior d'armari
Grau de protecció mínim	IP21
Tensió d'entrada	3 x 380 V 615%
Freqüència d'entrada	50 Hz 65%
Freqüència de commutació nominal	4 kHz
Rang de freqüències de sortida	0,1…599 Hz
Mètodes de control	Par variable estàndard Mode òptim par Estàndard de par constant
Referència de velocitat	Panel de control i Comunicacions
Diagnòstics	Pèrdua d'alimentació, sobretensió bus DC, sobrecàrrega del motor, sobretemperatura del motor, curtcircuit entre fases o entre fase i neutre,...
Entrades/Sortides	8 entrades digitals, 3 sortides relé, 3 entrades analògiques, 2 sortida analògiques
Filtre CEM	Integrat a totes les potències C2 EN/IEC 61800-3
Refrigeració	Forçada

ACCESSORIS

Comunicació	EtherNet/ Modbus TCP integrat

MODEL:	ALTIVAR PROCESS ATV630
FABRICANT:	SCHNEIDER ELECTRIC o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	VARIADOR DE FREQÜÈNCIA (ETAP)		
MARCA / FABR.	ROCKWELL AUTOMATION		
SERVEI:	Sistema de control de freqüència per a motors		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus de construcció	En xassís, per a muntatge a l'interior d'armari
Grau de protecció mínim	IP21 tropicalitzat (conformal coating)
Tensió d'entrada	3 x 400 V 610%
Freqüència d'entrada	47 a 63 Hz
Rang de freqüències de sortida	0 a 325 Hz
Mètodes de control	V/Hz , Sensorless Vector i FVC (Flux Vector Control) amb o sense realimentació d'encoder
Referència de velocitat	Panel de control, Entrada analògica, Potenciòmetres, Presets velocitat i Comunicacions
Diagnòstics	Pèrdua d'alimentació, sobretensió bus DC, sobrecàrrega del motor, sobretemperatura del motor, curtcircuit entre fases o entre fase i neutre,...
Mesures	Freqüència de sortida(Hz), Corrent sortida (A), Tensió sortida (V), Potència sortida (Kw), Energia acumulada (KWh o MWh), Bus de continua, Últimes fallades, temps de funcionament (Hrs), ...
Sobrecàrrega	Treball normal : 110% durant 1 minut i 150% 3 segons Treball pesat : 150% durant 1 minut i 180% 3 segons
Entrades/Sortides digitals	3 entrades digitals, 1 sortida relé, 1 sortida transistor, 1 entrada analògica, 1 sortida analògica i 1 entrada PTC
Filtre RFI	Inclòs a totes les potències
Reactància de línia	Inclosa a totes les potències

ACCESSORIS

Panel de control	Sí, amb kit muntatge a porta d'armari ref. 20-HIM-C6S
Comunicació	Targeta EtherNet/IP ref. 20-COMM-E més accessori ref. 20-750-20COMM

MODEL: POWERFLEX 753

FABRICANT: ROCKWELL AUTOMATION o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETBT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	XARXA TERRES EDIFICIS		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Xarxa de terres exterior		

CARACTERÍSTIQUES

Qualsevol caseta o instal·lació disposarà d'una xarxa de terres soterrada que garanteixi una protecció adient segons la legislació vigent, definint-se els següents nivells mínims de resistència de la xarxa de terra, amb pont obert, segons el tipus d'instal·lació:

- Terciàries i dipòsits: 20 ohm
- Estacions de bombament i edificis singulars: 10 ohm
- Instal·lacions amb parallamps i estacions de bombament d'Alta tensió: 5 ohm

COMPONENTS

Elèctrodes de terra

Elèctrode soterrat format per piques d'acer amb recobriment electrolític de coure 300 micres, de 2 m de longitud i 18 mm de diàmetre. En cas necessari, es realitzaran pous amb elèctrode especial per a terreny de baixa conductivitat. També es podran utilitzar estels courats de 0,5 m de diàmetre, per a instal·lacions on no es puguin obtenir els nivells exigits.

Cablejat

Els elèctrodes es connectaran mitjançant un cable de coure nu de 50 mm², enterrat a com a mínim 50 cm. Les unions a la xarxa es realitzaran mitjançant soldadura aluminotèrmica.

Arqueta presa de terra

En dos dels extrems es disposarà d'arquetes de registre de la xarxa de terres, amb arqueta rectangular Mod . 2718 PUJOL-MONTALÀ. A l'arqueta on es faci la derivació cap a l'interior, es disposarà d'un pont de comprovació per poder aïllar la presa de terra.

Interconnexió

La presa de terra es connectarà a la xarxa existent mitjançant un cable de coure nu de 50 mm², des de la placa equipotencial de l'arqueta de presa de terra. La unió a la xarxa existent es realitzarà mitjançant soldadura aluminotèrmica.

Pont de prova

Des del pont de comprovació exterior sortirà un cable nu de coure de 50 mm² fins al pont de prova interior, Mod. CTS25/95, marca HIMEL.

C ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Equips de Telecomandament

ÍNDEX - ET Equips de Telecomandament

- ARMARI MURAL TELECOMUNICACIONS 3
- ARMARI SALA TELECOMANDAMENT 4
- ARMARI UPS 5
- BATERIES TELECOMANDAMENT 6
- BATERIES LITI TELECOMANDAMENT 7
- CABINA DE DISCS 8
- CABLE DE QUADRETS 9
- CABLE UTP 18
- CAIXA COMUNICACIONS 19
- CAIXA ELÈCTRICA D'EXTERIOR 20
- CAIXA ELÈCTRICA INTERIOR 21
- CAIXA TERMINAL DE FIBRA ÒPTICA 22
- CAIXA TERMINAL FIBRA ÒPTICA ENRACKABLE 19" 23
- ENTRADES-SORTIDES DISTRIBUIDES 24
- FIBRA ÒPTICA (cable *Monomode*) 26
- HUB SÈRIE 28
- INTEGRACIÓ REMOTA A SCADA 29
- MÒDEM CABLE 32
- MÒDEM RÀDIO DIGITAL 33
- MÒDEM RÀDIO DIGITAL IP 34
- MÒDUL POWER OVER ETHERNET 35
- PANTALLA TÀCTIL ACTUACIÓ LOCAL 36
- PANTALLA TÀCTIL MITSUBISHI ACTUACIÓ LOCAL 37
- PANTALLA TÀCTIL 5,7" 24 VDC 38
- PANTALLA TÀCTIL MITSUBISHI ACTUACIÓ LOCAL 39
- PLC 40
- PLC COMPACTLOGIX CONCENTRADOR 42
- PLC CONTROLLOGIX ETAP 44
- PLC CONTROLLOGIX FRONT-END 47
- PROGRAMACIÓ PANTALLA TÀCTIL 49
- RECTIFICADOR - CARREGADOR DE BATERIES 51
- SWITCH COMUNICACIONS INDUSTRIAL 53
- SWITCH MODULAR DE XARXA 54
- SWITCH PoE+ 55
- TRITUB 56
- RECTIFICADOR - CARREGADOR DE BATERIES 63

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ARMARI MURAL TELECOMUNICACIONS		
MARCA / FABR.	RITTAL		
SERVEI:	Ampliació serveis telecomunicacions en instal·lacions on és necessari		

CARACTERÍSTIQUES

Descripció	Caixa mural basculant, amb accés frontal i posterior
Capacitat	9U (pot variar segons projecte)
Mides	600x478x473
Porta	Porta transparent
Accessoris	Placa premsaestopes 2235.000, tancament clau 2571.000 i placa cega 1939.2000
Color	RAL 7035
Índex protecció	IP55
Capacitat càrrega	45 kg

MODEL: 2259-605

MARCA: RITTAL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ARMARI SALA TELECOMANDAMENT		
MARCA / FABR.	MIRACEL		
SERVEI:	Armari Sala de control de telecomandament		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Rack 19'' 41U
Mides	600mm ample i 800mm de fons
Acabats	Amb porta de vidre de seguretat al davant i porta de reixa de doble fulla al darrera. Sostre tancat i sobreelevat. Inclou embellidors color blau corporatiu CAT
Accessoris	Calaix de mecanismes DIN Calaix 19" 3U f800 Tapa calaix f800 Elevadors de sostre Miracel Mòdul temp. digital amb termòstat Suport 19" mòdul temp Anella passacables de 205x50
REFERÈNCIA	01.132.278.E
MARCA:	MIRACEL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ARMARI UPS		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Armari general servei d'alimentació segura		

CARACTERÍSTIQUES

Quadre	Armari marca HIMEL tipus CRN/CRD amb muntatge interior modular DINIMEL, amb 30% d'espais lliures a muntatge final
Barres de repartiment	Barres de repartiment modular de 4 pols LEGRAND (intensitat segons projecte)
Magnetotèrmics	Intensitat >= 63A : tipus C120H de Schneider electric Intensitat < 63A : tipus C60H de Schneider electric Calibres segons projecte
Diferencials	Muntatge individual: Tipus VIGI C120 o C60 de Schneider electric classe A "si" i selectius Muntatge conjunt: Tipus ID classe A "si" i selectius de Schneider electric. Veure esquema per regulacions.
Protecció de sobretensions	Phoenix Contact (segons esquemes)
Bornes	Phoenix Contact UK, segons intensitat
Senyalització	Segons estàndard CAT
Cablejat interior	Instal·lacions industrials: H07V-K Oficines: ES07Z1-K
Número de circuits	Segons projecte
Cablejat exterior	1 cable de sortida per línia, pontejant als endolls

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/08/2007
EQUIP:	BATERIES TELECOMANDAMENT		
MARCA / FABR.	AEG POWER SYSTEMS		
SERVEI:	Garantir 24 Vdc, amb autonomia, de les instal·lacions		

DESCRIPCIÓ

BATERIES de Ni-Cd compostes per:

- 8 elements de bateria SBM-XX-2 (2 elements)
- 1 element de bateria SBM-XX-3 (3 elements)

Depenent de la instal·lació serà SBM-43, SBM-65, SBM-184

CARACTERÍSTIQUES

Tecnologia	Níquel - Cadmi
Capacitat	43 / 65 / 184 Ah
Electròlit	Hidròxid de potassi (dissolució)
Tensió de càrrega (flotació)	1,40 ± 0,01 V/elem.
Tensió de càrrega (ràpida)	1,45 - 1,70 V/elem.
Descàrrega (tensió nominal)	1,2 V/elem.
Pes (1 element)	Segons model
Suport	Per a 19 elements

MARCA: AEG POWER SYSTEMS o similar

MODEL: SBM

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	02/03/2023
EQUIP:	BATERIES LITI TELECOMANDAMENT		
MARCA / FABR.	PYLONTECH 24Vcc UP2500 2,84kWh		
SERVEI:	Garantir 24 Vdc, amb autonomia, de les instal·lacions		

DESCRIPCIÓ

BATERIA de Liti compostes per:

- 1 element de bateria PYLONTECH 24Vcc UP2500 2,84kWh

Depenent de la instal·lació serà una, dues o tres unitats en paral·lel.

CARACTERÍSTIQUES

Tecnologia	Liti
Capacitat	118 / 236 / 354 Ah
Tensió de càrrega (flotació)	25,6 Vcc
Tensió de càrrega (ràpida)	28,2 - 28,8 Vcc
Descàrrega (nominal)	23 – 28,8 Vcc
Pes (1 element)	27,5 Kg
Suport	Esquadres a paret o armari.

MARCA: PYLONTECH

MODEL: 24Vcc UP2500 2,84kWh

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/11/2019
EQUIP:	CABINA DE DISCS		
MARCA / FABR.	QNAP		
SERVEI:	Emmagatzematge en xarxa		

CARACTERÍSTIQUES

Format	2U enrackable
Memòria i processador	Intel Xeon Quad-core (4 Core) 3,30 GHz - 8 GB RAM - DDR4 SDRAM
Compartiments	12
Alimentació	100-240V
Accessoris	4 Disc dur de 14 TB

REFERÈNCIA TS-1283XU-RP-E2124-8G

MARCA: QNAP o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	09/09/2005
EQUIP:	CABLE DE QUADRETS		
MARCA / FABR.	CABLE DE COMUNICACIONES		
SERVEI:	Sistema de comunicacions del CAT		

1. OBJECTE

La present especificació té per objecte definir els detalls constructius, les condicions i les característiques finals que han de reunir els cables sol·licitats pel CAT per al seu Sistema de Telecomunicacions.

2. HARDWARE

Els cables sol·licitats estaran constituïts per conductors de coure llis recuit, aïllats amb dues capes d'aïllament de polietilè d'alta densitat, la interior expandida i l'exterior sòlida, acolorits segons clau i disposats en quadrets estrella. Els nuclis es lligaran amb un lligam de niló i cablejaran a un nucli cilíndric. Aquest nucli es cobrirà amb una cinta embolicant i sobre ell mateix es col·locarà una coberta segons annex.

3. MATERIALS

ÚS	MATERIAL
Conductor	Coure
Soldadura per a conductors	Aliatge de plata
Aïllament	PE d'alta densitat PE d'alta densitat amb agent d'expansió
Colorants	Brins de color blau
Lligam	Fil de niló
Embolcall del nucli	Cinta de poliester
Pantalla	Cinta d'AL-FHA Cinta d'acer
Protecció	Compost termoplàstic
Cobertes	Polietilè baixa densitat

4. FABRICACIÓ

4.1. CONDUCTORS

Seran de coure electrolític pur, ben trefilat i uniformement recuit, de secció perfectament circular i uniforme.

Les connexions dels conductors es podran fer durant el curs de fabricació o per sanejar defectes, efectuant-se pe soldadura forta i sense fundent àcid, de manera que no suposi risc de ruptura del conductor i es mantingui la conductivitat elèctrica. Tindran una resistència a la tracció, com a mínim, d'un 90% d'una mostra adjacent sense soldadura.

4.2. AÏLLAMENT

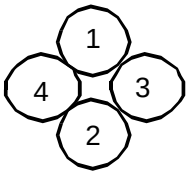
L'aïllament serà de tipus dual. Com a aïllament intern es farà servir polietilè d'alta densitat amb agent d'expansió incorporat. Com a aïllament extern es farà servir polietilè d'alta densitat sòlid.

Es permet la restauració de l'aïllament per mitjà del mètode que es consideri adequat.

4.3. INSTAL·LACIÓ DE QUADRETS

Per cada quatre conductors es forma un quadret estrella.

Cada quadret està format per dos parells constituïts per dos conductors diametralment oposats.



Parell 1r = 1 amb 2
Parell 2n = 3 amb 4

El codi de colors es detalla a la taula adjunta:

TAULA I

PARELL	FIL	COLORS
1	1	Taronja per al primer i últim quadret de cada capa. Groc per a tots els altres quadrets.
	2	Verd per a tots els quadrets.
2	3	Vermell per al primer quadret i per als quadrets imparells de cada capa. Blau per a l'últim quadret i quadrets parells a cada capa.
	4	Blanc per al centre i capes imparelles. Negre per a la primera i per a les capes imparelles.

TAULA II

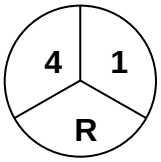
CAPES	IDENT. QUADR.	TIPUS QUADRET	CONDUCTOR			
			1	2	3	4
CENTRE I Q. PARELL	Q. primer Q. parell Q. imparell Q. últim	1 2 3 4	Nj Am Am Nj	V V V V	R A R A	B B B B
Q. IMPARELL	Q. primer Q. parell Q. imparell Q. últim	1 2 3 4	Nj Am Am Nj	V V V V	R A R A	N N N N

4.4. NUCLIS

Els quadrets així formats es cablejaran en capes concèntriques segons la taula següent:

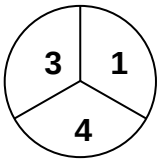
Núm. Quadrets	Centre	1a Capa
2	2	--
3	3	--
4	4	--
5	5	--
6	1	5
7	1	6

4.4.1. Nucli de 2 quadrets



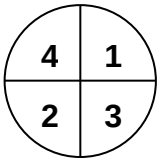
R = Rodó de reblert
Direcció: M.I.
Pas: 807
Màquina: F.U.

4.4.2. Nucli de 3 quadrets



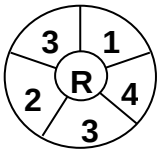
Direcció: M.I.
Pas: 807
Màquina: F.U.

4.4.3. Nucli de 4 quadrets



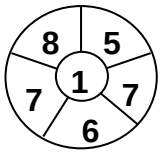
Direcció: M.I.
Pas: 807
Màquina: F.U.

4.4.4. Nucli de 5 quadrets



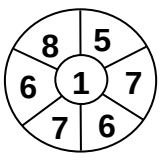
R = Rodó de reblert
Direcció: M.I.
Pas: 807
Màquina: F.U.

4.4.5. Nucli de 6 quadrets



Direcció: M.I.
Pas: 807
Màquina: F.U.

4.4.6. Nucli de 7 quadrets



Direcció: M.I.
Pas: 807
Màquina: F.U.

4.5. LLIGADA

Lligada sobre nuclis i sobre cinta embolicant

Els nuclis es lligaran amb una lligada de niló o similar, aplicada en hèlix de color blanca de 4 caps i 840 deniers, amb un pas de 26±6 voltes/metre i direcció oposada a la de formació del nucli, o bé a la de tancar l'encavalcament de la cinta.

4.6. EMBOLCALL DEL NUCLI

El nucli s'embolicarà amb una cinta de polièster de gruix adequat per garantir la deguda protecció tèrmica del nucli i la rigidesa dielèctrica contra pantalla. Aquesta cinta s'aplicarà longitudinalment i encavalcada, amb un encavalcament adequat. Sobre la cinta es podrà aplicar, si és necessari, una lligada en hèlix, de niló o similar.

4.7. EMPLENAMENT DEL NUCLI

El nucli s'emplenarà amb un compost que impedeixi el pas de l'aigua (PETROLATO) al llarg del cable, evitant així, qualsevol deteriorament que aquesta pogués ocasionar a les propietats del cable.

4.7.1. Prova estanquitat

Sobre una longitud d'1 m de cable terminat col·locada horitzontalment s'aplicarà aigua per un extrem amb una pressió hidrostàtica d'una columna de 91,5 cm o una pressió contínua de 91,5 gr/cm^2 durant una hora. El cable superarà la prova si, transcorreguda l'esmentada hora, el flux d'aigua per l'extrem lliure del cable és 40 ml com a màxim.

5. CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

5.1. CONDUCTOR

Diàmetre mm	**Càrrega de ruptura mín.** Kg/mm^2	**Allargament mitjà mínim**
0,9	20	25 %

El valor de l'allargament serà la mitjana de, com a mínim, el 25% dels conductors del cable.
Cap valor individual serà inferior al 20% per al calibre 0,9.

El mètode d'assaig es defineix a la clàusula 3.3. de la publicació IEC 189-1.

5.2. AÏLLAMENT

5.2.1. Aspecte físic

L'aïllament estarà lliure de pors, esquerdes, embalums i altres imperfeccions; la superfície serà suau, amb brillantor i tonalitat uniformes. Els colors de l'aïllament seran intensos, opacs i fàcilment distingibles amb un ampli marge de condicions d'il·luminació.

5.2.2. Càrrega de ruptura i allargament

Càrrega de ruptura Kg/mm^2	**Allargament**
100 mínim	300% mínim

Aquesta Elongació s'amidarà sobre provetes tubulars d'acord amb el mètode indicat a la clàusula 2 de la Publicació IEC 538.

5.2.3. Contracció

No excedirà del 5% d'acord amb la clàusula 6.2. de la publicació IEC 538.

5.3. COBERTA

5.3.1. Aspecte físic

La coberta estarà lliure de pors, esquerdes, embalums o d'altres imperfeccions i resultarà una massa homogènia suau, flexible i amb tonalitat i brillantor uniformes.

5.3.2. Càrrega de ruptura i allargament

a) Sense envellir

Càrrega de ruptura	Allargament
125 Kg/mm²	400% mínim

El mètode d'assaig es defineix d'acord amb la clàusula 3 de la publicació IEC-538.

b) Després de l'envelliment, l'allargament mig mínim serà del 300%, segons assaig definit a la clàusula 6.1. de la publicació IEC-538.

5.3.3. Impacte a baixa temperatura

Una mostra de cable d'uns 400 mm s'introduirà dins una cambra a -20 ± 2°C durant 4 hores. Al final d'aquestes, es sotmetrà la mostra a un impacte d'un cilindre metàl·lic de 25,4 mm de diàmetre i un pes d'1 Kg des d'una alçada de 400 mm donant lloc a una energia de xoc de 41,5 Kg/cm.

No s'hauran d'observar signes d'esquerdament o ruptura a la coberta.

5.3.4. Esquerdament del PE de coberta sota tensió al medi ambient

Complirà amb els requisits del procediment B definit a la clàusula 2 de la publicació IEC-538A.

5.3.5. Densitat del PE de coberta

Serà com a mínim del 0,926 gr/cm³.

5.3.6. Adherència del PE de coberta a la làmina d'AL-ACP

El mínim esforç requerit per separar la pantalla del recobriment del cable serà de 20 Newtons per a una amplada de 25 mm d'acord amb el mètode definit a la clàusula 19.2 de la publicació IEC 708-1.

5.4. VERIFICACIÓ GEOMÈTRICA

5.4.1. Composició del cable

Es comprovarà que els diferents elements del cable compleixen la respectiva taula de dimensions i els encavalcaments exigits a l'especificació.

5.4.2. Diàmetre exterior

Es comprovarà que el diàmetre exterior està d'acord amb la taula de dimensions.

5.4.3. Resistència mecànica

Després d'enrotllada una mostra del cable d'1,5 m a 20°C sobre un mandrí de diàmetre igual a 15 vegades el diàmetre del cable, aquesta no presentarà esquerdes, embalums, etc., ni cap altra modificació del seu aspecte extern.

6. CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

6.1. RESISTÈNCIA DELS CONDUCTORS (a 20°C)

Diàmetre cond. mm	**Valor mitjà màxim** Ohm/Km	**Valor màxim** Ohm/Km
0,90	27,5	29,5

Quan l'amidament es faci a temperatures diferents de 20°C, els límits indicats, es corregiran segons l'expressió:

$$R_t = R_{20}\,[1+0.00393(t-20)]$$

sent **t** la temperatura de prova en °C.

El mètode d'assaig està definit a la clàusula 5.1. de la Publicació IEC-189-1.

6.2. DESEQUILIBRI DE RESISTÈNCIA

Valor màxim individual: 2%

La fórmula a utilitzar per al càlcul del desequilibri de resistència serà:

$$\Delta R\% = \frac{Rmáx - Rmín}{Rmáx + Rmín} 100$$

El mètode d'assaig està definit a la clàusula 5.1. de la publicació IEC 189-1.

6.3. RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT

No serà inferior a 20.000 Mgohmis/Km, d'acord amb la clàusula 5.3. de la publicació IEC 189-1.

6.4. RIGIDESA DIELÈCTRICA

Mesurada en c.c. durant 3 segons, no serà inferior als valors següents:

- Entre conductors: 3.000 V, (ó 500 Vcc/60 segons)
- De conductors a pantalla: 3.500 V
- Entre pantalles (només per a coberta EAPSP): 2.800 V
- El mètode d'assaig s'ajustarà a la clàusula 5.2. de la publicació IEC 189-1

6.5. CAPACITAT MÚTUA (20°C)

Segons la clàusula 5.4. de la publicació IEC 189-1, serà:

Diàmetre cond. mm	**Valor mig** NF/Km
0,9	8 ± 3

6.6. DESEQUILIBRI DE CAPACITAT

La màxima capacitat de desequilibri entre parells d'un quadret no excedirà del valor:

200 x L / 500 pF

La màxima capacitat de desequilibri entre parells i terra no excedirà del valor:

1500 x L / 500 pF

sent **L** = Longitud del cable

6.7. DIAFONIA

6.7.1. Relació de telediafonia

Mesurada a les freqüències indicades prenent totes les combinacions possibles, no serà inferior a la taula següent:

Freqüència KHz	**DB/Km**	
	Valor mitjà	Valor mínim
1	105	70
10	90	67
50	78	61
150	70	54
1024	59	43

6.7.2. Paradiafonia

Mesurada a les freqüències indicades prenent totes les combinacions possibles, no serà inferior a la taula següent:

Freqüència KHz	**DB/Km**	
	Valor mig	Valor mínim
1	105	75
10	91	70
50	79	61
150	71	55
1024	60	44

6.8. CIRCUITS DEFECTUOSOS (curts, oberts, creueres)

Cap cable haurà de contenir circuits defectuosos.

7. FORMA DE LLIURAMENT. LONGITUD DE LA BOBINA

Els cables s'embalaran en bobines de fusta; els extrems del cable aniran subjectes i protegits suficientment per evitar qualsevol deteriorament durant el seu transport i la seva manipulació.

Totes les bobines estaran previstes d'una placa amb les dades següents:

- Nom del fabricant
- Longitud de cable en bobina. La longitud serà entre 920 i 940 m
- Número de comanda
- Data de fabricació
- Número de sèrie de la bobina

8. MARQUES A COBERTA

La coberta extrema anirà marcada en tinta blanca a intervals d'1 metre amb la informació següent:

- Núm. de quadrets
- C (sigla de quadrets)

- Calibre
- Tipus de coberta
- CCSA
- Any de fabricació

9. COBERTA TIPUS EAPSP

Aquesta protecció consta d'una sèrie de capes concèntriques que envolten el nucli. Aquestes capes es distingeixen de la manera següent:

- Pantalla d'AL-ACP
- 1a Coberta de PE
- Cinta d'acer
- 2a Coberta de PE

9.1. PANTALLA D'ALUMINI-ACP

Sobre la cinta de poliester es disposarà longitudinalment una cinta d'alumini coberta per ambdues cares i, en forma contínua, per un copolímer de polietilè aplicat pel procediment de laminació o de fosa en calent, no permetent-se cap adhesiu intermedi.

El gruix de la cinta d'alumini serà de 0,2 ± 0,025 mm i el recobriment de polímer tindrà un gruix de 0,058 ± 0,0127 mm per cadascuna de les cares.

Aquesta cinta d'alumini-polietilè, denominada AL-ACP haurà de tenir un encavalcament mínim de 6,5 mm.

Sota la cinta d'alumini s'aplicarà un fil de continuïtat de pantalla de φ 0,51 mm.

9.2. COBERTA INTERIOR

Polietilè de baixa densitat i alt pes molecular que s' extruirà sobre la cinta d'alumini-ACP, formant un cos compacte amb la mateixa i que verificarà els punts següents:

a) La coberta resultarà una taula homogènia de totalitat i brillantor uniforme.
b) La mitjana i el punt mínim no seran inferiors al 90 i al 75% respectivament del valor nominal.
c) El gruix de coberta estarà d'acord amb les taules de dimensions.

9.3. CINTA D'ACER

9.3.1. Sobre la coberta interior de polietilè es disposarà longitudinalment una cinta d'acer estanyada per ambdues cares de 0,15 ± 0,025 de gruix, amb un encavalcament mínim de 6,5 mm.

Aquesta cinta s'aplicarà corrugada en tota la seva longitud, verificant després de la seva aplicació sobre el cable els valors de la taula següent:

Diàmetre nucli sobre la 1a coberta mm	**Alta corrugació** mm	**Núm. mínim de corrugacions** cm
Fins a 18 mm	0,84 ± 0,05	3,6
De 18,1 a 38	1,1 ± 0,05	3,6
Superior a 38	1,3 ± 0,05	3,6

A l'encavalcament de la cinta, és desitjable que la depressió o la cresta d'una corrugació en un cantell o encavalcament coincideixi amb la mateixa depressió o cresta de l'altre cantell.

9.4. COMPOST TERMOPLÀSTIC

La cinta d'acer es cobrirà totalment amb un compost termoplàstic a una temperatura que no excedeixi dels 160°C. La temperatura es registrarà mitjançant un termoparell col·locat a prop del punt d'aplicació del compost. El compost termoplàstic reblirà les dimensions de les corrugacions.

Qualsevol excés de compost es traurà, evitant que al realitzar això es tregui compost de les crestes de les corrugacions. La superfície del compost a les depressions ha de ser còncava.

9.5. COBERTA EXTERIOR

Polietilè de baixa densitat i alt pes molecular, addicionat amb les proporcions precises d'antioxidant i negre de fum amb l'objecte d'assegurar les millors condicions davant l'acció de la intempèrie.

9.5.1. Aspecte físic de la coberta

La coberta serà suau, lliure de forats, inclusions, rascades i en general estarà d'acord amb una forma correcta de fabricació.

La superfície presentarà un acabat brillant o semibrillant. Un acabat mat suau és també acceptable.

Forats, bombolles, ampolles, retorciments, bonys, amuntegaments de polietilè, inclusions de pegats de polietilè procedents de la filera del capçal, marques d'aigua, no seran admesos sobre la superfície. El polietilè no mostrarà senyals de canaladures, esquerdes o bonys deguts al no assentament de la protecció metàl·lica.

9.5.2. Gruix de la coberta

a) El gruix de la coberta serà amidat entre la vall de la corrugació de la cara interna del PE i la superfície exterior de la coberta. El gruix de la coberta serà amidat mitjançant un sistema adequats i anotat a una fulla o per mitjà manual.

b) La mitjana i el punt mínim no seran inferiors al 90% i 75% respectivament del valor nominal.

c) El gruix de coberta estarà d'acord amb les taules de dimensions.

FABRICANT: CABLE DE COMUNICACIONES o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	CABLE UTP		
MARCA / FABR.	AMP o similar		
SERVEI:	Cablejat xarxa Ethernet i telefonia		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus Categoria 6

Cablejat Cable directe des d'armari fins punt de connexió

Verificació Totalment certificats tots els cables

MARCA: AMP o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	CAIXA COMUNICACIONS		
MARCA / FABR.	CIMA – SIMON CONNECT		
SERVEI:	Serveis d'alimentació i xarxes als punts de treball		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Empotrada (preferent) o superfície
Blocs	4 blocs dobles. Aquells no usats amb tapa.
Endolls	2 preses de tensió normal i 2 preses de tensió segura (UPS) de color vermell,
Connexió xarxa	4 preses de xarxa RJ45 amb finestra

MARCA: CIMA – SIMON CONNECT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/08/2017
EQUIP:	CAIXA ELÈCTRICA D'EXTERIOR		
MARCA / FABR.	RITTAL		
SERVEI:	Derivacions del sistema de videovigilància exteriors		

CARACTERÍSTIQUES

	Caixa d'exterior amb doble paret, muntatge mural o a bàcul
Material	Caixa d'alumini
	Porta d'acer inoxidable
Dimensions	Segons projecte
Tancament	Armari exterior amb tancament de seguretat
Color	Gris RAL 7035
Grau IP	IP55
Normativa	IEC62208
Marcatge	CE

REFERÈNCIA 9791.035

MARCA: RITTAL

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/11/2019
EQUIP:	CAIXA ELÈCTRICA INTERIOR		
MARCA / FABR.	SCHNEIDER		
SERVEI:	Derivacions del sistema de videovigilància interiors		

CARACTERÍSTIQUES

Material	Xapa d'acer
Dimensions	Segons projecte
Tancament	Porta metàl·lica bloquejable, amb frontisses de 120º
Pintura	Epozi-poliester
Color	Gris RAL 7035
Grau IP	IP66
Grau IK	IK10
Normativa	IEC62208
Marcatge	CE

REFERÈNCIA NSYCRN54250

MARCA: SCHNEIDER ELECTRIC

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/08/2017
EQUIP:	CAIXA TERMINAL DE FIBRA ÒPTICA		
MARCA / FABR.	BELDEN		
SERVEI:	Donar connectivitat a una fibra òptica en rack		

CARACTERÍSTIQUES

Material	Alumini
Color	Blau
Fibres	12 monomode
Tipus de connectors	SC
Muntatge	Carril DIN
Referència	MIPP AD 129N
MARCA	BELDEN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/08/2017
EQUIP:	CAIXA TERMINAL FIBRA ÒPTICA ENRACKABLE 19"		
MARCA / FABR.	OPENETICS		
SERVEI:			

CARACTERÍSTIQUES

Material	Acer laminat en fred UNE 36086-91
Color	Negro RAL-9005
Bastidor	1U
Tipus de connectors	ST/LC/SCD/LCD
Normativa	IEC 60297-2/ 60297/3
Referència	50402
MARCA	OPENETICS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	ENTRADES-SORTIDES DISTRIBUIDES		
MARCA / FABR.	ROCKWELL·AUTOMATION		
SERVEI:	Sistema d'entrades i sortides distribuïdes per a les instal·lacions de tractaments		

DESCRIPCIÓ

El sistema Point I/O és una família modular d'E/S ideal per aplicacions que requereixin flexibilitat, granularitat i baix cost de la propietat. El seu disseny compacte fa senzilla la instal·lació en panells o caixes amb un espai limitat. Aquesta família te desenvolupats totes les necessites en quan a E/S que requereix qualsevol sistema de control, incloent seguretat.

Les característiques més destacades són:

- Disseny modular que permet seleccionar independentment els mòduls d'E/S
- Els components són instal·lats fàcilment; desmuntatge fàcil per manteniment
- El seu sistema de cablejat desmuntable estalvia temps i diners durant la instal·lació i la resolució de problemes.
- Potents diagnòstics i característiques configurables
- Mòduls E/S amb capacitat d'extracció amb tensió (RIUP)
- Muntatge vertical i horitzontal
- Instruccions Add-On Profiles ja creades a l'eina de desenvolupament RSLogix 5000

El sistema es forma pels components següents:

- Interfície de comunicacions: proporciona la connectivitat a la xarxa de camp (EtherNet/IP, DeviceNet, ControlNet, i altres busos de camp) al sistema POINT I/O. El mòdul de comunicació es munta sobre carril DIN.
- Bases: una base pel mòdul d'E/S que es munta sobre carril DIN i un terminal desmuntable (RTB) on es realitzarà el cablejat de camp. La primera base s'adjunta amb el mòdul de comunicacions i cada base es munta amb l'anterior per formar el backplane del sistema intern.
- Mòduls d'E/S: proporciona des d'un fins a vuit circuits d'E/S, estàndards o de seguretat, que es munten sobre la base.
- Font d'alimentació: allarga el sistema POINT I/O elèctricament i proporciona flexibilitat per mesclar una varietat de tipus de senyals al mateix node.

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Tensió nominal	230 VAC + 10% - 15%
Freqüència nominal	50 Hz 6 2%
Règim de neutre	TT
Tensió assignada d'aïllament	250 VAC
Intensitat de curtcircuit condicional	10 KA
Norma equip	UNE – EN 60439-1
Norma de seguretat en màquines	UNE – EN 60204-1
Norma d'envoltants	UNE – EN 50298

CONJUNT ENTRADES SORTIDES PER A CADA FILTRE DE SORRA

- Interfície de comunicació EtherNet/IP amb doble port RJ45, capacitat DLR, ref. 1734-AENTR
- Mòduls de 8 canals d'entrades digitals a 24Vdc, ref. 1734-IB8
- Mòduls de 8 canals sortides digitals a 24Vdc, ref. 1734-OB8E
- Mòduls de 4 canals d'entrades analògiques 0..20 mA, ref. 1734-IE4C
- Mòduls de 2 canals sortides analògiques 0..20mA, ref. 1734-OE2C
- Bases per mòduls desmuntables, ref. 1734-TB
- Font d'alimentació 3 A, ref. 1606-XLP72E

El número ve definit pels esquemes.

MODEL: POINT I/O 1734

MARCA: ROCKWELL AUTOMATION o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	03/03/2005
EQUIP:	FIBRA ÒPTICA (cable *Monomode*)		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Sistema de comunicacions del CAT		

Dades Tècniques Físiques

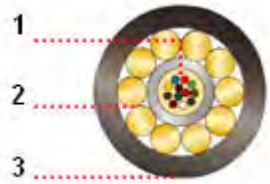
Núm. de Fibres		2-24
Diàmetre del Cable (mm)		9.1
Pes del Cable (kg / km)		74
Rangs de Temperatures		
Instal·lació		0°C / +40°C
Operació		-30°C / +60°C
Emmagatzematge		-40°C / +70°C

Dades Tècniques Mecàniques

Càrrega Màx. (IEC 794-1-E1)		
Instal·lació (N)		2500
Operació (N)		1600
Radi Mín. de Corbatura (IEC 794-1-E10)		
Instal·lació (N)		225
Operació (N)		180
Resistència a la Ruptura (IEC 794-1-E3) (N / cm)		400

Dades Tècniques Mecàniques

1. Tub farcit de gel amb 24 fibres acolorides individualment
2. Armadura Dielèctrica FRP
3. Coberta Exterior en Polietilè d'Alta Densitat





Aplicacions

- Protecció Anti-Rosegadors
- Capacitat fins a 24 Fibres

Suport en Aplicacions:

FDDI	100 Mbps
Ethernet	10 base FX 100 base FX 1000 base SX/LX
Fiber Channel	266 Mbps 1000 Mbps
ATM	155 Mbps 622 Mbps

Garanties

Suportar un Gigabit Ethernet en les condicions següents:

1000 base SX		
	MM62.5 fins a	600 m
	MM50 fins a	1000 m
1000 base LX		
	MM62.5 fins a	1200 m
	MM50 fins a	2000 m

- 20 Anys

Dades Tècniques de Geometria

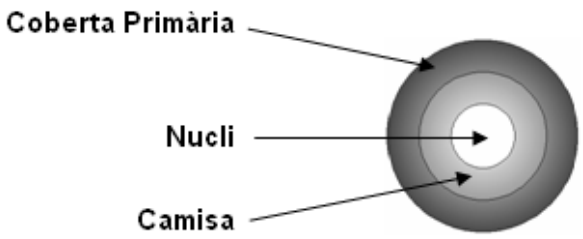
Tipus de Fibra	SM
Diàmetre del Nucli (mm)	9.1 ± 0.5
No circularitat del Nucli (%)	6 màx.
Diàmetre de la Camisa (mm)	125 ± 1
No circularitat de la Camisa (%)	2 màx.
Error de Concentritat Nucli / Camisa	0.8 (mm)
Diàmetre de la Coberta (mm)	245 ± 10
Error de Concentritat Camisa / Coberta	12.5 m màx.

Dades Tècniques de Transmissió

Tipus de Fibra	SM
Atenuació @ 850 nm (dB / km)	—
Atenuació @ 1300 nm (dB / km)	—
Ample de Banda @ 850 nm (MHz.km)	—
Ample de Banda @ 1300 nm (MHz.km)	—
Atenuació @ 1310 nm (dB / km)	0.36
Atenuació @ 1550 nm (dB / km)	0.25
Longitud d'Ona de dispersió zero (nm)	1300 - 1324
Longitud d'Ona de tall (nm)	1100 - 1280
Dispersió Cromàtica 1285 - 1330 nm	3,5 ps/nm.km
Dispersió Cromàtica 1550 nm	18 ps/nm.km

Codificació de Colors

FIBRA	COLOR	FIBRA	COLOR	FIBRA	COLOR	FIBRA	COLOR
1	Blau	**7**	Vermell	**13**	Blau+1anell	**19**	Blau+2anell
2	Taronja	**8**	Negre	**14**	Taronja+1anell	**20**	Taronja+2anell
3	Verd	**9**	Groc	**15**	Verd+1anell	**21**	Verd+2anell
4	Marró	**10**	Violeta	**16**	Marró+1anell	**22**	Marró+2anell
5	Gris	**11**	Rosa	**17**	Gris+1anell	**23**	Gris+2anell
6	Blanc	**12**	Turquesa	**18**	Blanc+1anell	**24**	Blanc+2anell



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	HUB SÈRIE		
MARCA / FABR.	MAESSA		
SERVEI:	Hub comunicacions sèrie de telecomandament		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	SERIAL HUB12
Descripció	1 entrada MASTER 12 entrades SLAVE
Alimentació	24 Vcc (versió adaptada)
Format	Rack 19"
Accessoris	Placa de comunicacions RS232 per a Idacs.Hub IFRS232

REFERÈNCIA Idacs.Hub 48 – SERIAL HUB12

MARCA: MAESSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	16/05/08
EQUIP:	INTEGRACIÓ REMOTA A SCADA		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Alta en SCADA del Lloc Central de Control d'una estació remota		

INTRODUCCIÓ

En aquest document es detalla la sistemàtica per donar d'alta una nova estació al sistema de Telecomandament, la qual podem subdividir, segons la seva funcionalitat, en bombament, dipòsit o terciària.

INICI

Es parteix del mapa de senyals del PLC, que és un llistat en format Word en el que venen reflectits els registres de l'estació, els quals es distribueixen de la forma següent: variables analògiques, alarmes, manteniment preventiu, ordres digitals i ordres analògiques ó paràmetres.

A grans trets, se segueixen ordenadament les passes següents:

- Configuració dels fitxers de senyals i de l'aplicació
- Realització de les pantalles gràfiques segons els esquemes associats
- Configuració del front-end de comunicacions
- Posada en marxa i proves
- Configuració de les bases de dades d'explotació

Cal anotar que l'Scada (software de control, supervisió i representació gràfica) utilitzat al C.A.T., tant a l'Estació Central com a l'ETAP, és el Citect versió 6.1 amb Service Pack A.

PASSES

Tot seguit detallarem les passes anteriors. Cal comentar que si en lloc de donar d'alta una estació completa es fa una modificació parcial, les passes a seguir són les mateixes però algunes d'elles poden no existir o bé tenir un cost menor, que normalment és proporcional al nombre de senyals a afegir.

1. FITXERS DE SENYALS I DE L'APLICACIÓ

El primer pas és omplir aquest tipus de fitxers, prenent com a guia el mapa de senyals del PLC que ens han subministrat. Alguns d'ells tenen format ".dbf", cosa que permet la utilització del Microsoft Excel com a eina de treball.

Són els següents:

1.1. Variable.dbf. Es donen d'alta els senyals implicats a la base de dades general de variables. Com a mínim cal omplir els camps següents:

- Nom, Tipus, Unitat, Adreçament, Descripció.
- Si es tracta d'una magnitud analògica, s'afegeix el rang i la unitat de mesura.

1.2. Digalm.dbf. Definició de les alarmes digitals.

- Es configuraran segons el programa de PLC.
- La informació necessària s'obté a partir del fitxer variable.dbf.

1.3. Trend.dbf. Definició dels senyals de tendències.

- Les magnituds analògiques s'enregistren per poder observar-les i estudiar-ne l'evolució.
- La informació necessària s'obté a partir del fitxer variable.dbf.

1.4. Fitxers amb extensió ".ci". Relatius al funcionament intern de l'Scada. Es programen en un llenguatge propi del Citect i entre d'altres aplicacions controlen el sobreeiximent d'alguns dipòsits, les alarmes generals hidràuliques i de comunicacions, la configuració gràfica del genies (elements gràfics parametritzables), etc.

2. PANTALLES GRÀFIQUES

Les podem englobar en tres entorns diferents.

2.1. Representació gràfica hidràulica

- L'estació es mostra en una pantalla de l'Scada. Pot estar sola o bé integrada en un entorn segons les necessitats d'explotació.
- Hi ha llibreries d'objectes gràfics. Es poden aprofitar segons les necessitats existents o bé crear-ne de noves.

2.2. Representació del sistema de potència.

- S'integra l'estació en l'entorn que marquin les especificacions.
- A l'igual que en el cas hidràulic, es poden aprofitar els objectes de les llibreries o bé crear-ne de nous

2.3. Modificació de les pantalles globals. N'hi ha de diferent tipus.

- Hidràuliques generals.
- Sistema de comunicacions.
- Sistema d'intrusisme.
- Altres de més específiques, com les de la cloració ó el control volumètric.

3. FRONT END DE COMUNICACIONS

És un equip que conté un programa desenvolupat en Borland C++ que gestiona les comunicacions entre l'Scada i els diferents PLC.

3.1. El primer pas és la creació del mapa d'estats de l'estació, que és l'adreça que s'introdueix al fitxer "Variable.dbf", i que correspon a la ubicació dels senyals dins el PLC. Ens ajudem amb el fitxer "Doc_adreces.xls".

3.2. En segon lloc, i segons es tracti d'una concentradora o remota, es dona d'alta l'estació al front-end al lloc que li correspongui, introduint les adreces associades.

4. POSADA EN MARXA I PROVES

És una fase que es realitza un cop finalitzades les modificacions de l'aplicació.

4.1. En primer lloc es provaran tots els senyals implicats de l'estació remota, en els digitals el seu estat i en els analògics el seu valor.

4.2. Posteriorment es provaran les seqüències d'arrencada-aturada dels grups i obertura-tancament de vàlvules.

4.3. Seran necessàries com a mínim una persona al Lloc de Control i un altra en la remota.

5. BASES DE DADES D'EXPLOTACIÓ

Un cop provats tots els senyals, cal donar d'alta els comptadors de l'estació en les diverses bases de dades d'explotació, les qual tenen format de Microsoft Access.

5.1. N'hi ha que contenen, principalment, el consum de les diverses estacions.

- Base de dades del Telecomandament (taules de "Bd1.mdb").
- Albarans d'explotació (taules d'"Albarans.mdb").
- Base de dades de consorciats per l'accés a internet (taules de "Cat.mdb").

5.2. Altres bases de dades.

- Si l'estació conté equips de mesura de potencials catòdics, registres de temperatura o de cloració, cal donar-la d'alta a les taules associades, també de tipus dbase.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	MÒDEM CABLE		
MARCA / FABR.	DAVANTEL / MAESSA		
SERVEI:	Mòdem comunicacions cable de telecomandament		

CARACTERÍSTIQUES

Tipus	Mòdem de treball sobre xarxa telefònica commutada o punt a punt
Funcionament	Full dúplex en xarxa telefònica commutada i punt a punt a dos i quatre fils.
Tipus modulació	300 a 28800 bps (CAT configurat a 9600 bps)
Interfície	RS-232 (300 bps a 38400 bps)
Alimentació:	24 Vcc
Secció de transmissió	Nivell de sortida: -10 dBm Tolerància: ± 1 dB Impedància de sortida: 600 Ω
Secció de recepció	Marge dinàmic: de -9 a -43 dBm Nivell del cicle d'histèresis: mínima 2 dB Impedància d'entrada: 600 Ω
REFERÈNCIA:	MAPPLEX-232 o Inform.Mdstar-288
MARCA:	DAVANTEL, MAESSA o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	MÒDEM RÀDIO DIGITAL		
MARCA / FABR.	FARELL		
SERVEI:	Mòdem ràdio digital per a telecomandament		

CARACTERÍSTIQUES

Formats	Ràdio remota: mòdem compacte Repetidor: rack 19"
Modes operació	Simplex i half-duplex
Interfície	RS-232 o RS-485 (300 bps a 38400 bps)
Protocol	Transparent a protocol (ModBus, IEC 870-5-101, DNP3, SINOUT, AS511, Host-Link, PC-Link, Unitelway, DF1, etc)
Velocitat canal	9600 bps
Freqüència	404-512 MHz
Canalització	12,5 o 25 kHz
Modulació:	Digital 4-FSK
Potència emissió remota:	0,1-5 W
Potència emissió repetidor	0,1-5 W o 25 W
Alimentació	12 Vcc (24 Vcc en rack 19")
Homologacions radio	ETS EN 300 113-2
Homologacions EMC	ETS EN 301 489-5

REFERÈNCIA: T-MOD 400

MARCA: FARELL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	MÒDEM RÀDIO DIGITAL IP		
MARCA / FABR.	FARELL		
SERVEI:	Mòdem ràdio digital per a telecomandament, amb característiques IP		

CARACTERÍSTIQUES

Formats	Ràdio remota: mòdem compacte
Modes operació	Punt-multipunt
Encriptació	Per codi xarxa AES128
Interfície	Ethernet IEEE 802.3u 100 BASE-T Cat 5e
Protocol	ACP, ICMP, UDP, TCP, TELNET, HTTP, SNMP
Velocitat canal	9600 bps
Freqüència	138-174 MHz 404-512 MHz
Canalització	12,5 o 25 kHz
Modulació:	Digital 4-FSK
Potència emissió remota	0,1-5 W (opció 10 W)
Alimentació	Opció 24 Vcc
Homologacions radio	ETS EN 300 113-2
Homologacions EMC	ETS EN 301 489-5

REFERÈNCIA: IP-MOD

MARCA: FARELL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	MÒDUL POWER OVER ETHERNET		
MARCA / FABR.	PHOENIX CONTACT		
SERVEI:	Afegeix alimentació PoE a xarxa ethernet per a alimentar terminal que així ho requereixin		

CARACTERÍSTIQUES

Interfície	Ethernet
Número de ports	2 ports PoE
Tipus connexió	Ethernet RJ45
Velocitat transmissió	10/100 Mbits/s
Funcionalitat	PSE/Midspan, conforme a la norma IEEE 802.3af
Longitud	100 m parell trenat
Tensió alimentació	24 VDC (18,5...30,5)
Consum	100 mA
Instal·lació	Carril DIN
Índex protecció	IP20
Temperatures servei	0ºC..55 ºC
Conformitat	IEC 61000-6.2

MODEL: FL-PSE-2TX

MARCA: PHOENIX CONTACT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	23/01/2020
EQUIP:	PANTALLA TÀCTIL ACTUACIÓ LOCAL		
MARCA / FABR.	HAKKO (MONITOUCH)		
SERVEI:	Control i visualització del SCADA localment		

CARACTERÍSTIQUES

Alimentació	24 VDC ±10%
Grandària display	8,4 (dip) / 12,1 (EBs) polsades
Tipus display	TFT color LCD
Resolució display (píxels)	640 x 480 (dip) / 800 x 600 (EB)
Color	16,7 milions colors
Panell tàctil	Resistiu
Memòria programa	FROM (64 MB)
Memòria backup	SRAN (800 KB)
Rellotge	Disponible com a standard
Ethernet (LAN)	1 port Standard IEEE 802.3 100/10 Mbps
Tarjeta SD	Una ranura per targeta de sèrie
USB	Tipus A i tipus mini B
External Interface (CN1)	D-sub 9-pin (RS-232, RS-422/485)
External Interface (MJ1/MJ2)	Modular 8-pin (RS-232, RS-422/485)
Pes	1,3 (dip) / 2,5 kg (EB)
Dimensions	235 x 180 x 48,9 (dip) / 327,8 x 261 x 54

MARCA: HAKKO (MONITOUCH) o similar

MODEL: V9080iCD Dipòsits
V9120iSD EBs

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	02/03/2023
EQUIP:	PANTALLA TÀCTIL MITSUBISHI ACTUACIÓ LOCAL		
MARCA / FABR.	MITSUBISHI GT2510-WXTBD		
SERVEI:	Control i visualització del SCADA localment		

CARACTERÍSTIQUES

Alimentació	24 VDC ±10%
Grandària display	10,1 (dip)
Tipus display	TFT color
Resolució display (píxels)	WXGA 1280 x 800 (dip)
Color	16,7 milions colors
Panell tàctil	Resistiu
Memòria programa	ROM (32 MB)
Memòria backup	RAM (128 MB)
Rellotge	Disponible com a standard
Ethernet (LAN)	1 port Standard IEEE 802.3 100/10 Mbps
Tarjeta SD	Una ranura per targeta SDHC (màx. 32GB)
USB	Tipus A i tipus mini B
External Interface (CN1)	D-sub 9-pin (RS-232)
External Interface (CN2)	D-sub 9-pin (RS-422/485)
Pes	1,3 (dip) / 2,5 kg (EB)
Dimensions	226,96 x 135,6 (dip)

MARCA: MITSUBISHI

MODEL: GT2510-WXTBD Dipòsits

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/08/2007
EQUIP:	PANTALLA TÀCTIL 5,7" 24 VDC		
MARCA / FABR.	HAKKO (MONITOUCH)		
SERVEI:	Visualització dades usuari dipòsit		

CARACTERÍSTIQUES

Alimentació	24 VDC ±10%
Grandària display	5,7 polsades
Tipus display	STN monochrome LCD
Resolució display (píxels)	320 x 240
Color	Monochrome 8-grau + blink
Memòria Backup	128 KB
Rellotge	Disponible com a standard
Ethernet	No disponible
CF targeta interface	No disponible
Interface i impressora	No disponible
Interface externa (per a PLC)	D-sub 25-pin female (RS-232, RS-422/485 (4800 - 115200))
Interface externa	Modular jack, 8-pin (RS-232, RS-422/485, CREC...)
Pes	0,8 KG
Dimensions	181,6 x 138,8 x 44

MARCA: HAKKO (MONITOUCH) o similar

MODEL: V606e

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	02/03/2023
EQUIP:	PANTALLA TÀCTIL MITSUBISHI ACTUACIÓ LOCAL		
MARCA / FABR.	MITSUBISHI GT2503-PMBD		
SERVEI:	Visualització dades usuari dipòsit		

CARACTERÍSTIQUES

Alimentació	24 VDC ±10%
Grandària display	3,8 polsades
Tipus display	TFT monochrome
Resolució display (píxels)	320 x 128
Color	Monochrome 8-grau + blink
Memòria Backup	128 KB
Rellotge	Disponible com a standard
Ethernet	10/100 Base-Tx
CF targeta interface	No disponible
Interface i impressora	No disponible
Interface externa	D-sub 5-pin (RS-232, RS-422/485)
Pes	0,2 KG
Dimensions	113 x 74 x 32

MARCA: MITSUBISHI

MODEL: GT2503-PMBD

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	23/01/2020
EQUIP:	PLC		
MARCA / FABR.	MITSUBISHI		
SERVEI:	Telecontrol local i telecomandament remot i instal·lacions		

DESCRIPCIÓ

El sistema de la sèrie **IQ-R** integra el control i les comunicacions des d'una plataforma que inclou:

- **Comunicació:** Es disposa d'un dispositiu multilloc per a la connexió al bus de camp o xarxes de dades incloent Ethernet de 100 Mbps.
- **Escalabilitat:** Ofereix solucions multi CPU sobre base única.
- **Flexibilitat:** Les solucions poden combinar diferents tipus de CPU en una unitat contínua: PLC, Motion, PC i CPUs de processos.
- **Visualització:** Integra les dades de la seva aplicació a qualsevol nivell i amb qualsevol funció, des de HMIs, Soft HMIs fins a SCADA i OPC.
- **World Wide Web:** A través del servidor de xarxa és possible un servei a través d'internet sense necessitat d'un PC.
- **Redundància:** Les opcions de redundància van des de hardware PLC completament redundant fins a opcions de xarxa redundant.

El disseny modular de la sèrie R de MELSEC permet un ús flexible en la construcció del sistema, disposant dels mòduls següents:

- **Mòduls de captació de polsos i interrupció.** Mòduls d'entrada digital per a l'emmagatzematge de polsos i per a subrutines de processos.
- **Mòduls de comunicació.** Mòduls d'interface amb interfaces RS232/RS422/RS485 per a la connexió de dispositius perifèrics o per a la comunicació PLC-PLC.
- **Mòduls de xarxa.** Per a l'enllaç amb Ethernet, CC-Link, Profibus, DeviceNet, AS-Interface i xarxes MELSEC.
- **Mòduls digitals d'entrada/sortida.** Per a diferents nivells de senyal amb transistors, relés i triacs.
- **Mòduls analògics d'entrada/sortida.** Per al processament de senyals de corrent/tensió i per a l'adquisició de valors de temperatura, així com el control de la temperatura amb PT100 o de termopar.
- **Mòduls de posicionament.** Mòduls de comptador d'alta velocitat amb possibilitat de connexió d'encoders d'eix incrementals o mòduls de posicionament multiaxial per a servoaccionaments i accionaments pas a pas amb fins a 8 eixos per mòdul.

CARACTERÍSTIQUES

Arquitectura

Volum (main base unit 12)	101 x 439 x 32,5 (H x W x D)
Canvi de software en "línia"	SÍ
I/O Expansió	- 5 I/O mòduls/rack - 8 rack d'extensió (fins 64 I/O mòduls)
Configuració Multi-CPU	SÍ (4)

Procés	RXXCPU
Velocitat de procés	Basic operation (LD instruction) 0,98 ns
Program size (steps)	40K – 1200K steps
Memory (byte)	160K – 4800K byte
Number of I/O point	4096
Constant scan (ns)	0,2...2000

Comunicacions	R04CPU
Information level	Ethernet / 10 / 100 M
Control level	MELSECNET/H/10/25M
Fiel level	CC-Link / 10M
Programming port	USB 2.0 High speed (miniB)
Serial	RS232/422/485 115,2 K (amb mòdul RJ71C24)
Modbus/TCP	SÍ (amb mòdul RJ71EN71)
Redundant System	SÍ

Programació

Norma IEC 1131-3	SÍ
Llenguatges (LD, FBD, SFC, ST)	SÍ
Software programació	GX Works 3

Altres

Fonts d'alimentació redundants	SÍ
Substitució mòduls sense aturar l'equip	SÍ
Mòduls amb protecció termal	SÍ

MARCA: MITSUBISHI o similar

MODEL: SÈRIE IQ-R

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	PLC COMPACTLOGIX CONCENTRADOR		
MARCA / FABR.	ROCKWELL·AUTOMATION		
SERVEI:	Sistema de control de distribució		

DESCRIPCIÓ

El sistema Compactlogix integra el control i les comunicacions des d'una plataforma de software i hardware unificada. Els controladors Logix funcionen amb un sistema multitasca i multiprocessament, i accepten una amplia gamma d'intruccions en diversos llenguatges de programació unificats.

A més ofereix les següents característiques

- **Comunicació:** Es disposa la possibilitat de comunicar de manera directa i transparent amb les xares obertes Netlinx: EtherNetIP, ControlNet i DeviceNet.
- **Flexibilitat:** Ampliable sense límit aprofitant la connexió mitjançant bus de camp.
- **Visualització:** Integra les dades de la seva aplicació a qualsevol nivell i amb qualsevol funció, des de HMIs, Soft HMIs fins a SCADA i OPC.
- **World Wide Web:** A través del servidor de xarxa és possible un servei a través d'internet sense necessitat d'un PC.
- **Programació:** Estàndard IEC

El disseny modular de la sèrie Compactlogix permet un ús flexible en la construcció del sistema, disposant dels mòduls següents:

- **Mòduls de comunicació.** Mòduls d'interface amb interfases RS232/RS422/RS485 per a la connexió de dispositius perifèrics o per a la comunicació PLC-PLC.
- **Mòduls de xarxa.** Per a l'enllaç amb Ethernet, EtherNetIP, DeviceNet, ContolNet ModBus i altres xarxes estàndard.
- **Mòduls digitals d'entrada/sortida.** Per a diferents nivells de senyal amb transistors, relés i triacs.
- **Mòduls analògics d'entrada/sortida.** Per al processament de senyals de corrent/tensió i per a l'adquisició de valors de temperatura, així com el control de la temperatura amb PT100 o de termoparell.

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Tensió nominal	230 VAC + 10% - 15%
Freqüència nominal	50 Hz 6 2%
Règim de neutre	TT
Tensió assignada d'aïllament	250 VAC
Intensitat de curtcircuit condicional	10 KA
Norma equipo	UNE – EN 60439-1
Norma de seguretat en màquines	UNE – EN 60204-1
Norma d'envoltants	UNE – EN 50298

SISTEMA DE CONTROLADOR CONCENTRADOR

CONTROLADOR REDUNDANT

- 1 Font d'alimentació ref. 1769-PB4
- 1 Processador Logix ref. 1769-L30ER
- 1 Mòdul Bridge DF1 ref. MVI69-DFCM
- 2 Mòduls Bridge programables ref. MVI69-ADM
- 1 Mòdul Bridge MODBUS TCP/IP ref. MVI69-MNET

MARCA: ROCKWELL AUTOMATION o similar

MODEL: CONTROLLOGIX

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	PLC CONTROLLOGIX ETAP		
MARCA / FABR.	ROCKWELL·AUTOMATION		
SERVEI:	Sistema de control instal·lacions de tractaments		

DESCRIPCIÓ

El sistema Controllogix integra el control i les comunicacions des d'una plataforma de software i hardware unificada. Els controladors Logix funcionen amb un sistema multitasca i multiprocessament, i accepten una amplia gamma d'intruccions en diversos llenguatges de programació unificats.

A més ofereix les següents característiques:

- **Comunicació:** Es disposa la possibilitat de comunicar de manera directa i transparent amb les xares obertes Netlinx: EtherNetIP, ControlNet i DeviceNet.
- **Escalabilitat:** Ofereix solucions multi CPU sobre base única.
- **Flexibilitat:** Ampliable sense límit aprofitant la connexió mitjançant bus de camp.
- **Visualització:** Integra les dades de la seva aplicació a qualsevol nivell i amb qualsevol funció, des de HMIs, Soft HMIs fins a SCADA i OPC.
- **World Wide Web:** A través del servidor de xarxa és possible un servei a través d'internet sense necessitat d'un PC.
- **Redundància:** Les opcions de redundància van des de hardware PLC completament redundant fins a opcions de xarxa redundant.
- **Programació:** Estàndard IEC

El disseny modular de la sèrie ContolLogix permet un ús flexible en la construcció del sistema, disposant dels mòduls següents:

- **Mòduls de comunicació.** Mòduls d'interface amb interfases RS232/RS422/RS485 per a la connexió de dispositius perifèrics o per a la comunicació PLC-PLC.
- **Mòduls de xarxa.** Per a l'enllaç amb Ethernet, EtherNetIP, DeviceNet, ContolNet ModBus i altres xarxes estàndard.
- **Mòduls digitals d'entrada/sortida.** Per a diferents nivells de senyal amb transistors, relés i triacs.
- **Mòduls analògics d'entrada/sortida.** Per al processament de senyals de corrent/tensió i per a l'adquisició de valors de temperatura, així com el control de la temperatura amb PT100 o de termoparell.

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Tensió nominal	230 VAC + 10% - 15%
Freqüència nominal	50 Hz 6 2%
Règim de neutre	TT
Tensió assignada d'aïllament	250 VAC
Intensitat de curtcircuit condicional	10 KA
Norma equipo	UNE – EN 60439-1
Norma de seguretat en màquines	UNE – EN 60204-1
Norma d'envoltants	UNE – EN 50298

SISTEMA DE CONTROLADOR REDUNDANT

CONTROLADOR

- 2 Fonts d'alimentació ref. 1756-PA75
- 2 Bastidors 7 slots ref. 1756-A7
- 2 Processadors Logix ref. 1756-L7x
- 2 Mòduls Bridge Ethernet per comunicació Scada ref. 1756-EN2T
- 2 Mòduls Bridge Ethernet per comunicació amb camp (doble port DLR) ref. 1756-EN2TR
- 2 Mòduls de redundància ref. 1756-RM
- Cable de fibra òptica per sincronització redundància ref. 1756-RMC1

SENYALS CCM

- Conjunts de fonts d'alimentació redundant ref. 1756-PAR2 per bastidor
- Bastidors 10 slots ref. 1756-A10
- Mòdul Bridge Ethernet per comunicació amb camp (doble port DLR) ref. 1756-EN2TR
- Targetes de 32 entrades digitals amb separació galvànica, 24 Vdc ref. 1756-IB32
- Blocs de terminals de 36 pins amb cargol ref. 1756-TBCH
- Targetes de 32 sortides digitals amb separació galvànica, 24 Vdc ref. 1756-OB32
- Blocs de terminals de 36 pins amb cargol ref. 1756-TBCH
- Targetes de 8 entrades analògiques amb separació galvànica, 4 – 20 mA ref. 1756-IF16
- Blocs de terminals de 36 pins amb cargol ref. 1756-TBCH
- Targetes de 8 sortides analògiques amb separació galvànica, 4 – 20 mA ref. 1756-OF8
- Blocs de terminals de 20 pins amb cargol ref. 1756-TBNH

INTEGRACIÓ EQUIPS SENSE DLR

- Adaptador 3 RJ45 amb DLR ref. 1783-ETAP
- Adaptador 2 RJ45 + 1 F.O. amb DLR ref. 1783-ETAP1F
- Adaptador 1 RJ45 + 2 F.O amb DLR ref. 1783-ETAP2F

(S'escollirà el més adient en funció de la topologia de xarxa resultant)

SISTEMA DE CONTROLADOR NO REDUNDANT

- Fonts d'alimentació ref. 1756-PA75
- Bastidors 10 slots ref. 1756-A10
- Processadors Logix ref. 1756-L7x
- Mòduls Bridge Ethernet per comunicació Scada ref. 1756-EN2T
- Mòduls Bridge Ethernet per comunicació amb camp (doble port DLR) ref. 1756-EN2TR
- Targetes de 32 entrades digitals amb separació galvànica, 24 Vdc ref. 1756-IB32
- Blocs de terminals de 36 pins amb cargol ref. 1756-TBCH
- Targetes de 32 sortides digitals amb separació galvànica, 24 Vdc ref. 1756-OB32

- Blocs de terminals de 36 pins amb cargol ref. 1756-TBCH
- Targetes de 8 entrades analògiques amb separació galvànica, 4 – 20 mA ref. 1756-IF16
- Blocs de terminals de 36 pins amb cargol ref. 1756-TBCH
- Targetes de 8 sortides analògiques amb separació galvànica, 4 – 20 mA ref. 1756-OF8
- Blocs de terminals de 20 pins amb cargol ref. 1756-TBNH

INTEGRACIÓ EQUIPS SENSE DLR

- Adaptador 3 RJ45 amb DLR ref. 1783-ETAP
- Adaptador 2 RJ45 + 1 F.O. amb DLR ref. 1783-ETAP1F
- Adaptador 1 RJ45 + 2 F.O amb DLR ref. 1783-ETAP2F

(S'escollirà el més adient en funció de la topologia de xarxa resultant)

MARCA: ROCKWELL AUTOMATION o similar

MODEL: CONTROLLOGIX

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	PLC CONTROLLOGIX FRONT-END		
MARCA / FABR.	ROCKWELL·AUTOMATION		
SERVEI:	Sistema de control de distribució		

DESCRIPCIÓ

El sistema Controllogix integra el control i les comunicacions des d'una plataforma de software i hardware unificada. Els controladors Logix funcionen amb un sistema multitasca i multiprocessament, i accepten una amplia gamma d'intruccions en diversos llenguatges de programació unificats.

A més ofereix les següents característiques

- **Comunicació:** Es disposa la possibilitat de comunicar de manera directa i transparent amb les xares obertes Netlinx: EtherNetIP, ControlNet i DeviceNet.
- **Escalabilitat:** Ofereix solucions multi CPU sobre base única.
- **Flexibilitat:** Ampliable sense límit aprofitant la connexió mitjançant bus de camp.
- **Visualització:** Integra les dades de la seva aplicació a qualsevol nivell i amb qualsevol funció, des de HMIs, Soft HMIs fins a SCADA i OPC.
- **World Wide Web:** A través del servidor de xarxa és possible un servei a través d'internet sense necessitat d'un PC.
- **Redundància:** Les opcions de redundància van des de hardware PLC completament redundant fins a opcions de xarxa redundant.
- **Programació:** Estàndard IEC

El disseny modular de la sèrie ContolLogix permet un ús flexible en la construcció del sistema, disposant dels mòduls següents:

- **Mòduls de comunicació.** Mòduls d'interface amb interfases RS232/RS422/RS485 per a la connexió de dispositius perifèrics o per a la comunicació PLC-PLC.
- **Mòduls de xarxa.** Per a l'enllaç amb Ethernet, EtherNetIP, DeviceNet, ContolNet ModBus i altres xarxes estàndard.
- **Mòduls digitals d'entrada/sortida.** Per a diferents nivells de senyal amb transistors, relés i triacs.
- **Mòduls analògics d'entrada/sortida.** Per al processament de senyals de corrent/tensió i per a l'adquisició de valors de temperatura, així com el control de la temperatura amb PT100 o de termoparell.

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Tensió nominal	230 VAC + 10% - 15%
Freqüència nominal	50 Hz 6 2%
Règim de neutre	TT
Tensió assignada d'aïllament	250 VAC
Intensitat de curtcircuit condicional	10 KA
Norma equipo	UNE – EN 60439-1
Norma de seguretat en màquines	UNE – EN 60204-1
Norma d'envoltants	UNE – EN 50298

SISTEMA DE CONTROLADOR REDUNDANT FRONT-END

CONTROLADOR REDUNDANT

- 1 Fonts d'alimentació ref. 1756-PB72
- 1 Bastidors 7 slots ref. 1756-A7
- 1 Processadors Logix ref. 1756-L74
- 2 Mòduls Bridge Ethernet ref. 1756-EN2T
- 1 Mòduls de redundància ref. 1756-RM2
- Cable de fibra òptica per sincronització redundància ref. 1756-RMC1
- 7 Empty slot filler cards

INTERCONNEXIÓ

- 1 Switch Stratix 8000 ref. 1783-MS06T
- 1 Mòdul FO Stratix SFP ref. 1783-SFP100LX

CONTROLADOR COMUNICACIONS

- 1 Fonts d'alimentació ref. 1756-PB75
- 1 Bastidors 10 slots ref. 1756-A10
- 5 Processadors Logix ref. 1756-L61
- 2 Mòduls Bridge Ethernet ref. 1756-EN2T
- 5 Empty slot filler cards

MARCA: ROCKWELL AUTOMATION o similar

MODEL: CONTROLLOGIX

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	02/03/2023
EQUIP:	PROGRAMACIÓ PANTALLA TÀCTIL		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Alta d'una estació remota en les Pantalles Tàctils de Camp		

INTRODUCCIÓ

En aquest document s'explica el procediment per programar la pantalla tàctil d'una nova instal·lació remota de la tipologia que es tracti (bombament, dipòsit o terciària). Aquestes pantalles són col·locades i utilitzades a les instal·lacions de camp per a la realització de maniobres en local "in situ".

INICI

Es parteix del llistat de senyals filtrades del PLC, que és un llistat en format Word amb un criteri d'ordenació segons els equips. El sistema d'interpretació i configuració dels senyals en el programa de les pantalles tàctils és diferent del sistema Scada.

A grans trets, es fa el següent:

- Llistat dels senyals filtrats. (Analògics – D, Digitals – M)
- Realització pantalles gràfiques en funció dels esquemes hidràulics i del sistema de potència de la instal·lació.
- Comprovació de senyals i funcionament a l'oficina tècnica.
- Traspàs de la pantalla a camp, posada en marxa i proves.

PASSES

1. SOFTWARE

El programa que s'utilitza per a les pantalles HAKKO és el V-SFT (Actualment Versió 2.2.38.0). Programa propi del fabricant de les pantalles Monitouch, l'empresa "Hakko Electronics Co".
El programa que s'utilitza per a les pantalles MITSUBISHI és el GT-Designer3 v1.250L .

2. HARDWARE

Els models de pantalles tàctils utilitzades són:

- Monitouch V708C (7,7") Instal·lacions normals (Dipòsits)
- Monitouch V712S (12,1") Grans instal·lacions (Bombaments)
- Mitsubishi GT2510-WXTBD (10,1") Instal·lacions normals (armari Dipòsits)
- Mitsubishi GT2503-PMBD (3,8") Instal·lacions normals (usuaris Dipòsits)

3. PLANTEJAMENT DE LES PANTALLES

La configuració bàsica en pantalles és la següent:

a. Pantalla inicial amb anagrama i nom de la instal·lació.
b. Pantalla d'accés amb password d'autorització d'entrada a l'aplicació.
c. Pantalla (o pantalles si és necessari) hidràulica.
d. Pantalla (o pantalles si és necessari) elèctrica.

4. CREACIÓ DE LES PANTALLES

4.1. Amb l'ajut de l'esquema hidràulic dissenyarem la pantalla hidràulica el més semblant possible, incloent elements important encara que no tinguin senyals associats com poden ser vàlvules manuals, vàlvules urariegos, etc.

4.2. La política utilitzada als gràfics de les pantalles tàctils ha estat la mateixa que en les aplicacions scada, on s'han creat llibreries gràfiques pròpies, amb els objectes (bombes, vàlvules, manòmetres, etc) i els tipus (lamp, switch, parts, etc) necessaris.

4.3. Amb els objectes de les llibreries anirem realitzant la pantalla.

- **a.** A diferència del Scada, a cada objecte només se li assigna un senyal, d'aquí la importància de l'ordenació.
- **b.** En funció de si té actuació o no serà del tipus lamp o switch. Amb aquest últim tenim la possibilitat de configurar finestres emergents (overlaps) que afegirem per la realització de les ordres.
- **c.** Als elements de senyals analògiques se'ls configurarà els diferents paràmetres del senyal com son l'escala de treball rebuda del PLC, l'equivalència a unitats i els valors numèrics tant enters com decimals que volem reflectir als gràfics.
- **d.** Amb l'apartat elèctric farem el mateix que als apartats hidràulics.

4.4. Com a seguretat és molt important la configuració de totes les possibles ordres a realitzar amb el condicionant de l'estat local de l'equip.

4.5. Una vegada tinguem les pantalles completades es realitza la primera revisió. Amb el mòdul del programa "Simulator" on comprovarem el funcionament del llistat de senyals.

4.6. Després d'aquesta fase es proven a camp tots els senyals implicats de l'estació remota, en els digitals el seu estat i en els analògics el seu valor.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/08/2007
EQUIP:	RECTIFICADOR - CARREGADOR DE BATERIES		
MARCA / FABR.	ENERTEL // POWER-ONE		
SERVEI:	Alimentar a 24 Vdc les instal·lacions i acumulador de les bateries		

DESCRIPCIÓ

El sistema d'alimentació en corrent contínua 24 VCC, és un sistema de disseny modular format pels elements següents:

- **PMP 7.24**: Mòdul rectificador, 24 V / 560 W amb factor de potència unitat (entrada de corrent sinusoïdal).
- **PCU 7.24**: Mòdul de control amb microprocessador per a la supervisió, configuració i control del sistema, amb capacitat de supervisar mitjançant PC, tant local com remota mitjançant interface RS232.
- **PPRD 7.24**: Subrack de 19" i 3U d'alçada per allotjar al seu interior:
  - 1, 2 ó 3 mòduls rectificadors PMP 7.24.
  - 1 mòdul de control PCU 7.24.
  - 1 mòdul de distribució a utilitzacions amb d'1 a 5 interruptors unipolars magnetotèrmics.
  - 1 mòdul de protecció de bateries, amb 1 contacte de desconnexió i 1 interruptor magnetotèrmic.

CARACTERÍSTIQUES

Potència màxima del sistema	3 x 600 W = 1.800 W (66 A)
Potència total	Amb tres mòduls rectificadors 3 x 600 W = 1.800 W (66 A) 44 A + 22 A
Potència sense redundància	44 A
Dimensions Subbastidor (amplada x alçada)	19" x 3 U
Protecció bateries	1 x 100 A
Disjuntors a utilització (Calibració)	2 x 16, 1 x 10, 1 x 6, 1 x 2
Opció connexió bateries amb	SÍ, en frontal amb polsador
Mòdul rectificador	Factor potència > 0,99
Repartiment d'intensitat als rectificadors	SÍ, a més, independent del Mòdul de Control
Compensació temperatura	SÍ + sonda de temperatura
Càrrega ràpida automàtica	SÍ, podent-se fer: - manualment - automàticament en funció de condicions de funcionament - periòdicament
Test de bateria	SÍ: a més, guarda dades dels 10 últims tests en fitxer per realitzar comparatives
Límit intensitat bateria	SÍ
Alarmes	Possibilitat d'enviament de 16 alarmes associades a 4 relés
Alarma bateria alta	SÍ, ajustable
Alarma bateria baixa	SÍ, ajustable

Alarma fusible de bateria	SÍ, per tensió
Alarma rectificador	SÍ, detecta si falla un sol rectificador o falla més d'un
Alarma fallada de xarxa	SÍ
Alarma comú	SÍ
Desconnexió de bateria per tensió baixa	SÍ, valor ajustable
Guarda dades en desconnexió de bateries	SÍ, mitjançant una pila de back-up en Mòdul de Control
Alarma de temperatura	SÍ, ajustable
Simetria de tensions en bateries	SÍ, permet mesurar i comparar la tensió entre elements de bateries per a la detecció de possibles fallades a la mateixa
Software sota Windows	SÍ
Càrrega de diferents configuracions	SÍ, amb possibilitat de reset per tornar a configurar per defecte
Alarma per increment de consums	SÍ: proporciona una alarma quan els consums superin un valor que s'hagi prefixat

OBSERVACIONS

- La seva construcció modular permet ampliar la seva potència (afegint nous mòduls rectificadors) i treballar en redundància (equipar almenys un mòdul rectificador dels estrictament necessaris per alimentar les utilitzacions i carregar les bateries).
- També la seva construcció modular permet que tant els mòduls rectificadors com el mòdul de control siguin endollables i desendollables fins i tot estant el sistema en funcionament.
- La seva supervisió i configuració local es completa: mitjançant LEDS, mitjançant DISPLAY i mitjançant PC.
- Així mateix, permet la supervisió i configuració remota: mitjançant contactes lliures de potencial i mitjançant PC (amb connexió al port RS232 del mòdul de control).

MARCA: ENERTEL, POWER-ONE o similar

MODEL: PPS 7.24

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	25/02/2010
EQUIP:	SWITCH COMUNICACIONS INDUSTRIAL		
MARCA / FABR.	HIRSCHMANN		
SERVEI:	Switch de comunicacions amb característiques industrials sobre carril DIN		

CARACTERÍSTIQUES

Format	Switch compacte gestionable sobre carril DIN
Ports	8 ports 10/100 BASE T (2 ports 1000 Mbps) 2 badies per a trasnceivers Gigabit Ethernet F.O.
Gestió	Completament gestionable: (web, SNMP and CLI) – VLAN, IGMP snooping (multicast filtering), port mirroring, port control, port security, link alarms, broadcast limiter, traffic diagnostics, ring redundancy
Configuració	Mitjançant port USB o xarxa
Mini gbic	Transceiver Gigabit Ethernet per F.O. monomode, connector LC, model M-SFP-LX/LC.
F.O.	Latiguillos fibra òptica amb connector SC- LC.
Alimentació	24 Vcc
Homologacions	cUL508 · cUL1604 · Class1 Div.2H
Software	Filtres addicionals inclosos i redundància.

REFERÈNCIA RS30-08020606SDAE

MARCA: HIRSCHMANN o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/11/2019
EQUIP:	SWITCH MODULAR DE XARXA		
MARCA / FABR.	HEWLETT PACKARD ENTERPRISE		
SERVEI:	Gestió anell fibra òptica general		

CARACTERÍSTIQUES

Format	Switch modular
Memòria i processador	Freescale P2020 de doble nucli @ 1,2 GHz Flash de 16 MB Targeta SD de 1 GB 4 GB de SODIMM DDR3
Ports	Fins a un màxim de 144, modulable
Alimentació	200-240 VAC
Accessoris	Tarja de 8 ports de 10GB per al switch Tarja de 24 ports 1000BASE-T PoE+ per al switch Tarja de 20 ports 1000BASE-T PoE+ / 4 ports fibra per al switch Font d'alimentació per al switch Cable 7m SFP+ entre switch / cabina + servidor

REFERÈNCIA Aruba 5406R zl2

MARCA: HEWLETT PACKARD ENTERPRISE o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	01/11/2019
EQUIP:	SWITCH PoE+		
MARCA / FABR.	RAISECOM		
SERVEI:	Confecció anell fibra òptica seguretat		

CARACTERÍSTIQUES

Format	Switch compacte gestionable
Ports	2 port Gigabit Ethernet / SFP combo port 4 ports Gigabit PoE+ RJ45
Mini gbic	Transceiver Gigabit Ethernet per F.O. monomode, connector LC, model M-SFP-LX/LC.
F.O.	Fuetó fibra òptica amb connector SC- LC.
Alimentació	48 Vcc (44-57 Vcc)
Consum propi	< 6 W
PoE+	Màxim 120 W

REFERÈNCIA GAZELLE S1010i - 2GF - 4GE – PWR – GL – GbE PoE+

MARCA: RAISECOM

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	11/01/2006
EQUIP:	TRITUB		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Instal·lació de fibra òptica o altre element de comunicacions		

1. OBJECTE

1.1. TRITUB DE POLIETILÈ

1.1.1. DESCRIPCIÓ

Està format per tres tubs d'iguals dimensions units entre sí per mitjà d'una membrana.

Els tres tubs es presentaran disposats paral·lelament en un mateix pla.

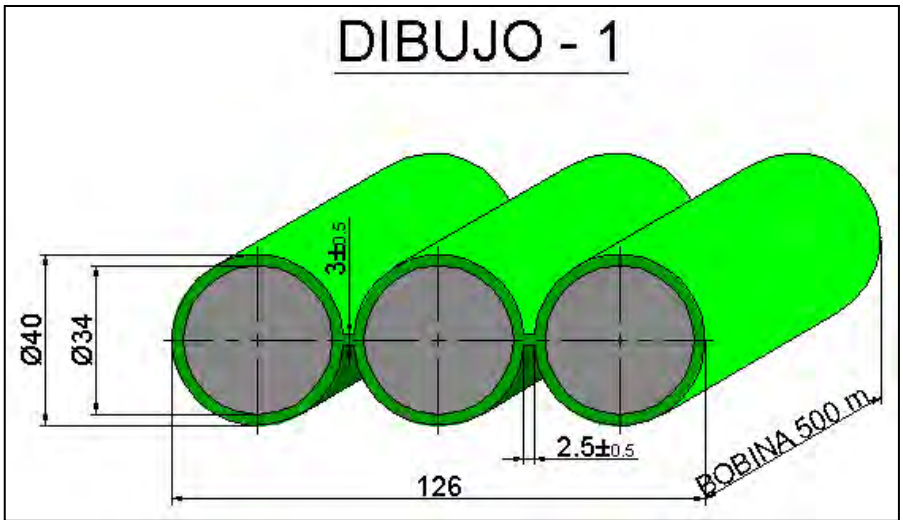
1.1.2. DIMENSIONS

El diàmetre exterior de cada tub serà de 40 mm amb un gruix mínim de 3 mm segons es mostra al DIBUIX 1.

1.1.3. MATERIALS

Tot el conjunt està fabricat de polietilè extruït d'alta densitat i presentarà les propietats següents:

PROPIETATS	
Densitat	> 0,947 gr/cm /ASTM D 792
Resistència a la tracció	> 200 Kg/cm² S/UNE 53.133 82
Allargament a la ruptura mínim	350 %
Resistència a la tracció després envelliment (48h/100 °C)	80% s/original, Mn.
Allargament a la ruptura després envelliment (48h/100 °C)	80% s/original, Mn.
Índex de fluïdesa	mínim 0,05 màxim 0,40/10' S/ASTM, 1238 condició E
Cracking	s/f a 48 h mínim S/ASTM D 1693
Temperatura VICAT (1 Kg):	Mínim 110 °C S/ASTM D 1525
Retracció:	3% màx. S/UNE 53-131-90
Coeficient de fricció mig	<0,10 (segons norma Bellcore)
Temps d'inducció a l'oxidació, TIO, a 210°C:	> 10 minuts



1.1.4. CARACTERÍSTIQUES

- Diàmetre interior 34 0+0,5 mm
- Amplada 126 ± 2 mm
- Gruix 3 ± 0'5 mm
- Pes 1,45 Kg/m
- Longitud 500 m
- Radi de curvatura horitzontal 12 m
- Radi de curvatura vertical 1 m
- Estanquitat 3,6 Kg/cm segons UNE 53 133 durant 1 minut
- La deformació per compressió segons l'eix menor del tritub no superarà el 5% d'aplicar una força de 65 Kgf/dm sobre una proveta de 10 cm. (Velocitat d'aixafament 0,5 mm/min)
- Pressió de servei a suportar > 8,5 atmosferes durant 3 hores
- Pressió màxima > 10 atmosferes durant 1 hora

1.1.5. FABRICACIÓ

És per extrusió de polietilè d'alta densitat, amb negre de fum, i a la fabricació del tritub queden formats, alhora, els tres tubs disposats paral·lelament a un pla i units mitjançant una membrana, no admetent-se manipulacions posteriors per conformar el tritub.

El tritub està exempt d'esquerdes i bombolles, presentant les superfícies exteriors i fonamentalment la interior dels tres tubs un aspecte llis lliure d'ondulacions o altres defectes eventuals.

No s'admeten al tritub pors, inclusions, taques, ni falta d'uniformitat que poguessin perjudicar la seva correcta utilització.

Els extrems del tritub estan tallats segons una secció perfectament perpendicular a l'eix del tub i tindran els seus cantells nets, sense rebaves ni mosses.

1.1.6. GRADACIÓ DE LA IDENTIFICACIÓ DEL TRITUB

La identificació haurà d'estar gravada a un dels tubs laterals del tritub, per mediació de pintura indeleble durant el procés de fabricació, havent de figurar:

a) Nom o marca del fabricant.
b) Sigles del tipus de material, i designació del tub.
c) Mes i any de fabricació (dues ultimes xifres de l'any).
d) El nom CONSORCI D'AIGÜES DE TARRAGONA.

Totes les marques anteriors han d'estar perfectament llegibles. Cada conjunt format per les marques a, b, c i d es repetirà cada 1,5 m al llarg de tot el rotlle.

Els tubs marcats amb "CONSORCI D'AIGÜES DE TARRAGONA" no són subministrats a cap altre possible consumidor.

1.1.7. PROVES

Es realitzen tots els assaigs i les anàlisis per comprovar que el material compleix les característiques assenyalades al punt 1.1.3. i 1.1.4.

Es realitzen aquests assaigs seguint les normes UNE que siguin equivalents a les ASTM indicades.

Característiques del tritub

La verificació de les característiques s'efectua curosament comprovant que s'ajusten a allò assenyalat al punt 1.1.4., realitzant diversos amidaments a cada tub del tritub per obtenir un valor que serà la mitjana aritmètica dels valors obtinguts.

Es comprovarà que l'ovalació a cada tub no supera el valor de 2,4 mm a cap secció del mateix.

Gradació de la identificació del tritub

Es comprovarà visualment la correcta estampació de la gravació de la identificació, conforme a allò indicat a l'apartat 1.1.6.

Lliurament de Certificat de Qualitat

El Contractista lliurarà a la Direcció d'Obra el document de Certificat de Qualitat del tritub de polietilè, que constarà d'un control dimensional i una taula de propietats per assaig.

1.1.8. FORMA DE LLIURAMENT

Els rotlles seran de 500 m de longitud de tritub, amb un diàmetre de 2,50 m i amplada d'1 m.

Els dos extrems del tritub hauran d'anar firmament assegurats, de manera que no es produeixi cap moviment ni corriment de espires durant el transport i la manipulació.

Serà precís que els rotlles tinguin suficients lligams, així com un control en el bobinat per impedir que es produeixin irregularitats als diàmetres interiors dels tubs del tritub, per aixafament o gir del mateix.

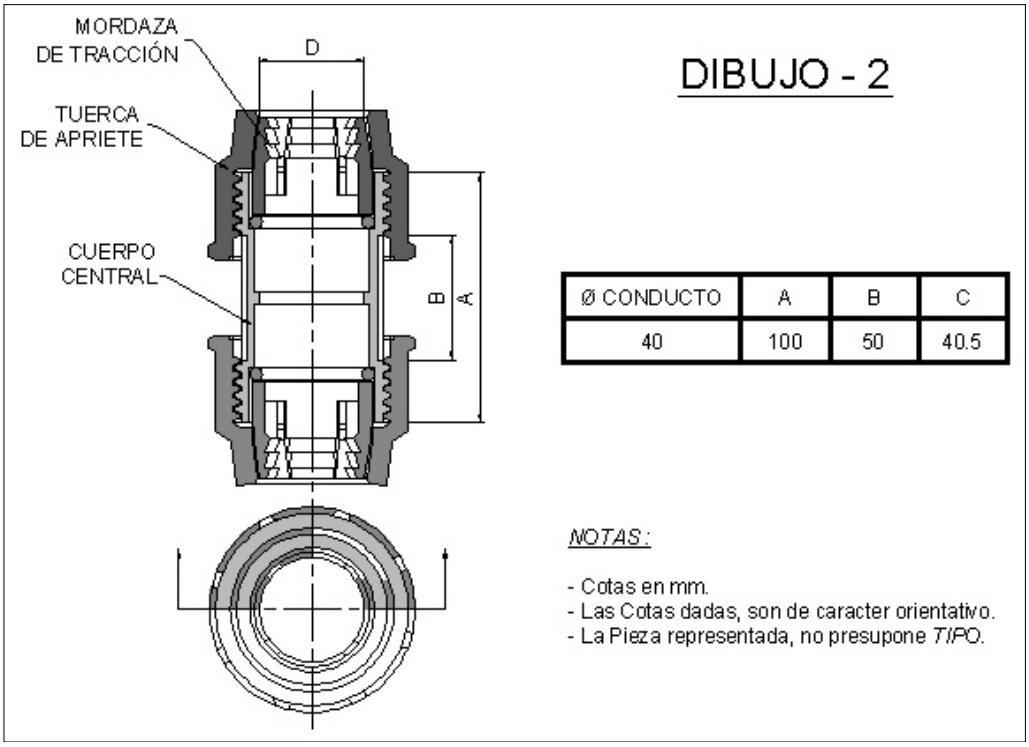
1.1.9. GARANTIA

El material ha d'estar en garantia contra qualsevol defecte de fabricació durant cinc anys.

Si en aquest termini de temps s'apreciessin deterioraments per aquest motiu, el material defectuós serà substituït a càrrec del fabricant.

1.2. MANIGUET PER A CONNEXIÓ

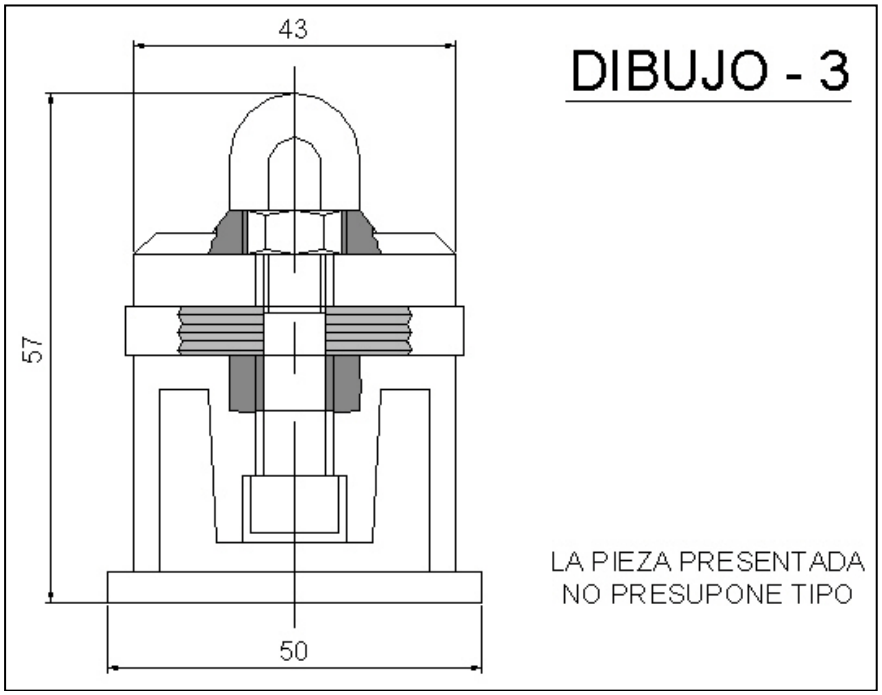
El maniguet serà en polietilè roscat. S'utilitzarà en cas de finalització de la bobina, o de reparació del tritub per ruptures o deformacions del mateix. Veieu DIBUIX 2.



Ø CONDUCTO	A	B	C
40	100	50	40.5

1.3. TAPS D'OBTURACIÓ

S'utilitzaran per obturar els conductes mentre estan buits. Disposaran d'un sistema de fixació hermètic per pressió a la paret interna del conducte. Veieu DIBUIX 3.



2. NORMA PER A L'ESTESA DEL TRITUB

2.1. ESTESA

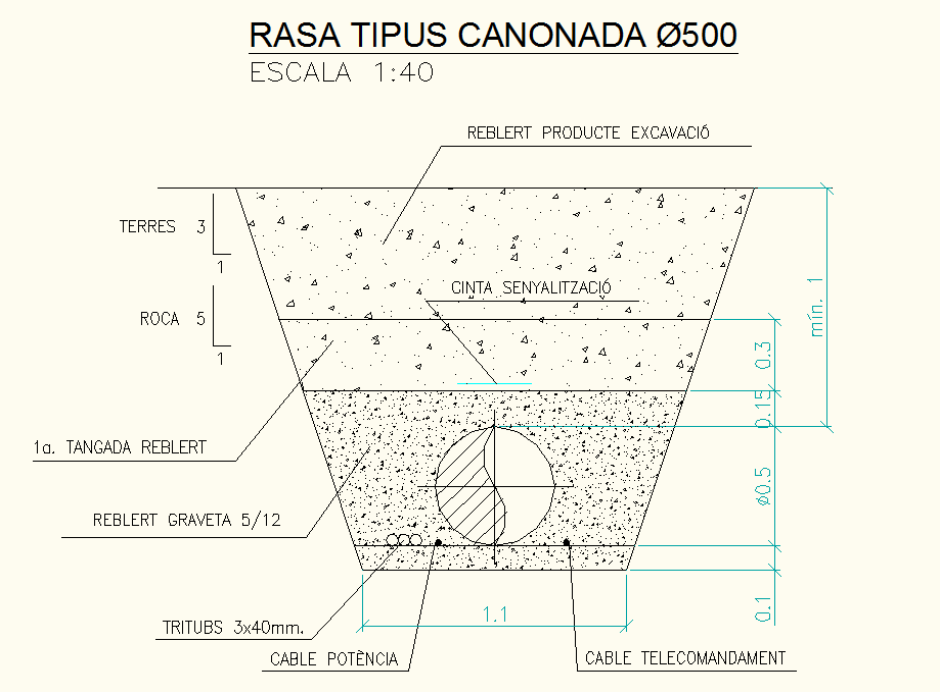
2.1.1. COL·LOCACIÓ EN RASA

El tritub s'haurà de situar a la mateixa rasa on s'instal·la la canonada.

El traçat en planta i l'alçat seguiran les mateixes alineacions que el tub de goma.

En el cas de girs de 90° en planta, es podrà admetre disposar el tritub en el seu pla vertical, a excepció que els plans de projecte disposin el contrari amb la construcció d'una arqueta específica. En el cas de girs a 90° en alçat s'atendrà a allò que es disposi als plànols o a allò que indiqui la Direcció Facultativa.

El tritub s'ubicarà al cantell esquerre de la rasa, segons el sentit d'avanç de l'aigua, d'acord amb el Dibuix 4.



Dibuix 4

2.1.2. ESTESA DE TRITUB

El tritub es podrà estendre situant-lo al cantell de la rasa per, posteriorment, baixar-lo al fons de la mateixa.

2.1.3. PROTECCIÓ CONTRA AGRESSIONS DEL TERRENY

Una vegada col·locat el tritub, es protegirà amb una capa de 15 cm, com a mínim, de la mateixa sorra utilitzada per a la protecció de la canonada d'aigua.

El rebliment de la rasa es farà per tongades de 20 cm de material i compactació posterior.

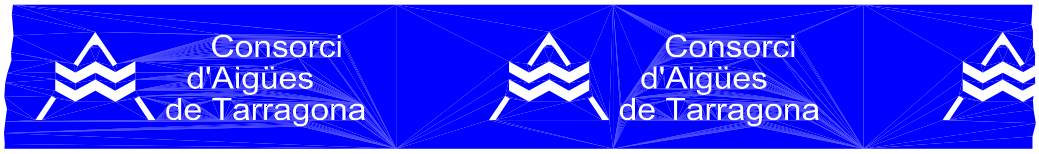
Si entre el material de rebliment de la rasa es troben materials amb arestes, s'anirà amb especial compte a l'introduir-lo per tal que l'impacte i la compactació no malmetin el tritub.

Per evitar les grans ondulacions que es produeixen per efectes tèrmics, es recomana realitzar simultàniament la instal·lació del tritub i el recobriment, com a mínim de la primera tongada de rebliment.

2.2. SENYALITZACIÓ

A 15 cm sobre la canonada i al llarg de la instal·lació, es col·locarà una cinta de plàstic que avisi de la proximitat de cables soterrats sota la mateixa. En zones sense canonada, aquesta cinta anirà a 25 cm a sobre del tritub.

La cinta, de 15 cm d'amplada, amb el fons de color blau, va gravada amb la simbologia i el logotip del Consorci d'Aigües de Tarragona (24 Helvètica), segons dibuix adjunt.



2.3. CRUÏLLES I PASSOS SINGULARS

2.3.1. CRUÏLLES A CEL OBERT

El tritub es col·locarà en una funda de PVC de DN-200 mm, que es formigonarà conjuntament amb la funda de protecció del tub d'aigua.

2.3.2. CRUÏLLES AMB CLAVAMENT

El tritub es col·locarà en una beina de PVC de DN-200 mm (PN-10) a la mateixa funda d'acer que es col·loqui la canonada d'aigua.

2.4. ARQUETES I CONNEXIONS

2.4.1. CONNEXIONS

El tritub va estenent-se en bobines de 500 metres. Al finalitzar una d'elles, s'haurà de realitzar la connexió amb maniguets de connexió amb la següent i continuar l'estesa. Per a la senyalització d'aquest punt, el CAT proveirà al Contractista d'una espira d'abalisament (color teula) que es disposarà horitzontalment a la primera capa d'estesa de la rasa.

Si per qualsevol circumstancia el tritub es tallés, s'unirà amb els maniguets de connexió i la balisa de localització.

2.4.2. ARQUETES DE CONNEXIÓ DE FIBRA ÒPTICA

Per permetre la instal·lació posterior per part del CAT dels cables de fibra òptica, serà necessari disposar d'arquetes de connexió a una interdistància màxima de 1900 m. En cas que a una distància relativament pròxima existeixi un altre tipus d'arqueta (ventosa, desguàs, seccionament ...) es podrà aprofitar aquesta instal·lació prèvia autorització i supervisió de la Direcció Facultativa.

Les dimensions interiors de l'arqueta seran, com a mínim, 1200x1200x1700 mm, podent ser de formigó o d'obra massissa. El sol de l'arqueta estarà com a mínim 25 cm més profund que l'entrada del tritub. Les tapes seran de fosa dúctil, tipus GTS DN-400.

El tritub entrarà entrarà i sortirà de forma continua a l'arqueta, sense tallar. Aquest tritub s'allotjarà dins d'un passamurs de DN-200 mm i longitud no inferior a 1 m per evitar la cisalladura entre l'arqueta i el terreny. El tub DN-200 se segellarà amb una capa fina de morter o similar que impedeixi la filtració d'aigua.

2.5. GUIA

A cada conducte del tritub i entre cada dues arquetes de fibra òptica consecutives es deixarà, després de tapar la rasa, una guia de corda de niló (opcional a criteri de la DF) que serveixi per a l'estesa posterior de cables, fent passar per cada conducte una bola de tefló de diàmetre 30 mm, sota la supervisió de la Direcció d'Obra.

Si aparegués una obstrucció s'anotarà la quantitat de metres de guia que va entrar fins a trobar l'obstrucció. Seguidament es procedirà de forma anàloga introduint la bola per l'altre extrem i es repararà el defecte mitjançant el corresponent maniguet de connexió. En cas que es trobés una altra obstrucció diferent de les abans esmentades, es procedirà a rebutjar el tram de tritub rebut.

2.6. SEGELLAT

Immediatament després de la col·locació de les guies, es lligaran als taps i es procedirà a segellar amb aquests taps els seus respectius conductes.

2.7. LOCALITZACIÓ DE CONNEXIONS

L'empresa adjudicatària de les obres facilitarà a la Direcció d'Obra un llistat de les connexions del tritub, amb l'espira d'abalisament amb el corresponent punt quilomètric i la profunditat.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETT	**Rev.:**	17/04/2024
EQUIP:	RECTIFICADOR - CARREGADOR DE BATERIES		
MARCA / FABR.	ELTEK		
SERVEI:	Alimentar a 24 Vdc les instal·lacions i acumulador de les bateries		

DESCRIPCIÓ

El sistema d'alimentació en corrent contínua 24 VCC, és un sistema de disseny modular format pels elements següents:

- **Flatpack S 24V/1000W HE**: Mòdul rectificador, 24 V / 1000 W amb factor de potència unitat (entrada de corrent sinusoïdal).
- **Smartpack S**: Mòdul de control amb microprocessador per a la supervisió, configuració i control del sistema, amb capacitat de supervisar mitjançant PC, tant local com remota mitjançant connexió ethernet RJ45.
- **Flatpack S 24V 2U 3R**: Subrack de 19" i 2U d'alçada per allotjar al seu interior:
  - 1, 2 ó 3 mòduls rectificadors Flatpack S 24V/1000W HE.
  - 1 mòdul de control Smartpack S.
  - 8 mòdul de distribució a utilitzacions amb d'1 a 4 interruptors unipolars magnetotèrmics.
  - 1 mòdul de protecció de bateries, amb 1 contacte de desconnexió.

CARACTERÍSTIQUES

Potència màxima del sistema	3 x 1000 W = 3.000 W (120 A)
Potència total	Amb tres mòduls rectificadors 3 x 1000 W = 3.000 W (120 A)
Potència sense redundància	40 A
Dimensions Subbastidor (amplada x alçada)	19" x 2 U
Protecció bateries	1 x 100 A
Disjuntors a utilització (Calibració)	1 x 20, 1 x 16, 2 x 10
Connexió amb bateries	SÍ, en part darrera
Mòdul rectificador	Factor potència > 0,99
Repartiment d'intensitat als rectificadors	SÍ, a més, independent del Mòdul de Control
Compensació temperatura	SÍ + sonda de temperatura
Càrrega ràpida automàtica	SÍ, podent-se fer: - manualment - automàticament en funció de condicions de funcionament - periòdicament
Test de bateria	SÍ: a més, guarda dades dels últims tests en fitxer per realitzar comparatives
Límit intensitat bateria	SÍ
Alarmes	Possibilitat d'enviament d'alarmes associades a 6 relés, configurables totalment

Alarma bateria alta	SÍ, ajustable
Alarma bateria baixa	SÍ, ajustable
Alarma fusible de bateria	SÍ, per tensió
Alarma rectificador	SÍ, detecta si falla un sol rectificador o falla més d'un
Alarma fallada de xarxa	SÍ
Alarma comú	SÍ
Desconnexió de bateria per tensió baixa	SÍ, valor ajustable
Guarda dades en desconnexió de bateries	SÍ, mitjançant una pila de back-up en Mòdul de Control
Alarma de temperatura	SÍ, ajustable
Simetria de tensions en bateries	SÍ, permet mesurar i comparar la tensió entre elements de bateries per a la detecció de possibles fallades a la mateixa
Software sota Windows	SÍ
Càrrega de diferents configuracions	SÍ, amb possibilitat de reset per tornar a configurar per defecte
Alarma per increment de consums	SÍ: proporciona una alarma quan els consums superin un valor que s'hagi prefixat

OBSERVACIONS

- La seva construcció modular permet ampliar la seva potència (afegint nous mòduls rectificadors) i treballar en redundància (equipar almenys un mòdul rectificador dels estrictament necessaris per alimentar les utilitzacions i carregar les bateries).
- També la seva construcció modular permet que tant els mòduls rectificadors com el mòdul de control siguin endollables i desendollables fins i tot estant el sistema en funcionament.
- La seva supervisió i configuració local es completa: mitjançant LEDS, mitjançant DISPLAY i mitjançant PC.
- Així mateix, permet la supervisió i configuració remota: mitjançant contactes lliures de potencial i mitjançant PC (amb connexió al port RJ45 del mòdul de control).

MARCA: ELTEK o similar

MODEL: Sistema FPS 2U 3R 24V

D ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Equips de Tractament

ÍNDEX - ET Equips de Tractament

- ACTUADOR PER A VÀLVULA DE BOLA 3
- BÀSCULA PESATGE SALMORRA 4
- BOMBA AIGUA TRACTAMENTS 5
- BOMBA DOSIFICADORA DIAFRAGMA fins 60 l/h 6
- BOMBA DOSIFICADORA DIAFRAGMA fins 1000 l/h 7
- BOMBA DOSIFICADORA ELECTROMAGNÈTICA 8
- BOMBA DOSIFICADORA ELECTRÒNICA AUTOPURGANT 9
- BOMBA DOSIFICADORA MECÀNICA DE DIAFRAGMA 10
- BOMBA DOSIFICADORA fins 500 l/h 11
- BOMBA SERVEIS AUXILIARS 12
- CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC (REACTIUS) 13
- DETECTOR D'HIDROGEN 14
- DIPÒSIT HIPOCLORIT 16
- DIPÒSIT PER EMMAGATZENAMENT DE LÍQUIDS 17
- DIPÒSIT SALMORRA (gran) 18
- DIPÒSIT SALMORRA (petit) 19
- DUTXA/RENTA ULLS D'EMERGÈNCIA 20
- ELECTROCLORACIÓ CLORTEC. SÈRIE CT 21
- ELECTROCLORACIÓ CLORTEC. SÈRIE MCT 22
- ESMORTEÏDOR DE PULSACIONS 23
- MANÒMETRE AMB SEPARADOR 24
- VÀLVULA CONTRAPRESSIÓ 25
- VÀVULA PROCÉS PVC-U MOTORITZABLE 26
- SKID DE DOSIFICACIÓ COAGULANT 27
- SKID DE DOSIFICACIÓ FLOCULANT 30

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	28/08/2009
EQUIP:	ACTUADOR PER A VÀLVULA DE BOLA		
MARCA / FABR.	J+J		
SERVEI:	Motorització vàlvules de bola FIP i ICP		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

ESPECIFICACIONS

Descripció	Actuador elèctric multivoltatge
Material carcassa	Poliamida anticorrosiu
Màxim parell	Segons model
Connexió	Triar segons vàlvula FIP o ICP
Tensió	Segons projecte
Característiques	Comandament manual d'emergència
	Indicador òptic de posició
	Resistència calefactora
	2 contactes final de carrera

TIPUS J2 o J3 segons necessitats

FABRICANT J+J o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETG	**Rev.:**	29/04/2021
EQUIP:	BÀSCULA PESATGE SALMORRA		
MARCA / FABR.	BAGSA		
SERVEI:	Bàscula pesatge Salmorra.		
A instal·lar a l'exterior i/o interior per pesatge dipòsits, en diferents volums a pressió atmosfèrica.			

CARACTERÍSTIQUES

Tipus

Plataforma Especial reforçada Model BS4 de diferents mides. Pintada de 10.000 kg/5kg.
Bigues UPN 240
Travesseres UPN 180 i xapa de 10 mm

Indicador

Model BDI 610 INOX amb sortida analògica sortida 4-20 mA., amb font d'alimentació.

Característiques Visor

Acer Inoxidable AISI 304.
Teclat de 7 tecles i display LED vermell de 6 dígits de 1".
Indicadors de mode treball: pes, contapeces, control de pes.

Mides disponibles

2200 x 2200, entre d'altres.

OPCIONS

Entregada plataforma amb camió plom, amb desplaçament de tècnic servei oficial per col·locar bàscula al seu lloc i deixar el visor de pes a 0, així com 4/20 mA i la alimentació a 24 V.

Accessoris dipòsits

Kit columna acer de H330 i H660 mm.

MODEL BS4 amb Visor BDI 610 INOX

FABRICANT BAGSA

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	BOMBA AIGUA TRACTAMENTS		
MARCA / FABR.	GRUNDFOS		
SERVEI:	Donar un cabal d'aigua a una pressió determinada, als equips de tractaments		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Tipus	Centrífuga multicel·lular
Execució	Horitzontal / vertical (segons projecte)
Fluid a bombejar	Aigua (amb o sense clor)
Cabal nominal	Segons projecte
Alçada nominal	Segons projecte
Temperatura del fluid	mín. 0°C màx. 30°C
Temperatura ambient	mín. -15°C màx. 40°C
Pressió màx. de treball	Segons projecte
Aïllament	Classe F
Connexions entrada/sortida	normalitzades

MATERIALS

Cos hidràulic Impulsor	Acer inoxidable 1.4401 DIN W.-Nr Acer inoxidable 1.4401 DIN W.-Nr

ACCIONAMENT

Motor	Elèctric
Potència	Segons projecte
Tensió	Trifàsica (segons projecte)
Protecció	IP 55

EQUIPS AUXILIARS (segons projecte)

- Acumulador
- Vàlvules de seccionament i retenció
- Pressòstat de màxima i mínima pressió amb arrencador guardamotor
- Manòmetre
- Accessoris i canonades

FABRICANT GRUNDFOS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	BOMBA DOSIFICADORA DIAFRAGMA fins 60 l/h		
MARCA / FABR.	GRUNDFOS		
SERVEI:	Dosificació reactius		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Capçal de PVC, Interior FKM i vidre
- Ideal per dosificació d'hipoclorit sòdic, desincrustants, floculants, etc.
- Pot funcionar en mode manual o automàtic:
  - Funcionament manual:
    a) Ajust volum d'injecció
    b) Núm. d'impulsos programables d'1 imp/h a 120 imp/min
    c) Núm. d'impulsos programables de 0% a 100%
  - Funcionament automàtic:
    a) Ajust volum d'injecció
    b) Núm. d'impulsos de dosificació en funció del senyal de control (elèctrica)
- Display LCD alfanumèric
- Led de funcionament en caràtula

CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

Pes	Segons mida
Dimensions	Segons mida
Diàmetre de tub	12 mm

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Alimentació	100-240 Vac
Protecció elèctrica	IP 65
Freqüència	50 / 60 Hz
Consum	Segons mida

PROPIETATS

Pressió nominal	2÷10 Bar
Cabal nominal	Fins 60 L/h

TIPUS DDI

FABRICANT GRUNDFOS o similar

Referència tipus: DDI 60-10 AR-PVC/V/G-S-31B16F

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	BOMBA DOSIFICADORA DIAFRAGMA fins 1000 l/h		
MARCA / FABR.	GRUNDFOS		
SERVEI:	Dosificació reactius – grans cabals		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Capçal de PVC, Interior FKM i vidre
- Ideal per dosificació d'hipoclorit sòdic, desincrustants, floculants, etc.
- Pot funcionar en mode manual o automàtic:
  - Funcionament manual:
    d) Ajust volum d'injecció
    e) Núm. d'impulsos programables d'1 imp/h a 120 imp/min
    f) Núm. d'impulsos programables de 0% a 100%
  - Funcionament automàtic:
    c) Ajust volum d'injecció
    d) Núm. d'impulsos de dosificació en funció del senyal de control (elèctrica)
- Display LCD alfanumèric
- Led de funcionament en caràtula

CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

Pes	Segons mida
Dimensions	Segons mida
Diàmetre de tub	12 mm

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Alimentació	100-240 Vac
Protecció elèctrica	IP 65
Freqüència	50 / 60 Hz
Consum	Segons mida

PROPIETATS

Pressió nominal	2÷10 Bar
Cabal nominal	Fins 1000 L/h

TIPUS	DME
FABRICANT	GRUNDFOS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	BOMBA DOSIFICADORA ELECTROMAGNÈTICA		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Dosificació d'hipoclorit sòdic en funció del clor residual en l'aigua de distribució		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Capçal de PVDF
- Vàlvula de purga que elimina les molèsties de l'encebament
- Ideal per dosificació d'hipoclorit sòdic, desincrustants, floculants, etc.
- Pot funcionar en mode manual o automàtic:
  - Funcionament manual:
    g) Ajust volum d'injecció
    h) Núm. d'impulsos programables d'1 imp/h a 120 imp/min
    i) Núm. d'impulsos programables de 0% a 100%
  - Funcionament automàtic:
    e) Ajust volum d'injecció
    f) Núm. d'impulsos de dosificació en funció del senyal de control (elèctrica):
       b1: Analògica en intensitat: 0-20 mA, 4-20 mA
       b2: Analògica en tensió: 0-99 mV, 0-9.9 V
       b3: Digital per impulsos: Multiplica 1-999 o divideix 1-999
- Possibilitat de connexió d'una sonda de nivell de reactiu
- Display LCD alfanumèric
- Control per µP amb memòria EEPROM per salvaguardar la programació en cas de fallada elèctrica
- Led de funcionament en caràtula

CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

Pes	8 Kg
Dimensions	160 x 250 x 300 mm
Diàmetre de tub	6 x 8 mm
Rosca vàlvula	½" NTP

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

Alimentació	94-134 ó 186-268 Vac
Protecció elèctrica	IP 65
Freqüència	50 / 60 Hz
Consum	180 W

PROPIETATS

Pressió nominal	2÷7 Bar
Cabal nominal	60÷20 L/h
Volum nominal d'injecció	2,77 cc
Impulsos minut (Màx.)	120
Alçada màxima d'aspiració	1,5 m

TIPUS CMS EXT

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	10/09/2009
EQUIP:	BOMBA DOSIFICADORA ELECTRÒNICA AUTOPURGANT		
MARCA / FABR.	TACMINA		
SERVEI:	Dosificació d'hipoclorit sòdic/àcid/aigua esbandir i altres		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Tensió variable des de 90 a 264 Vac, 50-60 Hz
- Capçals compatibles diferents reactius
- Capçal autopurgant amb retorn del gas al dipòsit
- Fàcil manteniment
- Protecció IP65

APLICACIÓ

Desinfecció i dosificació de reactius

FUNCIONAMENT

Electrònic

ESPECIFICACIONS

Màxim cabal de descàrrega (l/h)	D'1,6 (model 31) a 5,6 (model 12)
Màxima pressió de descàrrega (Bar)	De 10 (model 31) a 4 (model 12)
Velocitat (pulsos/minut)	D'1 a 300
Temperatura treball	0 a 40°C
Viscositat de treball	50 mPa·s
Tensió	De 100 a 240 V/monofàsic/50 Hz
Potència màxima	De 200 W (model 31) a 250 W (model 61)

MATERIALS

Material	CL (acrílic)
Sèrie	ARPZI (ajust automàtic – entrada A/D)
Models	31,61,12
Tub	4 x 9 (PVC), 6 x 11 (PVC), 6 x 8 (PE), 1/4" x 3/8" (PE)
Altres	Marcatge CE, presa de tensió europea

TIPUS ARPZI

FABRICANT TACMINA o similar

SUBMINISTRADOR APLICLOR o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	28/08/2009
EQUIP:	BOMBA DOSIFICADORA MECÀNICA DE DIAFRAGMA		
MARCA / FABR.	TACMINA		
SERVEI:	Dosificació d'hipoclorit sòdic		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Alta resistència a la corrosió
- Dial d'ajust de cabal senzill de manipular
- Diafragma d'alta resistència a la corrosió i al desgast

APLICACIÓ

Desinfecció i dosificació de reactius.

FUNCIONAMENT

La rotació del motor es converteix en moviment alternatiu de l'eix per una lleva excèntrica.

ESPECIFICACIONS

Màxim cabal de descàrrega (l/h)	De 180 (model 33) a 1500 (model 34)
Màxima pressió de descàrrega (Bar)	De 7 (model 33) a 4 (model 34)
Velocitat (pulsos/minut)	De 81 a 105
Temperatura treball	0 a 40°C
Viscositat de treball	100 mPa·s
Tensió	400 Vac/trifàsics/50 Hz
Potència màxima	De 400 W (model 33) a 1500 W (model 34)

MATERIALS

Capçal	PVDF
Diafragma	PTFE
Bola de retenció	Ceràmica
Junta tòrica	PTFE
Connexió	Brida
Estructura vàlvula	Estàndard

TIPUS ZD1 – XX (model) – FTCT-FW-CE-EUP

FABRICANT TACMINA o similar

SUBMINISTRADOR APLICLOR o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	28/08/2009
EQUIP:	BOMBA DOSIFICADORA fins 500 l/h		
MARCA / FABR.	GRUNDFOS		
SERVEI:	Dosificació reactius		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Alta resistència a la corrosió
- Dial d'ajust de cabal senzill de manipular
- Diafragma d'alta resistència a la corrosió i al desgast

APLICACIÓ

Dosificació de reactius.

FUNCIONAMENT

La rotació del motor es converteix en moviment alternatiu de l'eix per una lleva excèntrica.

ESPECIFICACIONS

Màxim cabal de descàrrega (l/h)	800 l/h
Màxima pressió de descàrrega (Bar)	De 3 a 10
Velocitat (pulsos/minut)	De 60 a 175
Tensió	400 Vac/trifàsics/50 Hz
Potència màxima	Segons model

MATERIALS

Capçal	Segons reactiu
Diafragma	Segons reactiu
Bola de retenció	Segons reactiu
Junta tòrica	Segons reactiu
Connexió	Brida
Estructura vàlvula	Estàndard

TIPUS **DME**

FABRICANT GRUNDFOS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	BOMBA SERVEIS AUXILIARS		
MARCA / FABR.	GRUNDFOS		
SERVEI:	Donar un cabal d'aigua a una pressió determinada, als equips auxiliars de producció d'hipoclorit sòdic		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Tipus	Centrífuga multicel·lular
Execució	Horitzontal
Fluid a bombejar	Aigua
Cabal nominal	1,5÷2,5 m³/h
Alçada nominal	22÷19 m
Temperatura del fluid	
mín.	-15°C
màx.	110°C
Temperatura ambient	
mín.	-15°C
màx.	40°C
Pressió màx. de treball	10 bar
Aïllament	Classe F
Connexions entrada/sortida	Rp 1/G 1

MATERIALS

Cos hidràulic Impulsor	Acer inoxidable 1.4401 DIN W.-Nr Acer inoxidable 1.4401 DIN W.-Nr

ACCIONAMENT

Motor	Elèctric
Potència	540 W
Tensió	220/240 V, 50 Hz, monofàsica
Protecció	IP 55
Pes	9.9 Kg

EQUIPS AUXILIARS

- Acumulador 25 l
- Vàlvules de seccionament i retenció
- Pressòstat de màxima i mínima pressió amb arrencador guardamotor
- Manòmetre
- Accessoris i canonades

FABRICANT GRUNDFOS o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC (REACTIUS)		
MARCA / FABR.	ABB		
SERVEI:	Mesurar el cabal de líquid bombejat a polsos amb reactius		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Funcionament	Electromagnètic
Revestiment	PFA
Material elèctrodes	Hastelloy
Connexions	Mitjançant brides DIN-PN 40
DN	Segons cabal nominal
Material brides	Ac. Inox. 1.4571
Hermeticitat	Total
Display	Alfanumèric
Sortides	Aïllades galvànicament
Visualitzador	De cabal instantani i total
Funcionament	Programable. Sortida senyal (analògica, polsos/freqüència) per a control de s bombes dosificadores
Rang de temperatura líquid	-25 a +130°C
Alimentació	230 Vac
Freqüència	50/60 Hz
Consum	14 VA
Protecció	IP 67

MARCA ABB o similar

MODEL Processmaster

Exemple de referència:
FEP311.004.P.1.D.4.D4.D.0.A.1.A.0.A.1.A.1.C.1.B-..H2..MW

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	DETECTOR D'HIDROGEN		
MARCA / FABR.	CROWCON		
SERVEI:	Detectar concentració explosiva d'hidrogen en la producció d'hipoclorit sòdic		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DETECTOR

Model	Gasmaster 1
Dimensions	288 mm x 278 mm x 110 mm
Pes	45 Kg
Protecció elèctrica	IP 54, IP 66 opcional
Tensió/Potència	90-264 V ac 50-60 Hz ó 20-30 V c.c./65 W
Temperatura treball	-10°C a +50°C (14 a 122°F)
Entrades:	▪ Un detector de gas de 2 ó 3 fils 4-20 mA (dissipador o font). Adaptador per detectors tipus mV disponibles.
Sortides	▪ Nivell alt, nivell baix i error. Els relés d'alarma poden ser configurat per alarmes ascendents o descendents. En nivell baix pot ajustar-se a la histèresi. ▪ Analògic: 4-20 mA (generador de corrent, màx. Resistència de bucle 700 Ω). 1-5 V cc (càrrega mín. 50 KΩ). ▪ Sortides comunicacions digitals RTU Modbus RS-485 per vigilància i control via sistemes DCS/SCADA/PLC. ▪ Port de comunicació per configuració de PC i càrrega en registre d'esdeveniments.
Aprovacions	EN 50270 (EMC) EN 61010-1 (Directiva de baix voltatge)

ALTRES CARACTERÍSTIQUES

- La pantalla de visualització en vidre líquid amb llum posterior indica nivell de gas (en ppb, ppm, % volum o unitats de %) i indicació d'estat alfanumèrica i desplaçament. Leds d'alarma, error, potència i avís. Sonda acústica per 85dB integral.

CARACTERÍSTIQUES SENSOR

Model	Tipus 5
Dimensions	156 mm x 166 mm x 111 mm
Pes	1 Kg
Protecció elèctrica	IP 65, IP 66 amb sostre a prova d'intempèrie
Tipus de sensor	Conductivitat tèrmica
Temperatura treball	-40°C a +55,5°C (-40 a 131°F)
Potència de treball	10-30 V dc
Consum/Tensió	50 mA/24 V dc

Potència	1.2 W
Sortida elèctrica	3 fils 4-20 mA (immersió corrent o font)
Aprovacions	ATEX: Ex II 2 G EExd IIC T6 (Tamb -40 a +50°C) EExd IIC T4 (Tamb -40 a +80°C) UL: Classe 1, Div. 1 Grups B, C, D CSA: Pendent

Conformitat amb EMC: EN 50270

FABRICANT CROWCON o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	DIPÒSIT HIPOCLORIT		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Emmagatzematge hipoclorit sòdic		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Capacitat	De 300 a 6000 L
Color Standard	Negre
Material	Polietilè normalitzat

ALTRES CARACTERÍSTIQUES

- Emmagatzematge de líquids químics o alimentaris i sòlids.
- Especialment concebuts pel tractament d'aigües i per a la incorporació a sistemes de mescles, dosificacions i additius.
- Densitat màxima dels productes emmagatzemats: 1,9.

INCLUSIONS

- Ventilador centrífug en línia per a ventilació atmosfera interior.
- Sensor de flux d'aire de ventilació.
- Sensor analògic de nivell.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	29/04/2021
EQUIP:	DIPÒSIT PER EMMAGATZENAMENT DE LÍQUIDS		
MARCA / FABR.	TADIPOL		
SERVEI:	Depuració d'aigües residuals, emmagatzemament de productes químics, alimentaris, aigua de rebuig, potable i crua, entre altres.		
A instal·lar a l'exterior i/o interior per emmagatzemament de productes químics, alimentaris, aigua de rebuig, potable i crua, entre altres, en diferents volums a pressió atmosfèrica.			

CARACTERÍSTIQUES

Tipus Vertical exterior base plana i amb potes, vertical per enterrar base plana, horitzontal exterior amb cunes de suport , horitzontal per enterrar, espessidors, decantadors modulars i sitges per a pas de camions.

Pressions Atmosfèrica

Mides disponibles 500mm, 600 mm, 700 mm, 800 mm 900mm, 1000 mm, 1200 mm, 1400 mm, 1600 mm, 1800 mm, 2000 mm, 2350 mm 250 mm, 2800 mm, 3000 mm, 3500 mm, 4000 mm, 4200 mm de diàmetre.

MATERIALS PRFV

Barrera interior i exterior A definir depenent del producte i concentració.

Accessoris dipòsits

Boca home d'accés, connexions, suports, orelles d'elevació, ancoratges de fixació i altres accessoris en PRFV com escala d'accés, barana superior i plataformes segons requeriment del projecte.

NORMES ISO 9000
UNE 13121, UNE 53.406/93, UNE 53.303/901

MODEL Exteriors i Enterrats

FABRICANT TADIPOL o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	DIPÒSIT SALMORRA (gran)		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Emmagatzematge salmorra a partir d'aigua i sal		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Dipòsit	Vertical, base plana i obert
Dimensions (mm)	Segons capacitat
Capacitat	De 1500 a 5000 L
Color Standard	Blanc
Material	PRFV (polièster resistent amb fibra de vidre, amb resina ortoftàlica)

ALTRES CARACTERÍSTIQUES

- Emmagatzematge de líquids químics o alimentaris i sòlids.
- Especialment concebuts pel tractament d'aigües i per a la incorporació a sistemes de mescles, dosificacions i additius.
- Part superior especialment reforçada per sustentar una bomba dosificadora o un agitador elèctric o manual.
- Densitat màxima dels productes emmagatzemats: 1,9.
- Fons amb base plana de doble fons i recollidor.

EQUIPS AUXILIARS

- Entrades i sortides a procés automatitzades
- Nivells de control (alt i baix) digitals
- Nivells de control analògic
- Nivell visual
- Sobreeixidor, buidat, reserva, ancoratges, orelles d'elevació i placa d'identificació

MODEL MVA

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	DIPÒSIT SALMORRA (petit)		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Emmagatzematge salmorra a partir d'aigua i sal		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Dimensions (mm)	Segons capacitat
Capacitat	De 350 a 1000 L
Color Standard	Negre
Material	Polietilè normalitzat o fibra de vidre d'alta rigidesa

ALTRES CARACTERÍSTIQUES

- Emmagatzematge de líquids químics o alimentaris i sòlids.
- Especialment concebuts pel tractament d'aigües i per a la incorporació a sistemes de mescles, dosificacions i additius.
- Part superior especialment reforçada per sustentar una bomba dosificadora o un agitador elèctric o manual.
- Densitat màxima dels productes emmagatzemats: 1,9.

EQUIPS AUXILIARS

- Entrades i sortides a procés automatitzades
- Nivells de control (alt i baix)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	DUTXA/RENTA ULLS D'EMERGÈNCIA		
MARCA / FABR.	CARLOS ARBOLES, S.A.		
SERVEI:	Equip de seguretat en les zones de treballs amb productes químics		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Alçada dutxa	2100 mm
Alçada total	2500 mm
Longitud braç dutxa	650 mm
Diàmetre dutxa	250 mm
Diàmetre tub alimentació	R-1 ¼"
Diàmetre desguàs	R-1 ¼"
Marca	CARLOS ARBOLES, S.A. o similar
Model	4220
Referència	Mod. 4220

ALTRES CARACTERÍSTIQUES

- Cos de plàstic anticorrosiu de color groc, alta visibilitat

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	28/08/2009
EQUIP:	ELECTROCLORACIÓ CLORTEC. SÈRIE CT		
MARCA / FABR.	SEVERN TRENT		
SERVEI:	Generació d'hipoclorit sòdic diluït (quantitats grans)		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Capacitat	De 34 a 136 Kg Cl_2 equivalent/dia
Control	Automàtic, regulat pel nivell del tanc
Concentració hipoclorit	0,8% ±0,05
Pressió de treball aigua	1,4 a 3,5 bars, de 18 a 27°C
Temperatura mínima ambient	5°C
Temperatura màxima ambient	45°C
Temperatura mín. aigua entrada	5°C
Temperatura màx. aigua entrada	20°C
Corrent elèctrica	230 Vac, monofàsic per a control, 400 Vac per a potència del rectificador
Qualitat de la sal	99,7% de puresa
Ampers potència	De 15 a 60 A
Model	CT, sèrie 75÷300

QUADRE DE CONTROL

- Cabina d'acer revestida d'epoxi
- Interfície control operari: LCD tàctil
- Sistema de control per PLC (248 analògiques de sortida, de 4416 d'entrada i de 8432 I/O)
- Rectificador / Transformador DC
- Controls a 24 Vcc
- Contactes d'alarma de l'usuari normalment oberts o normalment tancats
- Ventilador i filtre d'aire
- Panell d'electrocloració, control i potència en armari metàl·lic

EQUIPS AUXILIARS

- Descalcificador doble
- Control de nivell de solució a la cel·la
- Control de temperatura de la solució generada
- Sistema de refrigeració de l'aigua d'alimentació
- Bomba de tres capçals per alimentació salmorra i aigua

FABRICANT SEVERN TRENT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	ELECTROCLORACIÓ CLORTEC. SÈRIE MCT		
MARCA / FABR.	SEVERN TRENT		
SERVEI:	Generació d'hipoclorit sòdic diluït (quantitats petites)		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Capacitat	De 5,4 a 16,3 Kg Cl_2 equivalent/dia
Control	Automàtic, regulat pel nivell del tanc
Concentració hipoclorit	0,8% ±0,05
Pressió de treball aigua	1,4 a 3,5 bars
Temperatura mínima ambient	5°C
Temperatura màxima ambient	45°C
Temperatura mín. aigua entrada	5°C
Temperatura màx. aigua entrada	20°C
Corrent elèctrica	240 Vac, monofàsic
Model	MCT, sèrie 12÷36

QUADRE DE CONTROL

- Cabina d'acer revestida d'epoxi
- Interfície control operari (HMI)
- Sistema de control per PLC
- Rectificador / Transformador DC
- Magnetotèrmic 2 pols de 30 a 50 ampers
- Controls a 24 Vcc
- Contactes d'alarma de l'usuari normalment oberts o normalment tancats
- Ventilador i filtre d'aire
- Panell d'electrocloració, control i potència

EQUIPS AUXILIARS

- Descalcificador doble
- Control de nivell de solució a la cel·la
- Control de temperatura de la solució generada
- Sistema de refrigeració de l'aigua d'alimentació
- Bomba de tres capçals per alimentació salmorra i aigua

FABRICANT SEVERN TRENT o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	ESMORTEÏDOR DE PULSACIONS		
MARCA / FABR.	HIDRACAR		
SERVEI:	Amortir pulsacions en bombes dosificadores		

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Model	UXXXAOXXX-XX segons aplicació
Pressió màxima	Segons aplicació
Cos	PVC
Bufeta / pistó	FPM (segons aplicació)
Temperatura servei	De -15°C a + 90°C
Inflat	Amb nitrogen
Volum	Segons aplicació

FABRICANT HIDRACAR o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	MANÒMETRE AMB SEPARADOR		
MARCA / FABR.	STÜBBE		
SERVEI:	Visualitzador pressió en bombes dosificadores de productes químics		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Material cos	PVC-U
Material membrana	PVDF
Connexió	½"
Diàmetre caixa	160 mm
Rang de mesura	0-6 bar

MARCA: STÜBBE o similar

SÈRIE: MDM 901

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	05/05/2008
EQUIP:	VÀLVULA CONTRAPRESSIÓ		
MARCA / FABR.	STÜBBE		
SERVEI:	Estabilitzar les impulsions de les bombes dosificadores		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Referència 120667

Material PVC / FPM / PTFE

Pressió nominal PN 10

Diàmetre nominal DN 40

Rang de treball 0.3 – 10 bar

MARCA: STÜBBE o similar

MODEL: DHV 712 R

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	28/08/2009
EQUIP:	VÀVULA PROCÉS PVC-U MOTORITZABLE		
MARCA / FABR.	GLYNWED		
SERVEI:	Dosificació i control de reactius i procés		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

ESPECIFICACIONS

Descripció	Vàlvula de bola dos vies VKD Dual Block
Material vàlvula	PVC-U
Màxima pressió	16 Bar
Temperatura	0-60ºC
Connexió	Encolar, roscar o embridada (segons projecte)
Material interior	EPDM

ACTUADOR

Elèctric	J+J – referència /CE, segons especificacions CAT
Pneumàtic	Referència /CP

TIPUS FIP VKDIV

FABRICANT GLYNWED o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	12/05/2025
EQUIP:	SKID DE DOSIFICACIÓ COAGULANT		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Dosificació i control de reactius i procés		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

ESPECIFICACIONS

Descripció Armari de dosificació coagulant

Producto **Coagulante**
Caudal impulsión (Máximo) 32 [l/h]
Presión Máxima TBD
Ubicación Exterior
Alimentación 400/230 V / 50Hz / 3ph - Neutro a confirmar
Placa de identificación Para el conjunto completo / ABS

BOMBES DOSIFICADORES

Model Sèrie RD- MAXIROY D
MATERIAL:

Liquid End PVC
Process Diaphragm PTFE-NBR
Check Valve Body PVC
Ball Guide PVC
Valve Seat PVC
Ball Glass
Check Valve Gasket FPM
Spring Not applicable
Frame Standard Cast Iron

DADES:
Max. Capacity Per Head At
Working Pressure 32.0 l/h
Number of Heads 1
Total Capacity 32.0 l/h
Working Pressure 10,00 Barg
Internal Relief Valve Setting
Pressure 14,00 Barg
Max. Discharge Pressure with
Job Motor 14,00 Barg
Max. Suction Pressure 2,00 Barg

CONSTRUCCIÓ:

ATEX Compliance N/A
Stroke Adjustment ACC Actuator Waterproof 4-
20mA; 85 to 260V 1ph
50/60Hz; 24VDC

Stroke Speed : 96 spm
Stroke Length : 20,40 mm
Liquid End Type Diaphragm liquid end
Plunger Size 22,00 mm
Diaphragm Size 105 mm
Number of Diaphragm 1
Detection Type Single Diaphragm
Check Valve Standard version - Double Ball
Check Valve Type Ball
Number of Suction Valves 2
Suction Valve Size 14 mm
Discharge Valve No. 2
Discharge Valve Size 14 mm
Gear Ratio 15:1
Coupling Type API mounting with flexible coupling
Lubrication Standard oil

DRIVER
Motor Mounting Vertical with flange
Motor Flange IEC FF130
Ex Proof Type N/A
Installed Power 0.37 KW
Voltage - Phase 230/400V 3 Ph-50Hz
Frequency 50 Hz
Speed 1500 rpm
Frame Material A - Aluminium
Protection Not applicable
IP : IP55
Insulation Class F
Temperature Rise B
Area Type Non explosive zone
Frequency Variation No
Control Range 1
Thermal Probe Without

CONNEXIONS
Suction Socket connection
Suction Connection Size DN15
Suction Connection Type Female
Suction Flange Face N/A
Suction Flange Finish N/A
Suction Orientation Vertical
Discharge Socket connection
Discharge Connection Size DN15
Discharge Connection Type Female
Discharge Flange Face N/A
Discharge Flange Finish N/A
Discharge Orientation Vertical

Configuració 6 (5+1R)

Bastidor Estructura oberta metàl·lica o panel polipropilé
Tornillería A4-70 (SS316)

	Construcción estructura Estructura abierta
Aspiració	Colector aspiración PVC-U / DN20 Juntas EPDM Filtro 1 Unidad - Filtro tipo Y - PVC-U - DN20 Válvula antirretorno 6 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN15 Válvula aislamiento 6 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento colector por bomba DN15 Válvula drenaje 1 Unidad - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje aspiración
Impulsió	Colector impulsión PVC-U / DN15 Juntas EPDM Válvula seguridad 6 Unidades - Válvula BOLA PVC-U/EPDM - DN15 PN10 Válvula contrapresión 5 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN15 PN10 Amortiguador pulsaciones 5 Unidades - Tipo vejiga 0,36l PVC-U/EPDM 5%Pulsación residual 1" BSP Manometro 5 Unidades - Tipo Bourbon - Ø63mm - 1/4" GAS - 0-10 Bar Válvulas aislamiento 7 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento linea de impulsión Válvulas drenaje 5 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje linea de impulsión
Equip elèctric	Opció 1: Panel de control local 1 Unidad - Acero Carbono IP65 aprox 800 x 800 x 300 mm Elementos en puerta Seta de emergencia Interruptor de alimentación principal para protección del panel de control Pilotos para indicación de estados elementos Bornero No Aplica Bandejas portacables Incluido Cableado Incluido Colector impulsión PVC-U / DN15 Opció 2: Cablejat des de sala elèctrica instal3lacions CAT
FABRICANT	DOMIX TECNOLOGY o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	12/05/2025
EQUIP:	SKID DE DOSIFICACIÓ FLOCULANT		
MARCA / FABR.			
SERVEI:	Dosificació i control de reactius i procés		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

ESPECIFICACIONS

Descripció Armari de dosificació floculant

Producto **Floculante**
Caudal impulsión (Máximo) 209 [l/h]
Presión Máxima TBD
Ubicación Exterior
Alimentación 400/230 V / 50Hz / 3ph - Neutro a confirmar
Placa de identificación Para el conjunto completo / ABS

BOMBES DOSIFICADORES

Model Sèrie RD MAXIROY B

MATERIAL:

Liquid End PVC
Process Diaphragm PTFE-NBR
Check Valve Body PVDF
Ball Guide PVDF
Valve Seat Hostalen GUR/PE
Ball Glass
Check Valve Gasket FPM
Spring Not applicable
Frame Standard Cast Iron

DADES:
Max. Capacity Per Head At
Working Pressure 209.0 l/h
Number of Heads 1
Total Capacity 209.0 l/h
Working Pressure 10,00 Barg
Internal Relief Valve Setting
Pressure 14,00 Barg
Max. Discharge Pressure with
Job Motor 14,00 Barg
Max. Suction Pressure 2,00 Barg

CONSTRUCCIÓ:

ATEX Compliance N/A
Stroke Adjustment ACC Actuator Waterproof 4-
20mA; 85 to 260V 1ph
50/60Hz; 24VDC

Stroke Speed : 96 spm
Stroke Length : 34,00 mm
Liquid End Type Diaphragm liquid end
Plunger Size 41,10 mm
Diaphragm Size 105 mm
Number of Diaphragm 1
Detection Type Single Diaphragm
Check Valve Standard version - Single Ball
Check Valve Type Ball
Number of Suction Valves 1
Suction Valve Size 15.9 mm
Discharge Valve No. 1
Discharge Valve Size 15.9 mm
Gear Ratio 15:1
Coupling Type API mounting with flexible coupling
Lubrication Standard oil

DRIVER

Motor Mounting Vertical with flange
Motor Flange IEC FF165
Ex Proof Type N/A
Installed Power 0.55 KW
Voltage - Phase 230/400V 3 Ph-50Hz
Frequency 50 Hz
Speed 1500 rpm
Frame Material A - Aluminium
Protection Not applicable
IP : IP55
Insulation Class F
Temperature Rise B
Area Type Non explosive zone
Frequency Variation No
Control Range 1
Thermal Probe Without

CONNEXIONS

Suction Socket connection
Suction Connection Size DN15
Suction Connection Type Female
Suction Flange Face N/A
Suction Flange Finish N/A
Suction Orientation Vertical
Discharge Socket connection
Discharge Connection Size DN15
Discharge Connection Type Female
Discharge Flange Face N/A
Discharge Flange Finish N/A
Discharge Orientation Vertical

Configuració 6 (5+1R)

Bastidor Estructura oberta metàl·lica o panel polipropilé

	Tornillería A4-70 (SS316) Construcción estructura Estructura abierta
Aspiració	Colector aspiración PVC-U / DN40 Juntas EPDM Filtro 1 Unidad - Filtro tipo Y - PVC-U - DN40 Válvula antirretorno 6 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN40 PN10 Válvula aislamiento 6 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento colector por bomba DN40 Válvula drenaje 1 Unidad - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje aspiración bomba DN40
Impulsió	Colector impulsión PVC-U / DN15 Juntas EPDM Válvula seguridad 6 Unidades - Válvula BOLA PVC-U/EPDM - DN15 PN10 Válvula contrapresión 5 Unidades - Válvula PVC-U/EPDM - DN15 PN10 Amortiguador pulsaciones 5 Unidades - Tipo vejiga 2,6l PVC-U/EPDM 5%Pulsación residual 1" BSP Manometro 5 Unidades - Tipo Bourbon - Seguridad S3 - Ø63mm - 1/4" GAS - PVC-U - 0-10 Bar Válvulas aislamiento 7 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para aislamiento linea de impulsión Válvulas drenaje 5 Unidades - Válvula tipo bola PVC-U/EPDM - Para drenaje linea de impulsión
Equip elèctric	Opció 1: 1 Unidad - Acero Carbono IP65 aprox 800 x 800 x 300 mm Elementos en puerta Seta de emergencia Interruptor de alimentación principal para protección del panel de control Pilotos para indicación de estados elementos Opció 2: Cablejat des de sala elèctrica instal3lacions CAT
FABRICANT	DOMIX TECNOLOGY o similar

E ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Analitzadors i Equips de mesura

ÍNDEX - ET Analitzadors i Equips de mesura

- ANALITZADOR D'ABSORBÀNCIA (UV 254) 2
- ANALITZADOR D'OXIGEN DISSOLT 2
- ANALITZADOR D'OZÓ EN CONTINU 4
- ANALITZADOR DE CARGA ORGÀNICA (DBO, DQO i TOC) 5
- ANALITZADOR DE CONCENTRACIÓ DE CLOR (HIPLOCORIT SÒDIC) 6
- ANALITZADOR DE CONCENTRACIÓ DE CLOR LLIURE 8
- ANALITZADOR DE CONDUCTIVITAT 10
- ANALITZADOR DE FLOCS EN CONTINU (FLOCCAM) 12
- ANALITZADOR D'HIDROCARBURS EN L'AIGUA 14
- ANALITZADOR DE MATERIA ORGANICA (DBO, DQO i TOC) 15
- ANALITZADOR DE MATERIA ORGÀNICA (TOC) 17
- ANALITZADOR DE MATERIA ORGANICA (TOC) - 0 - 25 mg/L 18
- ANALITZADOR DE pH 20
- ANALITZADOR DE RADIOACTIVITAT (TRITI) 22
- ANALITZADOR DE REDOX 23
- ANALITZADOR DE TRIHALOMETANTS (THMs) – tipus 1 25
- ANALITZADOR DE TRIHALOMETANTS (THMs) – tipus 2 27
- ANALITZADOR MULTIPARAMÈTRIC 29
- BROMURS / BROMATS 31
- CITOMETRE DE FLUX (BACTOSENSE) 32
- CONDUCTÍMETRE I TEMPERATURA EN CONTINU 34
- CONTROLADORS MULTISONDES – tipus 1 36
- CONTROLADORS MULTISONDES – tipus 2 38
- CONTROLADORS MULTISONDES + PORTA SONDES 40
- DURESA I ALCALINITAT - LSI 42
- FERRO – tipus 1 44
- FERRO – tipus 2 45
- FERRO – tipus 3 47
- FLUORECÈNCIA 49
- HIDROCARBURS 51
- MESURA DE NUTRIENTS (NITRATS, NITRITS, AMONIAC I FOSFATS) 53
- MESURADORS D'EXPANSIÓ DEL LLIT DE FILTRACIÓ 55
- MICROBIOLOGIA ONLINE 57
- NIVELL D'INTERFASES 59
- pH-METRE EN CONTINU 61
- SENSOR DE TEMPERATURA I HUMITAT D'AMBIENT 63
- SISTEMA DETECCIÓ FALTA D'OXIGEN 64
- SONDA CONCENTRACIÓ CLOROFIL·LA 66
- SONDA ESPECTRAL 68
- STREAMING CURRENT MONITOR - StreamerSense 69
- TEMPERATURA EN CONTINU 71
- TERBOLIMETRE SUBMERGIT 72
- TERBOLIMETRES DE PROCÉS 74

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR D'ABSORBÀNCIA (UV 254)		
MARCA / FABR.	HACH		
SERVEI:	Mesura d'Absorbància a 254 nanòmetres		

La sonda d'absorbància consisteix en un fotòmetre de absorció de doble feix que fa la mesura de matèria orgànica UV a 254 nanòmetres. amb compensació efectiva de terbolesa a 550 nanòmetres. El paràmetre mesurat es anomena SAC (Coeficient d'Absorció Espectral) i prèvia calibratge mitjançant contrastos de laboratori permet la seva expressió en unitats de DQO, TOC o DBO.
D'aplicació a l'entrada/sortida de plantes d'aigües potables, així com en aigües superficials. Disposa de auto neteja mecànica, amb necessitats mínimes de manteniment. L'analitzador està disponible en 4 camins òptics diferents per adaptar-se a cada aplicació.

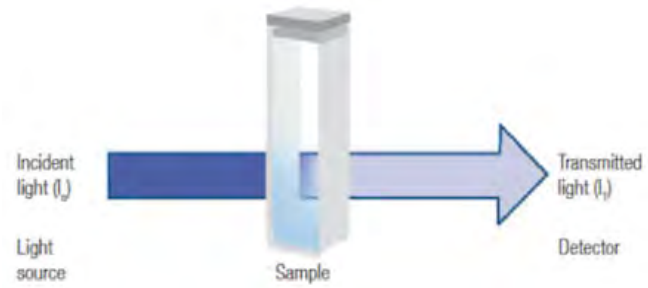
CARACTERISTIQUES GENERALS i ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Analitzador de Matèria Orgànica UV, rang 0,01-60 m-1.
- Fotòmetre d´absorbància UV mitjançant sonda d´immersió.
- És possible la correlació a DQO o TOC (segons mostra).
- Camí òptic 50 mm.
- Amb autoneteja mecànica.
- Compensació limitada de terbolesa.
- Requereix connexió a controlador SC.
- Muntatge opcional amb cel·la de flux.
- Cel·la de flux per a sondes NITRATAX i UVAS Plus sc, 50 mm

Instal·lació

- No instal·leu el sensor en posició invertida.
- Instal·leu el sensor en un porta-sondes, un suport o una connexió a procés adequada en un angle d'almenys 15º respecte a l'horitzontal.
- No s'admeten altres angles d'inclinació.
- Seguiu les instruccions d'instal·lació del sensor al Manual d'Instruccions del porta-sondes utilitzat.

TIPUS ***Uvas Plus sc***
FABRICANT HACH
SUBMINISTRADOR HACH





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR D'OXIGEN DISSOLT		
MARCA / FABR.	S::CAN		
SERVEI:	Mesura d'Oxigen Dissolt en l'aigua		

L'oxigen dissolt a l'aigua és la quantitat d'oxigen present en forma líquida a l'aigua. Es mesura en mil·ligrams per litre (mg/L) o parts per milió (ppm). L'oxigen dissolt resulta essencial per a la supervivència de la majoria de les espècies aquàtiques, incloent-hi els peixos, organismes invertebrats i plantes.

Un nivell d'oxigen alt dissolt per al subministrament d'aigua és bo perquè això fa que el gust de l'aigua sigui millor. Tot i això, els nivells alts d'oxigen dissolt augmenten la velocitat de corrosió a les canonades d'aigua.

Sonda òptica que mesura la concentració d'oxigen dissolt més la temperatura directament de l'aigua. Sonda robusta que no requereixi un flux mínim per produir lectures precises i integra la mesura de la temperatura per a la correcció on-line. Mínim calibratge convencional i zero manteniment.

CARACTERISTIQUES GENERALS

- Sonda fialble i robusta digital d'oxigen dissolt luminescent/òptica.
- Equipada amb un mòdul de sensor de pressió automàtic i un sensor de temperatura.
- Sonda calibrada totalment a fàbrica.
- Resistent per mesurar l'oxigen dissolt en tot tipus d'entorns externs, com rius, aigües superficials i subterrànies, llacs, estanys, mar, plantes d'aigües residuals, aigua de font, dipòsits d'aigua potable, per determinar la qualitat del aigua i a efectes de processos mediambientals i de tractament.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: fluorescencia
- Rang de mesura: 0 a 25 mg/L d'O_2
- Resolució: 0.01 mg/L d'O_2
- Precisió: O2: +/- 0,02 mg/l o +/- 1 %
- Temperatura del procés: 0 a 60 °C
- Protecció IP68
- Calibració: precalibració de fàbrica.

Instal·lació

- No instal·leu el sensor en posició invertida.
- Instal·leu el sensor en un porta-sondes, un suport o una connexió a procés adequada en un angle d'almenys 15º respecte a l'horitzontal.
- No s'admeten altres angles d'inclinació.
- Seguiu les instruccions d'instal·lació del sensor al Manual d'Instruccions del porta-sondes utilitzat.

TIPUS	Oxi::lyser
FABRICANT	S::CAN
SUBMINISTRADOR	Badger Meter - S::CAN Iberia


s::can

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETM	**Rev.:**	06/09/2008
EQUIP:	ANALITZADOR D'OZÓ EN CONTINU		
MARCA / FABR.	ATI		
SERVEI:	Equip per a la mesura de l'ozó en aigües tractades		

CARACTERÍSTIQUES

Elèctrodes	Polarografics de membrana
Rang de treball	0 – 200 ppb
Unitat electrònica (Transmissor)	Electrònica amb protecció NEMA 4X IP 65
Resolució	0,5 % del rang
Exactitud	0,3 % del rang
Tensió alimentació i potència	250 Vac; 50 W
Senyal de Sortida	2 sortides 4 - 20 mA, mínim de 3 relés
Referència	Q46H/64
Marca equip:	ATI o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE CARGA ORGÀNICA (DBO, DQO i TOC)		
MARCA / FABR.	Carbo::lyser d'S::CAN		
SERVEI:	Mesura de la concentració de matèria orgànica en l'aigua		

Sonda ideal per mesurar la càrrega de carbó orgànic, representat per paràmetres com SAC, COT(D), DQO o DBO i, al mateix temps, terbolesa i concentració de sòlids. Els rangs de mesura s'estenen des de l'aigua pura a les aigües residuals industrials. La pre-calibració realitzada en diferents aigües i aplicacions facilita significativament el seu ús.

CARACTERISTIQUES GENERALS i ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Carbo::lyser™ monitoritza dels següents paràmetres: SST, ST, Terbolesa, COT, COD, DBO, DQO, DQOf, UV254 i UV254f
- Principi de mesura: espectrometria UV-Vis en el rang total (190-750 nm)
- Servidor Web integrat – IoT activat, no es requereix cap programari addicional per configurar la sonda
- 8 GB de memòria interna
- rendiment òptic millorat – precisió revolucionaria
- interval de mesura ràpid – cada 30 segons
- extremadament eficient energèticament – baix consumo d'energia
- sonda multi paramètrica amb passos òptics de 1 mm, 5 mm o 35 mm, per diferents aigües
- estable a llarg termini i sense manteniment
- pre-calibrat en fàbrica, possible calibració local multi-punto
- neteja automàtica amb aire comprimit o raspall automàtic

Instal·lació

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN
- La sonda va amb un porta-sondes especial
- Cable apantallat d'1 metre amb connector.

TIPUS ***Carbo::lyser -*** Mesura de la carga orgànica
FABRICANT S::CAN
SUBMINISTRADOR BADGER METER



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE CONCENTRACIÓ DE CLOR (HIPLOCORIT SÒDIC)		
MARCA / FABR.	Pi HypoSense		
SERVEI:	Analitza la concentració real de clor en les solucions d'hipoclorit sòdic		

Els analitzadors de concentració de clor sobre una solució d'hipoclorit sòdic, utilitzen un sensor òptic amb un rang alt de 0-16%. Són dispositius òptics que ho són específicament dissenyat per suportar el dur entorn químic. Són insensibles als canvis de pH, no fan servir reactius, són extremadament estables i han reduït el manteniment i els costos de tota la vida útil. Poden incorporar un sensor de temperatura significa que es compensa automàticament amb la temperatura.

El sensor òptic il·lumina llum d'una determinada longitud d'ona (prop UV) a través de la hipoclorit industrial i la quantitat que s'absorbeix és proporcional a la concentració de clor en la solució d'hipoclorit sòdic. El sensor té una font de llum de referència i un detector d'estabilitat i un sensor de temperatura integrat per compensació de temperatura integrada.

CARACTERISTIQUES GENERALS

- Sensors òptics: estat sòlid i sense peces mòbils
- Sense reactius químics - menor cost de propietat
- Estable i fiable - excel·lent control del procés
- Manteniment zero - costos reduïts
- Fins a 15 anys de vida útil - costos reduïts
- Compensació sobre la temperatura integrada

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode d'anàlisi: mesura òptica, absorció UV
- Rang de quantificació: 0.1-16% m/m
- Resolució: 0.01%
- Temperatura: 0 – 45 ºC
- Cal·libració: es fa en comparació amb els kits de prova de valoració, i és generalment en un horari de 3 o 6 mesos. L'entrada de calibratge es fa mitjançant un senzill assistent a la pantalla del controlador.
- Protecció: IP67 (NEMA-4X)

Instal·lació

- Normalment a l'entrada o sortida d'una bomba preparada per a reactius agressius
- L'hipoclorit manté el sensor net tot i així s'anima fer una instal·lació en forma de "T" per a que les bombolles no afectin a la lectura òptica del sensor, de manera que el camí del flux sigui vertical.
- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN

TIPUS	HypoSense
FABRICANT	Pi
SUBMINISTRADOR	Izasa Scientific


Pi

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE CONCENTRACIÓ DE CLOR LLIURE		
MARCA / FABR.	E+H, S::CAN, KUNTZE		
SERVEI:	Mesura de Clor Lliure		

Quan l'aigua potable és desinfectada per cloració, hem de controlar contínuament el nivell de clor lliure. Això és crucial primer per assegurar una desinfecció eficient i segon per prevenir el rebrot de microorganismes a l'aigua final. Per a aquestes dues tasques cal controlar acuradament el nivell de clor lliure, també amb la finalitat de prevenir la concentració de productes de desinfecció nocius que es poden formar en presència de clor.
Sensor de clor lliure ha de ser robust i de baix manteniment, així com proporcionar mesures molt precises amb una estabilitat a llarg termini en aigua per a consum i de procés, i que garanteixi una monitorització de la desinfecció constant fins i tot en cabals baixos. El sensor de clor lliure ha de presentar temps de resposta extremadament ràpids per a garantir un control de processos de forma eficient i segura.

CARACTERISTIQUES GENERALS

- Un temps de resposta ràpid (t90 <25 s) proporciona una visió de procés precisa i permet una reacció ràpida als canvis del procés així com un control de procés eficient.
- Major seguretat de procés: un mesurament exacte i estable a llarg termini garanteix una monitorització de procés coherent i permet una dosificació de desinfectant adaptada individualment.
- El sensor amperomètric de baix manteniment redueix el cost de propietat del punt de mesurament, particularment en comparació dels sistemes de mesurament colorimètric.
- Més temps de producció gràcies a la ràpida velocitat d'intercanvi del sensor: calibre prèviament el sensor al seu laboratori i a continuació intercanvi-ho en el seu procés de tipus "plug and play".
- La connexió amb el transmissor multiparamètric permet combinar-lo fàcilment amb altres paràmetres rellevants de l'anàlisi de líquids, com ara pH i redox.
- El transmissor utilitza la senyal de corrent per calcular la variable mesurada de concentració en mg/l, (ppm).

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: mesura amperomètrica del clor lliure dissolt. Cèl·lula de mesurament tancat i recobert per una membrana. Reducció del clor lliure al càtode.
- Rang de mesura: Traces: 0 a 5 mg/l de HOCl
- Temperatura del procés: 0 a 55°C (32 a 130°F), sense congelació
- Pressió de procés: Màx. 1 bar (màx. 14,5 psi)

Instal·lació

- Sonda alimentada sempre per un controlador
- No instal·leu el sensor en posició invertida.
- Instal·leu el sensor en un porta-sondes, un suport o una connexió a procés adequada en un angle d'almenys 15º respecte a l'horitzontal.
- No s'admeten altres angles d'inclinació.
- Seguiu les instruccions d'instal·lació del sensor al Manual d'Instruccions del porta-sondes utilitzat.

TIPUS Memosens CCS51D
FABRICANT **E+H**

SUBMINISTRADOR E+H

TIPUS Chlori::lyser
FABRICANT S::CAN
SUBMINISTRADOR Badger Meter - S::CAN Iberia

TIPUS Krypton® DIS
FABRICANT Kuntze
SUBMINISTRADOR TEQMA



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE CONDUCTIVITAT		
MARCA / FABR.	E+H, S::CAN, KUNTZE, HACH		
SERVEI:	Mesura de Conductivitat elèctrica en l'aigua		

La conductivitat de l'aigua permet mesurar els components iònics de tot tipus d'aigua, incloses les aigües superficials, aigües de procés a les plantes de subministrament i tractament d'aigua.
La conductivitat es pot mesurar aplicant un corrent elèctric altern (I) a dos elèctrodes immersos en un solució i mesurant la tensió resultant (U). Durant aquest procés, els cations migren al negatiu elèctrode, els anions a l'elèctrode positiu i la solució actua com a conductor elèctric.

La sonda que mesura conductivitat ha de ser estable a llarg termini i amb el mínim manteniment per a la mesura en línia, compensada automàticament amb la temperatura. Pot muntar-se directament al medi o en una cèl·lula de flux, proporcionant una alta precisió mitjançant mesurament conductiu o inductiu.

CARACTERISTIQUES GENERALS

- Els elèctrodes digitals robusts poden efectuar mesuraments fiables de conductivitat en les condicions ambientals més dures
- Els elèctrodes digitals ofereixen una traçabilitat òptima a l'historial de mesurament.
- Els elèctrodes de conductivitat digitals alerten l'usuari en cas que sigui necessari fer un nou calibratge
- Els elèctrodes de conductivitat digitals poden intercanviar-se entre els mesuradors sense haver de realitzar un nou calibratge ni tornar a introduir els paràmetres de mesura
- Els elèctrodes de conductivitat digitals són resistents a l'aigua fins a 30 metres durant 24 hores (classificació IP67).

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: mesura de conductivitat inductiva
- Aplicació: aigua potable o de procés
- Rang de mesura: 2µS/cm - 2000 mS/cm
- Resolució: 1 µS/cm
- Precisió: 1% sobre la lectura
- Temperatura del procés: màx 180°C, sense congelació
- Pressió de procés: Màx. 20 bar
- Sensor de temperatura integrat (PT100 Integrat)
- Certificació ATEX
- Protecció IP67

Instal·lació

- Sonda alimentada sempre per un controlador
- No instal·leu el sensor en posició invertida.
- Instal·leu el sensor en un porta-sondes, un suport o una connexió a procés adequada en un angle d'almenys 15º respecte a l'horitzontal.
- No s'admeten altres angles d'inclinació.
- Seguiu les instruccions d'instal·lació del sensor al Manual d'Instruccions del porta-sondes utilitzat.

TIPUS Intellical CDC401

FABRICANT HACH
SUBMINISTRADOR HACH

TIPUS ConduMAX, InduMAX CLS50
FABRICANT **E+H**
SUBMINISTRADOR E+H

TIPUS Conduly::ser
FABRICANT S::CAN
SUBMINISTRADOR Badger Meter - S::CAN Iberia

TIPUS Neon EC
FABRICANT Kuntze
SUBMINISTRADOR TEQMA



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE FLOCS EN CONTINU (FLOCCAM)		
MARCA / FABR.	DURASENS		
SERVEI:	Caracterització dels flocs de procés		

El Basin FlocCAM® és un instrument que monitoritza, a temps real, les partícules de flòculs durant els processos de tractament d'aigua. Proporciona mesures en temps real de més de 15 paràmetres, inclosa la mida mitjana dels flòculs, el volum, el nombre de flòculs i la distribució de la mida dels flòculs.

CARACTERISTIQUES GENERALS

Amb el temps, aquests mesuraments formen un grup de paràmetres quantitatius que brinden als operadors una indicació en temps real de l'exercici general de la planta. Les dades permeten a els operadors monitoritzar contínuament els efectes dels canvis de rutina en l'operació de la planta, inclosos, entre d'altres:

- Alteracions de la dosi de coagulant i floculant
- Canvis a la hidràulica de la planta
- Filtre de retrorentat
- Fluctuacions a la qualitat de l'aigua crua
- Modificacions de la velocitat d'agitació de la floculació.

La capacitat d'identificar clarament els efectes d'aquests canvis dona a l'operador millor comprensió de l'operació actual de la planta. La detecció millorada dels efectes dels canvis durant el tractament permet a l'operador:

- Caracteritzar els canvis durant els esdeveniments de tempesta
- Optimitzar l'ús de coagulants i floculants
- Perllongar els temps de funcionament del filtre
- Reduir els costos operatius totals de la planta
- Adaptar específicament la floculació a la qualitat de l'aigua crua

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Sensor a temps real que per mitjà realitza un anàlisis d'imatges proporcioni paràmetres en continu com la mida mitjana del floc, la forma, la quantitat, el volum, la distribució de la mida del floc, etc.
- Precalibrat de fabrica i preparat pel seu funcionament.
- Entrada de la senyal analògica del instrument a un terminal intel·ligent (PC)
- Sortida del terminal intel·ligent per mitjà d'un cable de sortida analògica – Modbus RTU/TCP, que proporcioni les dades a temps real.
- Alimentació elèctrica a 24 Volts DC.
- Incloure software pel tractament de les dades proporcionades per l'instrument.

TIPUS BASIN FLOCCAM
FABRICANT DURASENSE
SUBMINISTRADOR LAB PROCESS



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR D'HIDROCARBURS EN L'AIGUA		
MARCA / FABR.	MultiSensors Systems		
SERVEI:	Sistema de monitorització a temps real d'olis/hidrocarburs a l'aigua		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

L'analitzador MS1200-SYS de MultiSensors Systems és un sistema de monitoratge en temps real d'oli en aigua que proporciona la mesura de nivells baixos de concentració d'hidrocarburs, olis, BTEX i VOC. Les aplicacions inclouen:

- Monitoritzar els punts de captació d'aigua com ara l'aigua de riu, de pous i d'embassament
- Monitorització de la contaminació d'oli en aigua
- Detectar la contaminació de VOC en aigües residuals

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Sense contacte amb l'aigua: mínim manteniment, sense neteja del sensor
- Sense reactius: costes operatius reduïts
- Mesura tant els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) com els VOC i alifàtics
- Lectura no es veu afectada per la terbolesa
- Alta sensibilitat: ideal per a aigua potable
- Es pot calibrar per a substàncies específiques: s'usa per monitoritzar derrames coneguts
- A més d'hidrocarburs, és capaç de detectar derrames químics de VOC
- Alarmes a SCADA i altres interfícies de comunicació
- Per obtenir més informació sobre el principi de funcionament

Instal·lació

La instal·lació és un procés senzill i consta de connectar l'instrument a la corrent i la mostra d'aigua a controlar. La configuració utilitza la pantalla tàctil interfície.

TIPUS MS1200-SYS
FABRICANT MultiSensor Systems
SUBMINISTRADOR MultiSensor Systems



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE MATERIA ORGANICA (DBO, DQO i TOC)		
MARCA / FABR.	ADASA		
SERVEI:	Mesura de la concentració de matèria orgànica en l'aigua		

L'excés de matèria orgànica és el principal contaminant dels ecosistemes aquàtics, i la font solen ser els efluents dels processos de depuració d'aigües residuals municipals o industrials i de les activitats ramaderes. La matèria orgànica abocada al medi natural altera el nivell dels organismes que viuen a l'aigua en disminuir els nivells d'oxigen dissolt, per exemple.

Diferents fabricants d'analitzadors de qualitat de l'aigua han desenvolupat una sèrie de solucions per facilitar la recopilació constant de dades fiables i ràpides que permeten determinar la font dels abocaments contaminants, vital per als organismes reguladors i les instal·lacions susceptibles de causar abocaments.

Els paràmetres més comuns per quantificar càrregues orgàniques a l'aigua són:

- Matèria orgànica biològicament oxidable (DBO) - mesura la quantitat d'oxigen consumit per l'oxidació microbiològica de la matèria orgànica present a l'aigua, en condicions controlades, i és una tècnica difícil d'automatitzar. Aquest paràmetre és el que reflecteix millor els efectes de la presència de matèria orgànica en un entorn natural i la seva capacitat d'autodepuració, però es triguen cinc dies a obtenir un resultat. La presència de dissolvents, clor o desinfectants també afecta negativament el desenvolupament de la prova.

- Matèria químicament oxidable (DQO) - mesura la quantitat d'oxigen dissolt consumit per l'oxidació química de la matèria orgànica i les sals minerals oxidables, biodegradables o no, presents a l'aigua.

  La relació entre els valors de DBO i DQO ens informa sobre el tipus d'abocament:

  - Inorgànic (d'aigües residuals industrials) si la relació DBO/DQO és <0,2.
  - Orgànic (d'aigües residuals urbanes, restes de bestiar, indústries alimentàries, etc.) si el quocient és >0,6.

- Carboni orgànic total (COT) - Per al mesurament del COT, la mostra s'oxida fins a produir diòxid de carboni. Aquesta oxidació es pot dur a terme mitjançant agents químics (persulfat), per combustió (amb l'ajuda d'un catalitzador) o per exposició a la calor o la radiació ionitzant (UV). El diòxid de carboni produït es mesura amb un detector d'infrarojos no dispersius o mitjançant el mesurament de la conductivitat.

CARACTERISTIQUES GENERALS

ADASA ha desenvolupat el **BOD-306**, un sistema per mesurar la **DBO5** en 90 minuts. El nostre sistema no està afectat pels inhibidors de l'activitat microbiana i és ecològic, ja que no fem servir reactius tòxics ni generem residus nocius.
Els analitzadors automàtics de la **DQO** proporcionen mesuraments en dues hores. El seu funcionament es veu alterat per la presència de clorurs. Utilitzen diferents oxidants químics com el dicromat de potassi i el permanganat.
Els **analitzadors en continu de COT** presenten una complexitat instrumental més gran, la qual cosa es tradueix en una dificultat més gran de maneig i, en general, en un cost d'operació més gran, per exemple, per l'elevat preu dels recanvis.
Hem desenvolupat un mòdul compacte i fàcilment integrable per mesurar l'absorció dels raigs UV a 254 nm, una de les tècniques més utilitzades per a aquests fins. Aquest mòdul es compon d'una cel·la de quars, a través de la qual circula contínuament la mostra, i d'un conjunt òptic de tecnologia LED amb compensació de la interferència causades per la terbolesa. La nostra solució pot incloure el mesurament de la terbolesa, segons la norma ISO 7027.

Aquestes tècniques ofereixen una gran sensibilitat i utilitzen una instrumentació senzilla, cosa que les converteix en eines ideals per al control de processos, sent tecnologies respectuoses amb el medi ambient ja que no requereixen reactius ni generen residus.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- El fet que els resultats siguin continus facilita l'adopció de decisions ràpides i fonamentades.
- La instrumentació simple i accessible fa que sigui fàcil de fer servir.
- Límits de detecció baixos.
- No requereix l'ús de reactius.
- Baix cost operacional.
- Monitorització del cabal entrant i dels efluents de les depuradores d'aigües residuals.

Instal·lació

- Funcionament totalment automàtic entre els períodes de manteniment.
- Sistema senzill amb costos d'operació baixos.

TIPUS	Mesura de la matèria orgànica
FABRICANT	ADASA
SUBMINISTRADOR	ADASA

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE MATERIA ORGÀNICA (TOC)		
MARCA / FABR.	Sievers M5310 C – TOC ANALYZER		
SERVEI:	Mesura de la concentració de matèria orgànica en l'aigua		

Sievers M5310 C Analitzadors de carboni orgànic total (TOC) estan dissenyats específicament per a la indústria de l'aigua potable. Seguiment de la matèria orgànica en el tractament d'aigua potable Les instal·lacions poden ajudar els operadors de les plantes a comprendre els canvis en la qualitat de l'aigua i prendre decisions informades sobre processos de tractament. Dissenyat per minimitzar l'operador intervenció, els analitzadors M5310 C ofereixen un cost rendible, mesures fiables, que permeten l'optimització del procés i el compliment de la normativa amb facilitat.

CARACTERISTIQUES GENERALS i INSTAL·LACIÓ

- Pre-calibrat per a una instal·lació senzilla, sense escalfament períodes o funcionament a alta temperatura
- No necessita formació especial per configurar, operar o mantenir
- Manteniment mínim: normalment només unes poques hores per any
- Disseny modular per a la substitució ràpida dels consumibles
- Ara models en línia i portàtils amb IP-45 i IP-21 classificacions de tancament, respectivament.
- Complint amb el mètode analític aprovat per la USEPA (SM 5310C i USEPA 415.3)
- Equipat amb carboni inorgànic intern estàndard mòdul d'eliminació (ICR) per millorar la precisió quan anàlisi d'aigua amb un alt contingut de carboni inorgànic (IC)
- Mode autoreagent per al càlcul automàtic i implementació de cabals de reactius òptims
- S'integra fàcilment a la configuració actual de la planta per a continuïtat mesures en línia o mostreig en mode captura
- Ampli rang analític de 4 ppb a 50 ppm, amb anàlisi de TOC de dos minuts
- Interfície de pantalla tàctil, fàcil d'utilitzar, a l'estil del tauler de comandament, per a un funcionament senzill i una revisió de dades, estat dels consumibles d'un cop d'ull i missatges informatius d'error i alerta per simplificar resolució de problemes

TIPUS Sievers M5310 C TOC Analyzer
FABRICANT SIEVERS
SUBMINISTRADOR SUEZ - VEOLIA

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE MATERIA ORGANICA (TOC) - 0 - 25 mg/L		
MARCA / FABR.	HACH		
SERVEI:	Mesura de la concentració de matèria orgànica en l'aigua		

Màxima fiabilitat i màxim temps de disponibilitat al anàlisi de TOC en aplicacions d'aigua potable.

L'analitzador BioTector B3500dw de Hach® utilitza tecnologia exclusiva que només requereix manteniment programat cada 6 mesos i que ofereix un temps de disponibilitat del 99,86% que garanteix la confiança plena als mesuraments del TOC.
Amb l'exclusiva tecnologia d'oxidació avançada en dos etapes, amb mètode aprovat per l'EPA, el reactor amb neteja automàtica del B3500dw ofereix màxima fiabilitat. Amb un temps de disponibilitat del 99,86%, tot allò que té que fer és reposar els reactius i fer-ne el manteniment cada sis mesos.
La tecnologia TSAO analitza substàncies orgàniques de la font que són invisibles per a les tecnologies d'absorbància UV.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Principi de funcionament en 3 etapes:

TIC
S'afegeix àcid per reduir el pH de manera que el carboni inorgànic s'elimina com a CO2. Es realitza el mesurament de CO2 per garantir que el carboni inorgànic total (TIC) no interfereix al TOC.

Oxidació
El mètode d'oxidació exclusiu (TSAO) de BioTector aconsegueix una oxidació completa de la mostra, inclòs el pas de carboni orgànic a CO2. El mètode TSAO utilitza radicals hidroxil generats a l'analitzador mitjançant la combinació d'oxigen, que passa a través del generador d'ozó, amb hidròxid de sodi.

Determinació del TOC
Per eliminar el CO2 de la mostra oxidada, es torna a reduir el pH de la mostra. El CO2 s'extreu i mesura amb l'analitzador especial de CO2 NDIR. El resultat es mostra com a carboni orgànic total (TOC).

Instal·lació

- Funcionament totalment automàtic entre els períodes de manteniment.
- Sistema senzill amb costos d'operació baixos.
- 2 reactius: Reactiu BioTector, NaOH 4,0 N, Reactiu BioTector, àcid sulfúric 6,0 N amb catalitzador de Mn

a

TIPUS Analitzador de TOC – BiTector B3500 dw
FABRICANT HACH
SUBMINISTRADOR HACH

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Datos Técnicos*

Parámetro	TOC (NPOC), TIC, porcentaje de eliminación de TOC (con 2 canales) y DBO, DQO después de correlación
Método de medición	Medición de CO_2 por infrarrojo después de la oxidación (DIN EN 1484:1997-08, ISO 8245:1999-03, EPA 415.1)
Método oxidación	Exclusivo proceso de oxidación avanzada en dos etapas (TSAO) por radicales hidroxilo, según el método 10261 de radicales hidroxilos de Hach Company (aprobado por la EPA para agua potable)
Rango de medición	0 - 25 mg/L C
Múltiples corrientes	1 corriente de proceso
Repetibilidad	±3% of reading or ±0.03 mg/L, whichever is greater; Lower Limit of detection LOD = 0.06 mg/L
Tiempo de ciclo	Normalmente 6 minutos
Comunicación: digital	Modbus RTU, Modbus TCP / IP y Profibus (cuando se selecciona la opción Profibus, las señales de salida digital se envían a través del convertidor Profibus con su protocolo de comunicación específico)

Temperatura entrada de muestra	0 - 60 °C
Temperatura ambiente	5 - 45 °C
Humedad	5 - 85% (sin condensación)
Tamaño de partícula	Hasta 100 µm
Almacenamiento de datos	Últimos 9999 datos de reacción Últimos 99 eventos de fallos
Pantalla	Pantalla LCD retroiluminada de 40 caracteres x 16 líneas de alto contraste con retroiluminación por LED
Interfaz de usuario	Microcontrolador con teclado de membrana
Requisitos de alimentación (voltaje)	120/230 V AC
Requisitos de alimentación (Hz)	50/60 Hz
Intervalo de servicio	Intervalos de servicio de 6 meses
Dimensiones (A x A x P)	750 mm x 500 mm x 320 mm
Peso	46 kg

**Sujeto a cambio sin previo aviso.*



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE pH		
MARCA / FABR.	E+H, S::CAN, KUNTZE, HACH		
SERVEI:	Mesura de pH en l'aigua		

El pH és una mesura de com d'àcida/bàsica és l'aigua. El rang va de 0 a 14, sent 7 neutre. Els pH inferiors a 7 indiquen acidesa, mentre que un pH superior a 7 indica una base. El pH és realment una mesura de la quantitat relativa d'hidrogen i ions hidroxil lliures a l'aigua.

Sensor que no necessita manteniment i que mesura en temps real el pH i la temperatura directament al medi o en una cel·la de flux. Fins i tot en condicions adverses (fins a 90°C) o en aigües amb una conductivitat molt baixa, assegura una estabilitat a llarg termini i un mesurament molt precís. El sensor ve precalibrat de fàbrica i llest per ser usat.

CARACTERISTIQUES GENERALS

- Fiable: la unió de ceràmica garanteix una mesura fiable a baixes conductivitats.
- Resistent: l'emmagatzematge de sal opcional proporciona un temps de funcionament més llarg.
- Precís: el sensor mostra una deriva mínima gràcies a un nivell molt baix d'esgotament de ions en l'electròlit.
- Segur: la transmissió de senyal digital inductiva sense contacte elimina els errors deguts a la humitat.
- Rentable: l'intercanvi ràpid de sensors al camp augmenta el temps de funcionament del procés i la regeneració allarga la vida útil del sensor
- Sensor de pH en continu per a aigües netes: elèctrode de pH de vidre, carcassa de PPS, muntatge convertible, cable de 4,5 metres.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: elèctrode de referència únic amb procés combinat no porós/sense fugida o referència farcida de gel amb un o dos diafragmes de ceràmica.
- Aplicació: aigua potable o de procés
- Rang de mesura: 1 a 14
- Resolució: 0.01 pH
- Precisió: 0.1 ph sobre la lectura
- Temperatura del procés: –15 a 80 °C
- Pressió de procés: 0,8 a 4 bar
- Sensor de temperatura integrat (PT100 Integrat)
- Certificació ATEX
- Protecció IP67 i IP68
- Calibració: precalibració de fàbrica. Posteriors calibracions: automàtic de dos punts, automàtic d'un punt, manual de dos punt, manual de un punto.

Instal·lació

- Sonda alimentada sempre per un controlador
- No instal·leu el sensor en posició invertida.
- Instal·leu el sensor en un porta-sondes, un suport o una connexió a procés adequada en un angle d'almenys 15º respecte a l'horitzontal.
- No s'admeten altres angles d'inclinació.
- Seguiu les instruccions d'instal·lació del sensor al Manual d'Instruccions del porta-sondes utilitzat.

TIPUS	PD1R1
FABRICANT	HACH
SUBMINISTRADOR	HACH

TIPUS	Memosens CPS31E
FABRICANT	**E+H**
SUBMINISTRADOR	E+H

TIPUS	pH::lyser
FABRICANT	S::CAN
SUBMINISTRADOR	Badger Meter - S::CAN Iberia

TIPUS	Krypton® pR Flow
FABRICANT	Kuntze
SUBMINISTRADOR	TEQMA







ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	24/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE RADIOACTIVITAT (TRITI)		
MARCA / FABR.	Bertin Technologies / LabLogic - WILMA		
SERVEI:	Monitorització de Radioactivitat en continu (Triti)		

El monitoratge espectromètric ofereix un sistema de mesura operatiu continu per a la detecció específica de nuclids de contaminació gamma de baix nivell en líquids. Es realitza una anàlisi espectroscòpica per identificar radionúclids.

S'utilitza per al control de la radiació quan un monitor de velocitat de dosi gamma estàndard no és prou eficient i quan cal qualificar la naturalesa de la radiació gamma. Les sondes espectroscòpiques es poden utilitzar per a aplicacions específiques o integrar-se en un sistema de control ambiental més gran. També estan especialment dissenyats per a casos d'emergència.

Aquest analitzador utilitza un enfocament nou per racionalitzar el procés de recollida i preparació de mostres que requereix temps tradicionalment per detectar la radiació (específicament la contaminació alfa i beta) a l'aigua mitjançant el recompte de centelleig líquid.

Aquest tipus d'instrument ideal per simplificar una sèrie d'aplicacions que requereixen mostreig de rutina, com ara:

- Monitorització de la contaminació per radiació de les aigües subterrànies.
- Monitorització dels nivells de triti a l'aigua de refrigeració.
- Monitorització de la radiació quasi en temps real de l'aigua potable

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- El petit volum de mostra (màx. 5 ml) minimitza la producció de residus de còctel de centelleig.
- Les tècniques establertes de recompte de centelleig líquid basades en coincidències donen taxes de fons <5 cpm.
- Les finestres de recompte es poden configurar per permetre la màxima eficiència dels radionúclids d'interès.
- Eficiència de recompte ß d'energia baixa (3H) > 15% per a una mostra de 2 ml (còctel de centelleig de 2,5 ml).
- El límit inferior de detecció per a 3H és de 2200 pCi/L (81,4 Bq/L) durant un temps de recompte de 60 min i 1500 pCi/L (55,5 Bq/L) durant 120 min.
- Sensibilitat de detecció provada fins a 10 nCi/L (370 Bq/L) per als radionúclids ambientals clau 3H, 90Sr, 137Cs i 241Am i donant recuperacions de mostres superiors al 40%.
- El mòdul MCA compacte (fins a 8192 canals) proporciona una mètrica d'anàlisi de mostres addicional per permetre una identificació ràpida de la contaminació.
- El mòdul de manipulació de fluids basat en col·lectors redueix el risc de fuites, proporciona control de la barreja de mostres amb el còctel de centelleig i permet un manteniment fàcil.

Radiation Water Monitor, Wilma Online Radiation Monitor – LabLogic
Spectrometric monitoring of air and water - Bertin Technologies (bertin-technologies.com)

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE REDOX		
MARCA / FABR.	E+H, S::CAN, KUNTZE, HACH		
SERVEI:	Mesura del Potencial d'Oxidació – Reducció de l'aigua		

El REDOX o ORP és una mesura que indica el grau d'oxidació o reducció d'un líquid. Per exemple, l'aigua pot ser moderadament oxidant (com l'aigua airejada), fortament oxidant (com aigua clorada o solucions de peròxid d'hidrogen) o reductora (com un ambient amb microorganismes anaeròbics actius). En resum, ORP és una mesura de la química de l'aigua i la seva capacitat per descompondre els contaminants.

El valor ORP és una mesura de la capacitat REDOX d'una solució aquosa i la seva unitat és mV. Consisteix en un elèctrode compost ORP i un mesurador de mV. Un elèctrode ORP és un elèctrode que absorbeix o allibera electrons a la superfície de la seva capa sensible, un metall inert fet generalment de platí i or. L'elèctrode de referència és un elèctrode de plata/clorur de plata com a elèctrode de pH.

La mesura de l'ORP en l'aigua ens pots indicar com de desinfectada o contaminada està l'aigua en funció de les seves propietats d'oxidació i reducció. Si es controla regularment els nivells d'ORP, es pot controlar l'eficàcia dels desinfectants i ajustar el vostre programa de tractament d'aigua en conseqüència.

El sensor ha de ser estable a llarg termini i lliure de manteniment que mesura on-line el potencial redox submergit al medi o en una cel·la de flux. Ha de garantir una alta precisió en qualsevol mitjà i sota condicions extremadament adverses. Precalibrat de fàbrica i llest per ser usat.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Un mesurador ORP o redox funciona mesurant la capacitat de transferència d'electrons de l'aigua.
- Consisteix en un elèctrode que s'utilitza com a sonda o sensor per mesurar el potencial redox de l'aigua. Funciona de manera semblant a la mesura del pH. De la mateixa manera que el pH d'una solució es mesura en funció de l'activitat dels ions d'hidrogen, la mesura ORP és el resultat del moviment dels electrons a l'aigua.
- Depenent de la qualitat de l'aigua, l'elèctrode ORP actua com a donant o acceptor d'electrons. Si el contaminant de l'aigua és un agent reductor, l'elèctrode ORP actua com a acceptor. Si el contaminant s'oxida, l'elèctrode ORP actua com a donant.
- Durant aquesta transferència d'electrons, es genera una diferència de potencial a causa del potencial elèctric. Aquesta diferència de potencial es mesura amb un amperímetre per donar una lectura basada en l'escala ORP. Per tant, el mesurador ORP també s'anomena sonda ORP diferencial.
- L'elèctrode ORP està dissenyat per llegir a 0 mV, és a dir, una lectura nul·la a 7 pH. La deflexió ORP es pot veure quan la deflexió del pH és superior o inferior a 7. El rang límit de la lectura del mesurador de ORP es manté entre -1500 mV i 1500 mV.
- Segur: la transmissió de senyal digital inductiva sense contacte elimina els errors deguts a la humitat.
- Costos operatius reduïts: el calibratge del laboratori i l'intercanvi ràpid de sensors al lloc minimitzen el temps d'inactivitat del procés. La regeneració del sensor al laboratori allarga la vida útil del sensor.
- La transmissió de senyal digital sense contacte garanteix mesures fiables que donen com a resultat la màxima seguretat del procés.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: potencianomètric, combinat, elèctrode de referència no-porós
- Aplicació: aigua potable o de procés
- Rang de mesura: -1.500 a 1.500 mV
- Resolució: 1 mV
- Precisió: +/- 10 mV

- Temperatura del procés: 0 a 90 °C
- Pressió de procés: 0,8 a 17 bar
- Sensor de temperatura integrat (PT100 Integrat)
- Certificació ATEX
- Protecció IP67 i IP68
- Calibració: precalibració de fàbrica. Posteriors calibracions: automàtic de dos punts, automàtic d'un punt, manual de dos punt, manual de un punto.

Instal·lació

- Sonda alimentada sempre per un controlador
- No instal·leu el sensor en posició invertida.
- Instal·leu el sensor en un porta-sondes, un suport o una connexió a procés adequada en un angle d'almenys 15º respecte a l'horitzontal.
- No s'admeten altres angles d'inclinació.

TIPUS	Memosens CPS16E
FABRICANT	E+H
SUBMINISTRADOR	E+H
TIPUS	DRD1P5.99
FABRICANT	HACH
SUBMINISTRADOR	HACH
TIPUS	Redo::lyser
FABRICANT	S::CAN
SUBMINISTRADOR	Badger Meter - S::CAN Iberia
TIPUS	Krypton® pR Flow
FABRICANT	Kuntze
SUBMINISTRADOR	TEQMA



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE TRIHALOMETANTS (THMs) – tipus 1		
MARCA / FABR.	AQUA METROLOGY SYSTEMS (AMS)		
SERVEI:	Determinació dels THMs en l'aigua potable		

Analitzador en línia de Trihalometans (THM) es basa en un sistema de quantificació de la suma de les 4 espècies de THMs (CHCl3, CHBr3, CHBrCl2, CHBr2Cl) i de l'espècie dominant per separat, presents en mostres d'aigua potable configurat per a la seva instal·lació online a la xarxa de tractament/distribució d'aigües totalment automatitzat.

El principi analític es basa en una extracció i concentració dels analits per la tècnica de mostreig de "purga i parany" (P&T), seguida d'una desorció tèrmica i detecció espectrofotomètrica dels compostos.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Opera en línia pel mostreig freqüent en un sol lloc
- Mesura precisa (± 10%), fiable i contínua dels nivells de TTHM i especiació de THM
- Funcionament autocalibratge i totalment automatitzat, sense vigilància
- Resultats ràpids, lliurats cada quatre hores o menys

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode d'anàlisi: per purga i parany per desorció tèrmica amb generació posterior de color i assaig colorimètric diferenciant les diferents espècies presents a la mostra.
- Rang de quantificació: 5-200 µg/L THM total
- Precisió:
- THM total: ± 10%
- Cloroform: ± 10%
- Bromoform: ± 20%
- Repetibilitat:
- THM total: ± 5%
- Cloroform: ± 5% a 50 µg/L
- Bromoform: ± 10% a 50 µg/L
- Pressió admissible de mostra: entre 2 i 6 bar
- Protecció: IP67 (NEMA-4X)

Instal·lació

- Requisits d'instal·lació:
- Aire net i sec: màxim 10 Lpm
- Mitjana <1.3 Lpm
- Elèctric: 110-220 VCA, monofàsic, 50/60 Hz, 150 VA
- Disponibilitat de ports Ethernet i USB
- Disponibilitat de 4 canals de sortida 4-20 mA
- Possibilitat de l'equip de monitoritzar i transmetre via correu electrònic els resultats i successos recollits.

TIPUS THM-100
FABRICANT Aqua Metrology Systems (AMS)
SUBMINISTRADOR Instrumentación Analítica





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR DE TRIHALOMETANTS (THMs) – tipus 2		
MARCA / FABR.	Multisensor Systems		
SERVEI:	Monitorització de la concentració de THMs totals		

Analitzador de THMs en línia és sistema de monitorització que proporciona un mesures de THMs totals en l'Aigua. L'analitzador MS2000 de Multisensor Systems proporciona una mesura de THM totals amb una precisió de +/-10%.

El principi de funcionament és la mesura de l'espai de capçalera gasos d'un dipòsit de mostres que conté l'aigua a ser mesurat. Segons la Llei d'Henry la concentració de gasos a l'espai de cap és proporcional a la concentració de la substància a l'aigua. Per tant, mesura de els gasos ofereixen una tècnica per mesurar la concentració de la substància a l'aigua de mostra.

El MS2000 funciona fent passar aigua a través d'un dipòsit de mostres com es mostra a la dreta. Els components volàtils de l'aigua passaran a l'espai superior per sobre de l'aigua on ho faran quedar atrapat. Això continuarà fins que s'assoleixi l'equilibri. A continuació, es passa una mostra dels gasos de l'espai de cap sensors del MS2000 que responen als THM del espai de cap. Finalment, l'instrument analitza aquesta resposta i es genera un valor de concentració basat en el relació entre la concentració present en el headspace i que a l'aigua.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

El MS2000 és un total en línia molt sensible sistema de control de trihalometans que ajuda a l'aigua els operadors de tractament optimitzen el seu procés per complir normativa local.

El MS2000 utilitza una mesura sense contacte tècnica que redueix molt les necessitats de manteniment. A més, l'instrument no requereix reactius, la qual cosa manté els costos corrents en a mínim.

Amb mesures horàries amb una precisió de +/- 10%*, el MS2000 proporciona un seguiment 24 hores dels tractats aigua per permetre ajustos ràpids del procés, químics i estalvi energètic.

El MS2000 ve amb una pantalla tàctil com estàndard i una connexió 4-20 mA per defecte sortida a un sistema PLC o SCADA. Hi ha disponibles interfícies de comunicacions opcionals que inclouen Modbus i Profibus per a la integració a les vostres comunicacions infraestructura.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Sense reactius ni gasos, baix cost de funcionament
- Manteniment baix, sense neteja del sensor
- Mostreig per hora amb resultats instantanis
- Ampli rang de temperatures de funcionament
- Baix cost de propietat
- Cabal mostra: 0.5 – 1.0 L/min
- Limits de detecció: 5 – 20 ppb
- Temperatura ambient i mostra: 0 a 40ºC
- Voltatge 90 – 240 V AC (50 – 60 Hz)
- Consum elèctric: 45 W màx.
- Protecció: IP65
- Recanvis:
    - Cada 6 mesos: contingut del filtre d'aire (carbó actiu), element del filtre de pols
    - Cada 12 mesos: junta de tanc de mostra

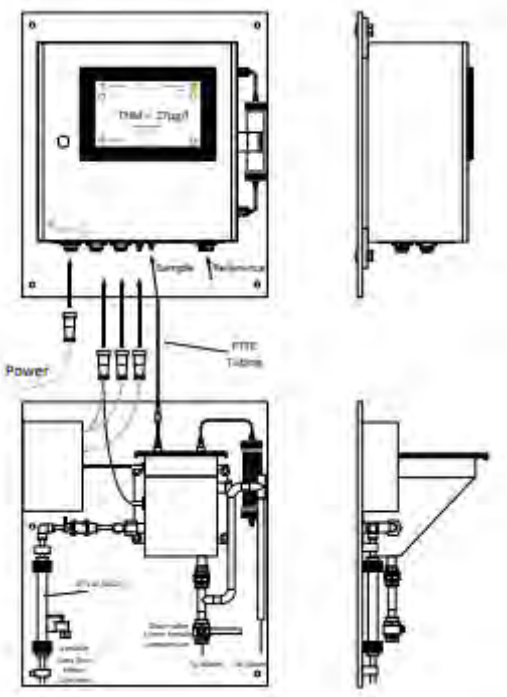
El calibratge de l'instrument es fa presentant conegut concentracions als sensors i generant dades de calibratge a partir de les respostes obtingudes.

Instal·lació

La instal·lació és un procés senzill i consta de connectar l'instrument a la corrent i la mostra d'aigua a controlar. La configuració utilitza la pantalla tàctil interfície.

TIPUS	MS2000 – THM Monitor
FABRICANT	MultiSensor Systems
SUBMINISTRADOR	MultiSensor Systems





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	ANALITZADOR MULTIPARAMÈTRIC		
MARCA / FABR.	S::CAN, WTW		
SERVEI:	Anàlisis multi paramètric		

La sonda espectrofotomètrica multi paramètrica per a la monitorització de la qualitat de l'aigua on-line amb la determinació de paràmetres com la terbolesa, color o l'absorbància.

El sensor ha de funcionar com un fotòmetre multifreqüència amb fonts de llum de banda estreta per a la mesura d'absorbància i intensitat. Les longituds d'onda es seleccionen per ajustar-se a las aplicacions previstes. Per als paràmetres orgànics es poden fer servir longituds d'onda múltiples en intervals UV-A/UV-B i UV-C.

Per a l'amidament de color, sòlids i terbolesa es pot fer servir llum de l'espectre visible i infraroig proper.

La mesura de la terbolesa s'ha d'ajustar a la norma ISO 7021, amb una font de llum infraroja de banda estreta i un detector a 90 graus del feix principal, per a realitzar les mesures utilitzant llum difusa. Es realitzaran mesures comparables a EPA 180.1 emprant una font de llum amb una temperatura cromàtica similar a la de una làmpada de tungstè.

El sensor ha d'estar equipat amb un detector intern de compensació que usa per a compensar la temperatura i l'envelliment de les fonts de llum.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Mesura de terbolesa: segons mètode EPA 180.1 i ISO 7027, 90° (35 mm pas òptic)
- Tecnologia LED
- Paràmetres: terbolesa, color, COT, COD, UV254 i temperatura
- Sense consumibles ni parts movibles
- Baix consum de potència (menys d'1W)
- Òptics de doble feix compensats
- Possibilitat de neteja automàtica amb aire comprimit (InSitu) o raspall automàtic
- Estable a llarg termini, 100% lliure de corrosió
- 5.000 hores d'operació lliure de manteniment

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: espectrofotometria combinació d'absorció a 180° y fluorescència a 90º.
- Temperatura del sistema: 0 a 45 °C
- Pressió del sistema: 0 a 8 bar
- Protecció IP68
- Cal·libració: precalibració de fàbrica o cal·libració multipunt en local.

Instal·lació

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN
- La sonda va amb un porta-sondes especial
- Cable apantallat d'1 metre amb connector.

TIPUS i::SCAN
FABRICANT S::CAN
SUBMINISTRADOR Badger Meter - S::CAN Iberia



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	24/10/2024
EQUIP:	BROMURS / BROMATS		
MARCA / FABR.	EcaMON SaFIA/ ISTRAN		
SERVEI:	Analitzador en línia mono paràmetre per anàlisi electroquímic		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Analitzador en línia mono paràmetre per a la mesura especialment de metalls pesats en baix rang, així com altres diferents paràmetres. Equip mono paràmetre, configurable opcionalment per treballar en muntatge múltiple per analitzar diversos paràmetres simultàniament.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Rang: 0,1 µg/l a 10 g/l (dependent de l'aplicació)
- Possibles Paràmetres: Ag, Amoníac, As, Bromat, Bromur, Cd, Clorur, Clorit, Co, Cr (VI), Cu, EDTA, Fe, Hg, Iode, Mn, Ni, Nitrit, Pb, Sb, Se, Sn, Sulfur, Tl , Zn
- Resolució: 0,01 µg/ll
- Precisió: de l'1 al 5% segons l'aplicació
- Temps d'anàlisi: de 2 a 45 min (dependent de la concentració)
- Armari amb electrònic i reactius independents
- Calibració: Automàtica pre programada
- Regeneració d'elèctrode: Automàtica pre programada
- Protecció: IP55 (EN 60 529/10.91)
- Entrada de mostra <1 bar, amb tub de ¼"
- Sortides:
  - 4-20 mA, analògic, per canal, Alarma digital de concentració, RS-232 per a comunicació amb PC (Modbus), RS232/RS-422/RS-485
- Alimentació: 230V / 50 Hz

TIPUS EcaMon SaFIA
FABRICANT ISTRAN
SUBMINISTRADOR Instrumentación Analítica



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	24/10/2024
EQUIP:	CITOMETRE DE FLUX (BACTOSENSE)		
MARCA / FABR.	BNOVATE		
SERVEI:	MONOTORITZACIÓ del CONTINGUT BACTERIOLOGIC de l'AIGUA		

Citòmetre de flux automatitzat que permet el recompte de cèl·lules d´una línia d´aigua en continu. Aquest instrument analític serà utilitzat per a la caracterització microbiana de diferents mostres d'aigua tant en les diferents etapes del procés de potabilització com en diferents punts de la xarxa de distribució de l'aigua potable.
Per tant ha de ser un equip mòbil, per utilitzar en qualsevol lloc, per qualsevol persona i sense cap laboratori equipament. El mostreig s'ha de poder fer de forma manual o de manera continuada.
L'equip ha de ser capaç de comptabilitzar el 99,9% de les cèl·lules microbianes més grans de 0,1 µm, d'una forma segura sense manipulació de productes químics, tots els components han d'estar en forma de cartutx segellat i reciclable.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Possibilitat de treballar tant modalitat on-line amb mostreig automatitzat com amb introducció de mostra manual.
- L'equip ha de ser capaç de comptabilitzar el 99,9% de les cèl·lules microbianes més grans de 0,1 µm.
- Paràmetres de mesura disponibles: TCC (Recompte total de cèl·lules), HNAP (percentatge d'àcids nucleics), ICC (Recompte de cèl·lules intactes) i ICP (Percentatge de cèl·lules intactes).
- S'ha de poder accedir a les dades de l'instrument remotament via Ethernet mitjançant l'ús integrat interfície web o exporteu les vostres dades el port USB.
- Portabilitat, robustesa i font d'alimentació de baixa tensió: 100 - 240 VAC, 50/60 Hz, 1.4 A, IP 67.
- NO manipulació de substàncies tòxiques per evitar el contacte amb productes químics i els seus residus
- Amb una protecció IP65 i a empremta compacta, dissenyat per a aplicacions industrials de fàcil ús i transport per utilitzat al camp.
- Sistema de neteja de l'equip integrat.
- Un sistema d'alarma amb avís configurable on informi immediatament en cas de contaminació de la mostra.
- Possibilitat d'analitzar mostres amb els següents rangs de qualitat: 0 – 10 NTU, 5 – 9 pH, fins a 2 mg/L de clor lliure, 10 a 30 ºC, 0 – 5.000 µS.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Principi de mesura: Citometria de flux
- Font de llum: Díode làser 488 nm
- Detecció òptica Fluorescència: 535/43 (FL1), 715 LP (FL2), Dispersió lateral 488/10 (SSC)
- Límit de detecció de mida inferior 0,1 µm
- Interval de mesura: 1.000 - 2 milions de cèl·lules/ml
- Límit de detecció: 100 - 5 milions de cèl·lules/ml
- Precisió < 5 % relativa
- Paràmetres microbians: TCC/ml, ICC/ml, LNA/ml, HNA/ml, HNAP (%)
- Mostra en línia o manual
- Concentració de clor de la mostra màx. 3 mg/l
- Valor de pH de la mostra: 5 - 12
- Interval de temperatura de la mostra: +5....40°C
- Conductivitat de la mostra: 0 - 100'000 µs/cm a 20°C

- Grau de protecció IP 65

- Font d'alimentació: 100 - 240 VAC, 50/60 Hz, 1,4 A, IP 67
- Entrades 4 × digitals, lliurement configurables
- Sortides analògiques 2 × 0/4 .. 20 mA, aïllades galvànicament
- Sortides digitals 4 × digitals, lliurement configurables
- Interfícies digitals USB segellat, connexions Ethernet, ModbusC
- Calibratge: Els sensors estan configurats de fàbrica quan es lliuren.

- KIT de manteniment - manteniment del citòmetre de flux: inclou tots els elements de reposició necessaris i servei tècnic per part d'un tècnic especialitzat.

- CARTUTX EXTRA - Recàrrega i manteniment en fàbrica del cartutx de TCC o ICC prèviament adquirits en propietat.

Instal·lació

L'instrument ha de ser completament compacte, tot en un dispositiu, amb una protecció IP65 i a empremta compacta i dissenyat per a aplicacions industrials. S'ha de poder muntar directament sobre la paret o col·locat sobre una taula, en qualsevol lloc d'un subministrament d'aigua o en un laboratori i també es pot transportar i utilitzar al camp.

TIPUS	BACTOSENSE
FABRICANT	BNOVATE
SUBMINISTRADOR	TEQMA





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETM	**Rev.:**	06/09/2008
EQUIP:	CONDUCTÍMETRE I TEMPERATURA EN CONTINU		
MARCA / FABR.	ENDRESS + HAUSER		
SERVEI:	Equip per a la mesura de la conductivitat i temperatura en aigües de pretractament i tractades		

CARACTERÍSTIQUES

Elèctrode	Elèctrode de conductivitat amb tecnologia inducció
Rang de treball	0,01 – 20 mS/cm factor K = 1 de -15ºC a 80ºC i a pressió max de 6 bar
Temperatura i pressió màxima. elèctrode	Temperatura: 120ºC; Pressió: 15 bar
Sensor temperatura	Termoresistència Pt100
Connexió a transmissor	Connector DIN 4 pols Pg9
Càmera o cel·la de lectura	Composat amb càmera de flux per elèctrodes (3 units) amb connexió de presa a terra
Cables connexió	Cable per elèctrodes de conductivitat i sensor de temperatura amb sortida digital compatible de 3 metres de longitud mínima i terminals per regleta del transmissor.
Unitat electrònica (Transmissor)	Transmissor de conductivitat i resistivitat per sensor inductius o conductius. Caixa per muntatge PC7ABS; Protecció IP65; Indicadors alarma amb LED's
Precisió	± 2 % de la lectura o ± 10 µS/cm
Velocitat	Ajustable entre 0,5 i 15 m/seg.
Temperatura màxima admissible	+ 80°C / - 15°C
Tensió alimentació i potència	230 V AC; < 50 VA
Indicador Display	LCD de 2 línees
Senyal de Sortida	2 senyals de sortida 4-20 mA, dos relés
Caudal de treball	350 – 450 mL/m
Pressió de treball	Màxim 10 bar
Dimensions mínimes instal·lació	Cel·la: 15x25x15 cm Transmissor: 20x25x20 cm

DADES ADDICIONALS

- Programable mitjançant teclat
- Amb calibració, autocomprovació i diagnòstic "in situ" i al laboratori
- Garantia mínima 2 anys
- Idioma transmissor en castellà i per defecte en anglès

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

Marcatge i registre de control

- Marcatges d'homologació i registres de control
- Certificat de calibració i/o verificació del fabricant i/o organisme competent
- Documentació preferentment en castellà i per defecte en anglès.

PROTOTIP DE REFERÈNCIA

Fabricant: ENDRESS + HAUSER, S.A. o similar

Marca equip:

- Elèctrode: E+H Condumax W CLS21
- Càmera flux: E+H Flowfit W CPA250
- Cable connexió: E+H Cable CYK71
- Transmissor: E+H Liquisys M CLM253

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	24/10/2024
EQUIP:	CONTROLADORS MULTISONDES – tipus 1		
MARCA / FABR.	S::CAN		
SERVEI:	Controlador Tipus per a Sondes S::CAN		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Terminal compacte i versàtil per a la recopilació de dades i el control de l'estació. Amb un processador d'última tecnologia i opcionals molt flexibles per a la interfície amb SCADA o qualsevol sistema de base de dades central, terminal potent per al control de l'estació.

Les opcions d'entrada per a gairebé qualsevol sensor, analitzador i altres entrades/sortides analògiques o digitals donen com a resultat una forma de senyal de monitorització, procés i gestió de dades molt senzilla i clara.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

L'ordinador industrial base de la plataforma de sensors ha de disposar de les següents característiques:

- Terminal de Control Estacions Monitorització Ind. 10-36 VDC incl. monitor i pantalla tàctil
- Llicència per a aplicació Linux (obligatòria envers::cube)
- Llicència completa de moni::tool, vali::tool i ana::tool Inclou 64 paràmetres
- Panell per a sistema micro::station
- Placa multifuncional per a i::scan (per a pas òptic de 35mm)
- Visualització numèrica i gràfica de les lectures dels dispositius de mesura connectats
- Visualització de las lectures presents i històriques
- Instal·lació simple i parametrització dels dispositius de neteja automàtics
- Calibratge de paràmetres dels espectrofotòmetres, sondes ISE i altres sensors
- Magatzematge dels resultats i la resta d'informació de l'estació en una base de dades local
- Transmissió dels resultats dels amidaments per interfase Modbus RTU/TCP
- Integració de senyals d'un sensor extern per entrada RS485
- Integració de senyals d'un sensor extern per entrada analògica
- Integració de senyals d'un sensor extern per entrada digital
- Integració de senyals d'un sensor extern per entrada SDI12
- Connectivitat de xarxa per Ethernet
- Control remot de les estacions de monitorització per Ethernet
- Alarmes dependent de la qualitat de l'aigua monitoritzada
- Funcionament dependent de la qualitat de l'aigua monitoritzada
- Unitat de detecció de flux
- Sortides:
    - 2 sortides analògiques (màxim de 8 mòduls / 16 sortides possibles)
    - 4 sortides digitals (màxim 1 mòdul / 4 sortides possibles)
    - Modbus DP
    - SDI 12
- Entrades:
    - 2 entrades analògiques per a la integració de lectures de tercers (màxim 8 mòduls/16 entrades possibles)
    - 2 entrades digitals per a la integració de lectures de tercers (màxim 7 mòduls / 14 entrades possibles)
    - SDI 12 para la integració de lectures de tercers

Instal·lació

Muntatge a fàbrica d'estacions de monitorització S::CAN incl. cert. QA. Panell que ha de tenir instal·lat: el terminal, el sensor o sensors amb les següents parts més importants:

- Panell de material plàstic
- Alimentació d'aigua de 12 mm de diàmetre intern
- Sistema de "tubing" de material plàstic (PA), diàmetre intern 6 mm i extern 8 mm.
- Restrictor de cabal
- Filtre d'entrada (1/4" NPT)
- Detector de manca de cabal d'aigua
- Transmissor de pressió (0-10 bar)
- Cel·la de flux en by-pass
- Unitat de raspall per a l'auto neteja
- Cablejats intern

TIPUS	CON::CUBE
FABRICANT	S::CAN
SUBMINISTRADOR	Badger Meter - S::CAN Iberia



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	24/10/2024
EQUIP:	CONTROLADORS MULTISONDES – tipus 2		
MARCA / FABR.	SC200 de HACH		
SERVEI:	Controlador Tipus per a Sondes HACH		

El SC200 és el controlador més versàtil del mercat. Aquest controlador universal funciona amb fins a 30 sensors digitals o analògics per a un màxim de 17 paràmetres diferents.

Permet l'ús de sensors analògics i digitals, sols o combinats, de manera que és compatible amb la gamma més àmplia de sensors. El lector de targeta SD protegit per contrasenya ofereix una solució senzilla per a la transferència i la descàrrega de dades.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Màxima versatilitat:
  - L'àmplia gamma de sensors elimina la necessitat de controladors específics per a cada paràmetre.
- Facilitat d'ús i confiança en els resultats
  - La gran pantalla transreflectiva d'alta resolució ofereix una visualització òptima a qualsevol condició de llum.
  - Els procediments de calibratge guiats en 19 idiomes redueixen la complexitat i els errors del usuari.
  - El sistema d'advertiment visual proporciona alertes crítiques.
- Gran varietat d'opcions de comunicació
  - Utilitzeu de dues a cinc sortides analògiques per transmetre valors primaris i secundaris de cada sensor, o integreu els sensors i analitzadors de Hach en xarxes Modbus RS232/RS485, Profibus DPV1 i HART

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

El controlador està disponible amb els requisits d'alimentació següents:

1. Alimentació de CA: 100 a 240 Vac ±10%, 50/60 Hz; 15 W amb 7 W de càrrega del sensor/targeta de xarxa, 37 W amb càrrega de sensor/targeta de xarxa de 25 W.
2. Alimentació de 24 VDC: 24 VDC, -15%, +20%; 16 W amb càrrega de sensor/targeta de xarxa de 7 W, 34 W amb càrrega de sensor/targeta de xarxa de 25 W (xarxa Modbus RS232/RS485 i Profibus DPV1 (opcional)

Es proporcionen dues sortides analògiques de 0/4-20 mA amb una impedància màxima de 500 ohms.

1. El controlador es pot equipar amb tres sortides addicionals de 4-20 mA amb un màxim impedància de 500 ohms.

- Carcassa: policarbonat, alumini (revestiment de pols) i acer inoxidable
- Classificació: carcassa NEMA 4X, classificació IP66
- Obertures de conductes: 0,5 polzades NPT

Instal·lació

Carcassa de plàstic robusta i Plug and play per a mòduls i sensors

CONTROLADOR:

TIPUS	sc200
FABRICANT	HACH
SUBMINISTRADOR	HACH



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	CONTROLADORS MULTISONDES + PORTA SONDES		
MARCA / FABR.	E + H – 4 channels transmitter LiquidLine CM444		
SERVEI:	Controlador Tipus per a Sondes E+H		

El transmissor Liquiline CM444 permet connectar fins a 4 sensors Memosens entre més de 12 paràmetres de mesura. Ofereix reconeixement automàtic de sensors, ampliabilitat flexible i recanvis estandarditzats amb tots els altres dispositius de la plataforma Liquiline. Amb les seves entrades, sortides, controladors i mòduls matemàtics, fins i tot podeu controlar sistemes de neteja o bombes dosificadores. La tecnologia Heartbeat t'ajuda a trobar l'equilibri ideal entre la disponibilitat dels punts de mesura i els costos de manteniment

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Simplicitat intel·ligent - Un controlador per a tots els paràmetres i aplicacions, interfície d'usuari intuïtiva, reconeixement automàtic de sensors, plug & play en calent amb sensors Memosens precalibrats.
- Màxima flexibilitat - Els mòduls universals per a tots els paràmetres minimitzen l'estoc de recanvis i permeten una fàcil extensió amb 1 clic a fins a 8 canals en qualsevol moment.
- Integració perfecta del sistema - La cartera única d'estàndards de comunicació s'adapta a tots els sistemes de control distribuït (DCS).
- Posada en marxa senzilla i segura - Desar la configuració a la targeta SD permet una configuració ràpida en instal·lacions duplicades.
- Control de processos a distància - Servidor web integrat que permet a l'operador visualitzar de forma remota les dades de diagnòstic, realitzar configuracions o accedir als paràmetres del dispositiu en qualsevol navegador web, fins i tot mitjançant un telèfon intel·ligent.
- Més disponibilitat, menors costos - La tecnologia Heartbeat permet un manteniment orientat a l'estat i una fàcil verificació de tot el punt de mesura i ajuda a dur a terme mesures d'optimització.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Entrades:
  - 1 a 4x entrada digital Memosens
  - 2x entrada de 0/4 a 20mA opcional
  - Entrada digital de 2 a 4x opcional
- Sortides:
  - 2 a 8 sortides de corrent de 0/4 a 20 mA, relé d'alarma,
  - 4 relés, ProfibusDP, Modbus RS485, Modbus TCP, Ethernet
- Protecció d'entrada: IP66 / IP 67

Instal·lació

Carcassa de plàstic robusta i Plug and play per a mòduls i sensors

CONTROLADOR:

TIPUS LiquidLine CM444
FABRICANT E + H
SUBMINISTRADOR E + H
PORTASONDES:

TIPUS	FlowFit CCA250
FABRICANT	E + H
SUBMINISTRADOR	E + H







ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETD	**Rev.:**	24/10/2024
EQUIP:	DURESA I ALCALINITAT - LSI		
MARCA / FABR.	HACH		
SERVEI:	Mesura de la duresa i alcalinitat més el càlcul de LSI		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els analitzadors de la sèrie EZ5000 són valoradors multiparàmetres amb una precisió excel·lent. Depenent de la paràmetre d'interès, el rang de mesura i l'aigua matriu, la sèrie EZ5000 pot utilitzar qualsevol potenciometria és a dir, titulació àcid-base, redox o precipitació, on el punt final està determinat per un canvi en una variable específica, o fotocolorimetria, on s'utilitza el canvi de color per determinar el punt final de la valoració. El dispensador d'alta precisió per a més, bombes peristàltiques robustes per al mostreig i el drenatge, i els camins líquids dissenyats amb cura, tots sumen els més alts rendiment per a les necessitats d'anàlisi industrial i ambiental.

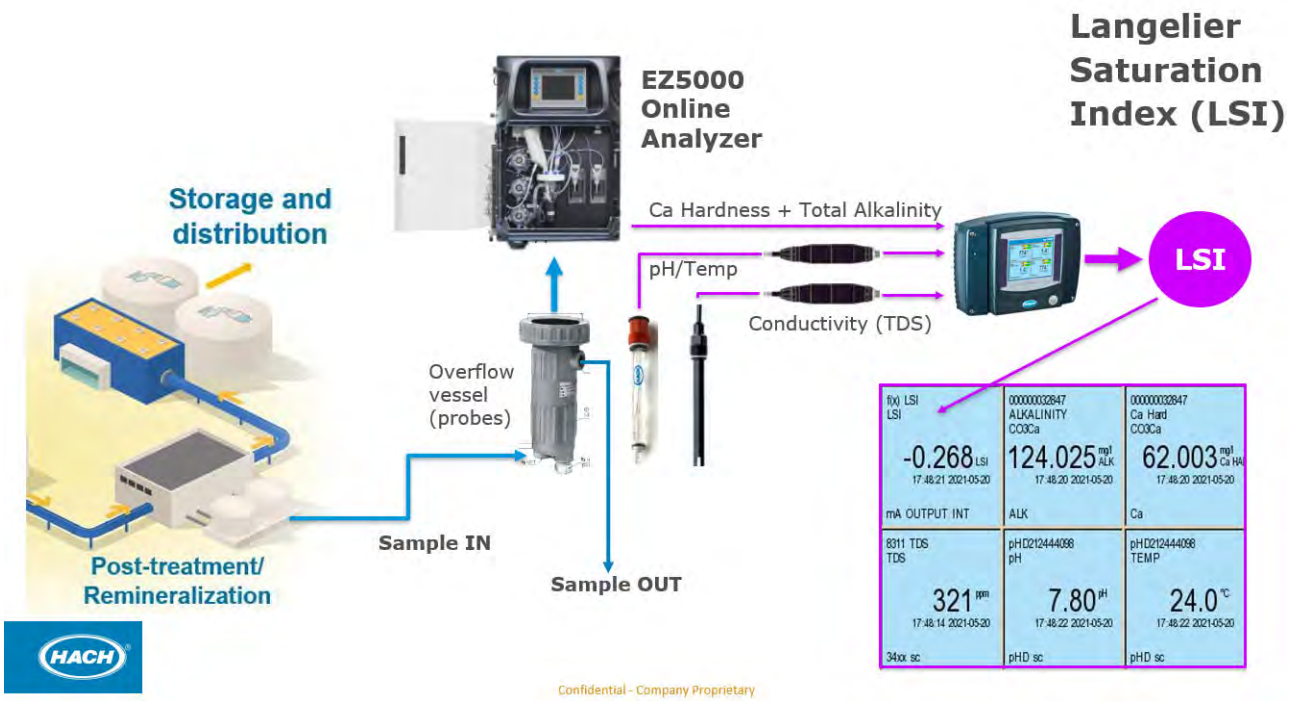
ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Parameter	Total Hardness, Calcium Hardness, Free & Total Alkalinity
Measurement method	Acid-base titration (alkalinity only); Calmagite EDTA titration with LED dipping probe (combined)
Measuring range	EZ5011 Total Hardness: 25 - 1000 mg/L $CaCO_3$ Alkalinity: 40 - 1000 mg/L $CaCO_3$ Optional: Total Hardness: 10 - 250 mg/L $CaCO_3$ Alkalinity: 10 - 250 mg/L $CaCO_3$ Total Hardness: 25 - 500 mg/L $CaCO_3$ Alkalinity: 20 - 500 mg/L $CaCO_3$ All other EZ50xx variants Total / Calcium Hardness: 25 - 1000 mg/L $CaCO_3$ Total / Free Alkalinity: 100 - 5000 mg/L $CaCO_3$ Optional: Total / Calcium Hardness: 10 - 100 mg/L $CaCO_3$ Total / Free Alkalinity: 10 - 500 mg/L $CaCO_3$ Total / Calcium Hardness: 10 - 250 mg/L $CaCO_3$ Total / Free Alkalinity: 25 - 1250 mg/L $CaCO_3$ Total / Calcium Hardness: 25 - 500 mg/L $CaCO_3$ Total / Free Alkalinity: 50 - 2500 mg/L $CaCO_3$
Precision	Better than 2% full scale range for standard test solutions
Detection limit	Hardness: ≤ 10 mg/L Alkalinity: ≤ 10 mg/L
Interferences	Hardness: Some metal ions interfere by causing fading or indistinct end points or by stoichiometric consumption of EDTA. Suspended or colloidal organic matter also may interfere with the end point. Large amounts of colour and turbidity interferes. Fats, oil, proteins, surfactants and tar. Alkalinity: Soaps, oily matter, suspended solids or precipitates may coat the glass electrode and cause a sluggish response. Allow additional time between titrant additions to let the electrode come to equilibrium or clean the electrodes occasionally.
Cycle time	20 - 30 minutes 40 minutes (+ Total Hardness Ca)

Automatic cleaning	Yes
Calibration	N.A.
Validation	Automatic; frequency freely programmable
Ambient temperature	10 - 30 °C ± 4 °C deviation at 5 - 95% relative humidity (non-condensing)
Reagent requirements	Keep between 10 - 30 °C
Sample pressure	By external overflow vessel
Flow rate	100 - 300 mL/min
Sample temperature	10 - 30 °C
Sample quality	Maximum particle size 100 µm, < 0.1 g/L; Turbidity < 50 NTU
Power	100 - 240 VAC, 50/60 Hz Max. power consumption: 120 VA
Instrument air	Dry and oil free according to ISA-S7.0.01-1996 quality standard for instrument air
Demineralised water	For rinsing / dilution
Drain	Atmospheric pressure, vented, min. Ø 64 mm
Earth connection	Dry and clean earth pole with low impedance (< 1 Ohm) using an earth cable of > 2.5 mm^2
Analogue outputs	Active 4 - 20 mA max. 500 Ohm load, standard 1, max. 8 (option)
Digital outputs	Optional: RS232, Modbus (TCP/IP, RS485)
Alarm	1 x malfunctioning, 4 x user-configurable, max. 24 VDC/0.5 A, potential free contacts
Protection class	Analyser cabinet: IP55 / Panel PC: IP65
Material	Hinged part: Thermoform ABS, door: plexiglass Wall section: Galvanised steel, powder coated
Dimensions (H x W x D)	690 mm x 465 mm x 330 mm
Weight	25 kg
Certifications	CE compliant / UL certified

*Subject to change without notice.

TIPUS	EZ5000
FABRICANT	HACH
SUBMINISTRADOR	HACH





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/204
EQUIP:	FERRO – tipus 1		
MARCA / FABR.	EcaMON SaFIA/ ISTRAN		
SERVEI:	Analitzador en línia mono paràmetre per anàlisi electroquímic		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Analitzador en línia mono paràmetre per a la mesura especialment de metalls pesats en baix rang, així com altres diferents paràmetres. Equip mono paràmetre, configurable opcionalment per treballar en muntatge múltiple per analitzar diversos paràmetres simultàniament.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Rang: 0,1 µg/l a 10 g/l (dependent de l'aplicació)
- Possibles Paràmetres: Ag, Amoníac, As, Bromat, Bromur, Cd, Clorur, Clorit, Co, Cr (VI), Cu, EDTA, Fe, Hg, Iode, Mn, Ni, Nitrit, Pb, Sb, Se, Sn, Sulfur, Tl , Zn
- Resolució: 0,01 µg/ll
- Precisió: de l'1 al 5% segons l'aplicació
- Temps d'anàlisi: de 2 a 45 min (dependent de la concentració)
- Armari amb electrònic i reactius independents
- Calibració: Automàtica pre programada
- Regeneració d'elèctrode: Automàtica pre programada
- Protecció: IP55 (EN 60 529/10.91)
- Entrada de mostra <1 bar, amb tub de ¼"
- Sortides:
  - 4-20 mA, analògic, per canal, Alarma digital de concentració, RS-232 per a comunicació amb PC (Modbus), RS232/RS-422/RS-485
- Alimentació: 230V / 50 Hz

TIPUS EcaMon SaFIA
FABRICANT ISTRAN
SUBMINISTRADOR Instrumentación Analítica



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	FERRO – tipus 2		
MARCA / FABR.	HACH		
SERVEI:	Mesura en continu de la concentració de Ferro Lliure		

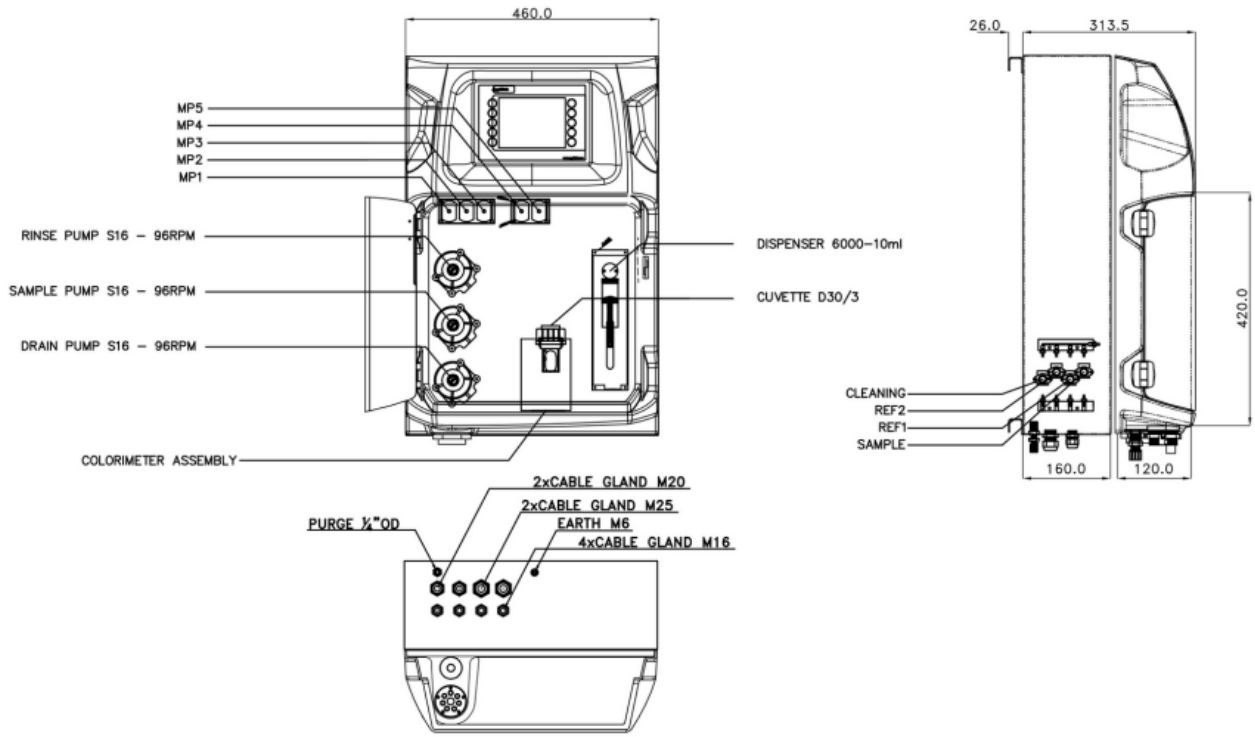
CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els analitzadors de ferro EZ1000 permeten obtenir-ne una precisió i una exactitud excel·lents. L'element més important del colorímetre és un fotòmetre compacte dissenyat específicament per a la sèrie EZ. El consum de reactius es redueix mitjançant l'anàlisi de baix volum, tot i que l'alta sensibilitat està garantida gràcies a la llarga longitud del camí òptic. El límit de detecció és al rang baix de µg/L.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Parámetro	Fe(II), disuelto Fe(III), disuelto Fe (II+III), total disuelto
Método de medida	Mediciones colorimétricas mediante solución de color TPTZ
Rango de medición	Fe(II), Fe(II+III): 0,01 - 1 mg/L Opcional: 0,002 - 0,1 mg/L 0,005 - 0,25 mg/L 0,005 - 0,5 mg/L 0,08 - 4 mg/L (con dilución interna) 0,16 - 8 mg/L (con dilución interna) 2 - 100 mg/L (con dilución interna) Fe(III): 0,04 - 1 mg/L Opcional: 0,01 - 0,1 mg/L 0,02 - 0,25 mg/L 0,02 - 0,5 mg/L 0,32 - 4 mg/L (con dilución interna) 0,64 - 8 mg/L (con dilución interna) 8 - 100 mg/L (con dilución interna)
Precisión	Mejor que el 2 % del rango de escala completo para soluciones test estándar
Límite de detección (LOD)	Fe(II), Fe(II+III): ≤ 2 µg/L Fe(III): ≤ 10 µg/L
Interferencias	Iones metálicos como el plomo > 10 mg/L, el zinc > 2 mg/L, el níquel > 2 mg/L, el cobre > 5 mg/L. Los agentes oxidantes potentes, el cianuro, los nitritos, los fosfatos (más polifosfatos que ortofosfatos), el cromo y el zinc en concentraciones 10 veces superiores a las del hierro. El bismuto, el cadmio, el mercurio, el molibdato y la plata precipitan la fenantrolina. No debe haber polifosfatos. Las cantidades elevadas de color y turbidez causan interferencias. Grasas, aceites, proteínas, surfactantes y alquitrán.
Tiempo de ciclo	10 min para Fe(II) y Fe total disuelto (dilución + 5 min) 15 min para todos los parámetros combinados
Limpieza automática	Sí
Calibración	Automática, de 2 puntos; frecuencia libremente programable
Validación	Automática; frecuencia libremente programable
Temperatura ambiente	10 - 30 °C ± 4 °C de desviación al 5 - 95 % de humedad relativa (sin condensación)
Requisitos de los reactivos	Conservar entre 10 - 30 °C
Presión de muestra	Mediante recipiente de rebose externo
Caudal de muestra	100 - 300 mL/min
Temperatura de la muestra	5 - 30 °C
Calidad de muestra	Tamaño máximo de partícula: 100 µm, < 0,1 g/L; turbidez < 50 NTU
Alimentación	100 - 240 V CA, 50/60 Hz Consumo de corriente máx.: 120 VA
Aire de instrumentación	Seco y libre de aceite de conformidad con la norma de calidad de aire para instrumentos ISA-S7.0.01-1996
Agua desmineralizada	Para lavado / dilución
Drenaje	Presión atmosférica, con ventilación, mín. 64 mm de Ø
Conexión a tierra	Pica de puesta a tierra seca y limpia de baja impedancia (< 1 ohmio) con un cable de tierra de > 2,5 mm^2
Salidas analógicas	Activas, 4 - 20 mA, máx. 500 ohmios de carga, estándar 1, máx. 8 (opcional)
Salidas digitales	Opcional: Modbus (TCP/IP, RS485)
Alarma	1x alarma de avería, 4x configurables por el usuario, máx. 24 VDC/0,5 A, contactos libres de tensión
Grado de protección	Armario del analizador: IP55/PC del panel: IP65
Material	Sección con apertura: plástico ABS termoconformado; puerta: plexiglás; sección trasera: acero galvanizado con revestimiento en polvo
Dimensiones (A x A x P)	690 mm x 465 mm x 330 mm
Peso	25 kg
Certificaciones	Conforme a CE/certificación ETL

TIPUS EZ1024
FABRICANT HACH
SUBMINISTRADOR HACH



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	FERRO – tipus 3		
MARCA / FABR.	E+H		
SERVEI:	Mesura en continu de la concentració de Ferro Lliure		

CARACTERISTIQUES GENERALS

Iron analyzer Liquiline System CA80FE. Colorimetric system for monitoring of drinking water, mineral water and process water - El sistema Liquiline CA80FE ofereix una mesura en línia precisa i compatible amb la normativa. T'ajuda a controlar el ferro contingut d'aigua potable, aigua mineral o aigua de font per a la indústria processos. Com tots els analitzadors del sistema Liquiline, permet plug & play a quatre sensors Memosens, minimitzant l'esforç d'instal·lació. Automàtic el calibratge i la neteja i el baix consum de reactiu redueixen costos operatius mentre garanteixen diagnòstics avançats amb accés remot seguretat del procés.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Principi de mesura: Colorimètric

Característiques principals: Analitzador de processos de ferro en solucions aquoses. Complir amb el principi de mesura colorimètric estàndard, mètode de ferrozina.

Size
Housing (open version):
793 x 530 x 417 mm
31.22 x 20.87 x 16.42 in
Housing (closed version):
793 x 530 x 463 mm
31.22 x 20.87 x 18.23 in
Housing with base:
1723 x 530 x 463 mm
67.83 x 20.87 x 18.23 in

Design
Open design, cabinet and stand housing
High-Performance plastic ASA-PC, additional stand coated steel

Process temperature
4 to 40 °C (39.2 to 104 °F)

Ambient temperature
5 to 40 °C (41 to 104 °F)
Outdoor version: - 20 to 40 °C (-4 to 104 °F)

Process pressure
At atmospheric pressure, < 0.2 bar

Sample flow rate
Min. 5 ml/min (0.17 fl.oz/min)

Consistency of the sample
Suspended solids content
Turbitity < 50 NTU, aqueous, homogenized

Application
Monitoring of the iron content of potable water, mineral water and source water for industrial processes

Power supply
100 to 120 VAC / 200 to 240 VAC ± 10%
24 VDC ± 10%
50 ± 1 or 60 ± 1,2 Hz

Output / communication
2x 0/4 to 20 mA
Webserver, Modbus, Ethernet/IP, Profibus DP

Input
1 or 2 measuring channel
1 to 4 digital sensor inputs for sensors with Memosens protocol (optional)

Measurement range
0.05 to 2 mg/l Fe
0.1 to 5 mg/l Fe
0.1 to 5 mg/l with dilution function to maximum 2.0 to 100 mg/l Fe

Consumables
Reagents and standard solutions CY80FE for the operation
Regular maintenance is done with the parts of the maintenance kit CAV800

www.endress.com/CA80FE

TIPUS Iron analyser Liquiline System CA80FE
FABRICANT E + H
SUBMINISTRADOR **E +** H





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	FLUORECÈNCIA		
MARCA / FABR.	Chelsea Instruments		
SERVEI:	Analitzador de concentració de Triptòfan		

L'espectroscòpia de fluorescència s'ha utilitzat cada cop més per detectar aigües residuals i altres contaminants antropogènics en aigües superficials. Malgrat els avenços en la detecció amb èxit d'entrades bacterianes i d'aigües residuals en aigües superficials, l'ús de sensors in situ basats en fluorescència son de molta utilitat per fer un seguiment de les entrades de contaminants durant els esdeveniments de tempesta i per discernir la contaminació bacteriana de la matèria orgànica natural de fons (NOM).

Per tant, la fluorescència semblant al triptòfan (TLF) és un indicador de la influència humana en la qualitat de l'aigua, ja que els pics de TLF s'associen amb l'entrada de carboni orgànic làbil (per exemple, aigües residuals o residus agrícoles) i la seva descomposició microbiana. La mesura en temps real de TLF podria ser especialment útil per controlar la qualitat de l'aigua a una resolució temporal més alta que la disponible fins ara.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- UviLux és un fluoròmetre ultraviolat sensible als hidrocarburs aromàtics dissolts
- Fluoròmetre UV altament sensible per a la detecció in situ en temps real de Hidrocarburs Aromàtics Policíclics (HAP), CDOM, fluorescència de tipus Triptòfan (TLF), i matèria orgànica: DBO, DQO, etc.
- El seu disseny robust i compacte i l'alta sensibilitat del seu sensor fluorimètric, que corregeix interferències per terbolesa i per reflex de la llum ambiental, el fan adequat per al seu ús en treballs de tractament d'aigües tant naturals com residuals, i es pot utilitzar tant per prendre mesures en superfície com per mesurar en profunditat podent utilitzar fins a 1.000 m.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode d'anàlisi: mesura òptica, absorció UV
- Dimensiones: Ø 70 mm x 149 mm
- Peso en aire: 800 g en aire / 150 g en agua
- Carcassa de pressió: Acetal C
- Temperatura de funcionament: -2 ° C a + 40 ° C
- Temperatura d'emmagatzament: -40 ° C a + 70 ° C
- Profunditat: 1000 m
- Connector: Impulse MCBH6MP

Instal·lació

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN
- La sonda va amb un porta-sondes especial
- Cable apantallat d'1 metre amb connector.

TIPUS	UviLux
FABRICANT	Chelsea Technologies
SUBMINISTRADOR	Intrumentación Analitica





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	21/10/2024
EQUIP:	HIDROCARBURS		
MARCA / FABR.	SIGRIST – OIL GUARD		
SERVEI:	Mesura de la concentració d'hidrocarburs policíclics en l'aigua crua		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Oil Guard 2 W monitoritza de traça d'hidrocarburs en línia per al tractament d'aigua. L'instrument fa una mesura de les traces o concentració d'hidrocarburs policíclics sense tenir contacte amb la mostra d'aigua (caiguda lliure) per evitar males lectures derivades de la brutícia de les finestres.

A valors baixos i alts es poden mesurar amb precisió, la mesura del flux de mostra complet proporciona a resultat representatiu, hi ha una necessitat extremadament baixa de manteniment. És possible una mesura estable per sota d'1 µg/l (ppb EPA-PAH).

La configuració de fàbrica de l'instrument està calibrada amb l'estàndard 16 EPA-PAH. L'OilGuard 2W pot ser recalibrat pel client amb un secundari estàndard (referència sòlida).

L'OilGuard 2 W té una pantalla tàctil amb pantalla en color on es mostren els mostrar valors, gràfics, estats o alarmes, respectivament. Un registrador de dades intern permet la visualització del mesurat dades dels darrers 32 dies

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Technical data

Measuring principle:	UV fluorescence
Light source:	LED 280 nm
Measuring span:	0 ... 3000µg/l (ppb) 16 EPA-PAH 0 ... 100 ppm (mineral oil according to ISO 9377-2) 4 ppb EPA-PAH (±10% error) = 1 ppm oil (ISO 9377-2)*
Lowest measuring range:	0 ... 50µg/l (ppb)**
Measuring ranges:	8, freely programmable
Resolution:	0.01µg/l (ppb)**
Detection limit:	<0.1µg/l (ppb)**
Sample temperature:	0 ... +50 °C
Ambient temperature:	-10 ... +50 °C
Ambient humidity:	0 ... 100 % rel.
Protection:	IP54
Power supply:	18 ... 30 VDC, optional: 100 ... 240 VAC, 47 ... 63 Hz
Power consumption max:	max. 8 W

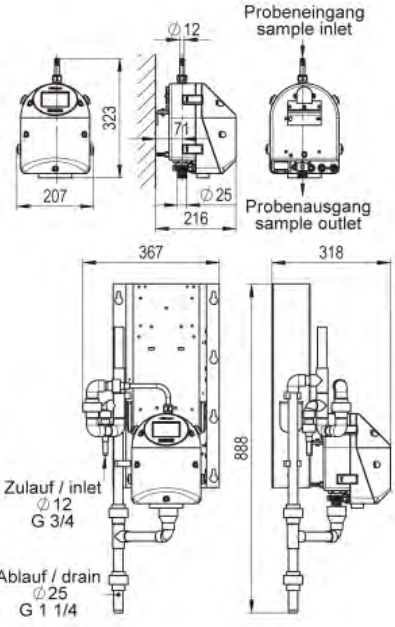
Installation

Sample inlet / drain:	Tube connection inside Ø 12/25 mm
Sample flow:	min. 3 l/min
Sample inlet / drain:	SS 316 L/ PVC

* ISO oil setting as watchdog
** Calibration with 16 EPA-PAH standard

Control unit

Display:	1/4 VGA, 3.5»
Operation:	Touchscreen
Output:	2 × 0/4 ... 20 mA, galv. isolated 2 × relay 250 VAC, 4A
Input:	1 × for option. flowmeter for OilGuard 2 W A 2 × 0/4 ... 20 mA
Digital interfaces:	Ethernet, Modbus TCP, SD card
Optional:	Profibus DP, Modbus RTU, Profinet IO



TIPUS OilGuard 2 W
FABRICANT SIGRIST
SUBMINISTRADOR TEQMA



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	MESURA DE NUTRIENTS (NITRATS, NITRITS, AMONIAC I FOSFATS)		
MARCA / FABR.	SouthWestSensor Ltd - ADASA		
SERVEI:	Analitza la concentració de nitrats, nitrits, amoníac i fosfats		

Analitzador automàtic totalment quantitatiu per a la mesura de nutrients que utilitza una referència interna per a l'autocontrol de qualitat de l'aigua.
Amb un consum energètic i de reactius molt reduït –inferior a 2 W sense sistema de captació i només requereix el canvi de reactius cada 3 mesos si està en ús continu. El dispositiu no genera residus a l'exterior.
L'equip requereix alimentació de mostra filtrada. Inclou un filtre d'alimentació de la mostra per assegurar la qualitat de l'aigua d'entrada, amb una freqüència de manteniment reduïda: és típicament 3 mesos per a aplicacions ambientals (terbolesa ≤ 250 NTU).
El sistema pot funcionar de manera contínua o intermitent, proporcionant una mesura a un període seleccionable i augmentant el període entre canvis reactius.

- El **nitrogen amoniacal total** es determina de manera autònoma mitjançant la conversió intervinguda per pH d'amoni dissolt en amoníac, seguint la prova estàndard de Berthelot i la química d'indofenol.
- El mètode estàndard Griess s'utilitza per a la determinació autònoma i simultània de **nitrat i nitrit.**
- El **fosfat dissolt** es determina de manera autònoma utilitzant la prova estàndard de blau de molibdè.

RENDIMIENTO ANALÍTICO PARA PRODUCTOS ESTÁNDAR*		
ANALITO	RANGO	LIMITE DE DETECCIÓN
Nitrato NO_3	0 – 100 mg/L NO_3	0.10 mg/L NO_3
Nitrito NO_2	0 – 75 mg/L NO_2	0.10 mg/L NO_2
Amonio NH_4	0 – 35 mg/L NH_4-N	0.01 mg/L NH_4-N
Ortofosfato PO_4	0 – 8 mg/L PO_4-P	0.01 mg/L PO_4-P
Otros	En desarrollo	
	* Personalizable en términos de alcance y LD	

CARACTERÍSTIQUES GENERALS i ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Consum mínim de reactius
- Manteniment cada 3 mesos
- Baix consum energètic (< 1.5 W)
- Gestió eficaç de les aigües embassades.
- Reducció de costos d'explotació.
- Minimització de problemes organolèptics a la potabilització.
- CAPEX i OPEX reduïts.

Instal·lació

- Format Sonda submergible:
  - Ús mòbil in situ fins a 2 m de profunditat
  - Funcionament per bateries
  - Connectivitat remota
  - Opcionalment muntat en boia/plataforma de monitorització
- Format analitzador fixe on-line:
  - Instal·lació fixa per a ús en línia
  - Alimentació de xarxa elèctrica

- o SCADA/connectivitat de xarxa
- o Independent o OEM

TIPUS	SouthWestSensor Ltd
FABRICANT	ADASA
SUBMINISTRADOR	ADASA





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	MESURADORS D'EXPANSIÓ DEL LLIT DE FILTRACIÓ		
MARCA / FABR.	ATI		
SERVEI:	MONOTORITZACIÓ de la QUALITAT del CONTRA RENTAT de FILTRES de SORRA		

Aquest instrument és l'únic paquet d'instruments dissenyat específicament i exclusivament per al rentat de filtres. Es combina dues mesures en un sol sensor per oferir un seguiment directe dels dos paràmetres necessaris neteja de filtres rendible i eficient. Combinant la detecció de nivell ultrasònic submarí amb la mesura de la terbolesa, aquest instrument està revolucionant la gestió del filtre de gravetat.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Sensor de terbolesa: sonda submergida, principi de mesura a 90 graus llum dispersa, LED polsat.
- Sensor de nivell: sonda submergida, principi de mesura acústica submarina
- La precisió provada en condicions controlades mitjançant una solució de formazina i resultats de camp de +/- 2% a tot el rang de mesura es pot esperar amb una instal·lació en un circuit ben connectat a terra. Com que el sensor està instal·lat un filtre actiu, les lectures de terbolesa es poden veure afectades per les bombolles, la mala connexió a terra, el cabal localitzat al sensor i sòlids en suspensió més pesats que poden estar presents dinàmicament.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Sonda de nivell:

Principi de mesura: acústica submarina
Rang: 0.305 m a 6.1 m
Resolució: 1.0 Unit of measure
Precisió: 7mm a 3.05 m

Sonda de terbolesa:
Principi de mesura: llum dispersa a 90 graus, LED polsat.
Rang: 0 a 50 NTU
Presició: 1% @ 50 NTU
Certificat: CE

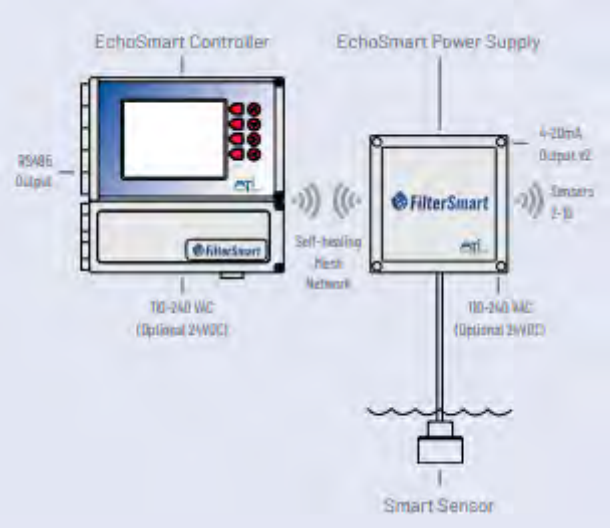
Calibratge: Els sensors estan configurats de fàbrica quan es lliuren.

Controlador:
Condicions Ambientals: -40° a +60° C
Connexió Electrica: 100 to 240 VAC, 50/60 Hz - 1A, 65 W
Opcional: 24VDC Display
Resolució Pantalla: 320 x 240 pixels
Dimensions Pantalla: 92 x 122 mm
Comunicacions: RS-485 Serial MODBUS RTU or 4-20mA Output; Four relays: 10A @ 250 VAC; 10A @ 30VDC
Certificat: CE

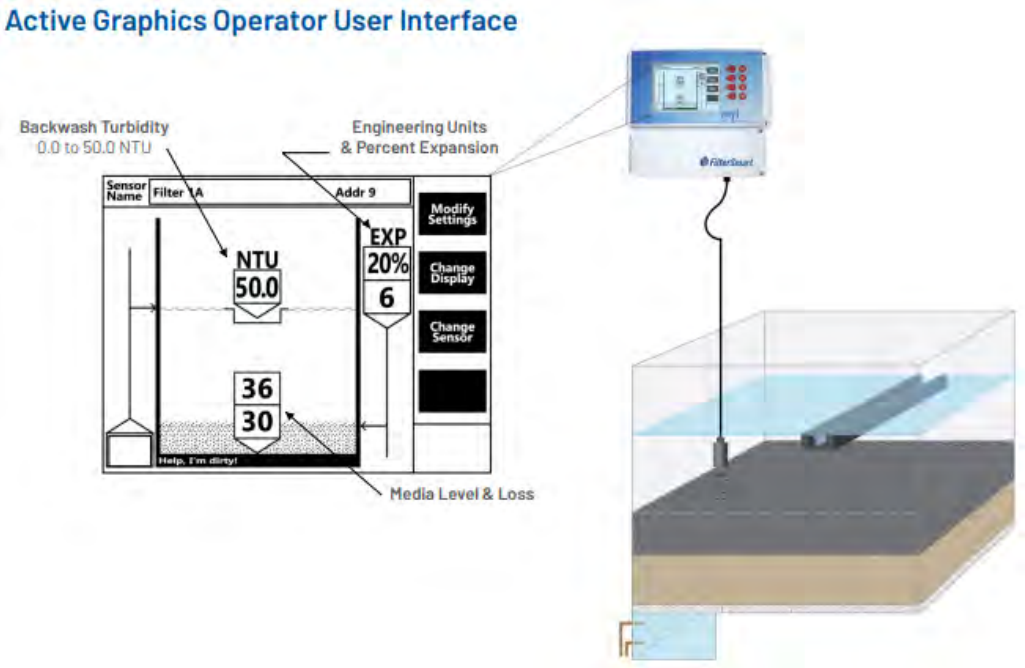
Instal·lació

Un sistema de mesura complet inclou:

- Smart Sensors: Sensor ultrasònic de nivell + sonda terbolesa
- Power Supply
- Controlador/ Display multicanal



TIPUS FilterSmart
FABRICANT ATI
SUBMINISTRADOR Badger Meter - S::CAN Iberia



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	MICROBIOLOGIA ONLINE		
MARCA / FABR.	ADASA		
SERVEI:	Dispositiu de mesura microbiològica		

És essencial monitoritzar l'aigua potable, perquè els patògens transmesos per l'aigua constitueixen un dels riscos principals per a la nostra salut. La vigilància microbiològica en línia constitueix la columna vertebral dels sistemes de detecció primerenca de riscos per a la salut.

Les respostes ràpides són vitals per mitigar els riscos. No és factible determinar tots els problemes atesa la multitud de microorganismes patògens presents, el cost econòmic elevat i els temps d'anàlisi que això comporta. La solució consisteix a detectar microorganismes indicadors que tinguin comportaments similars i la presència dels quals asseguri l'existència de patògens.

La sensibilitat d'aquests sistemes permet obtenir resultats en tres hores per a aigües amb una elevada contaminació, superant les tradicionals i costoses tècniques bacterianes de laboratori, en què poden transcórrer entre 24 i 96 hores des que es pren la mostra fins que s'arriba a una conclusió.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

ADASA ha dissenyat l'analitzador aquaBio-B403 per detectar i quantificar, de manera ràpida i automàtica, els bacteris principals que indiquen la qualitat microbiològica de l'aigua. L´aquaBio-B403 complementa perfectament els mètodes tradicionals utilitzats per controlar els microorganismes en molts usos diferents de l´aigua.

Comptem amb dues versions: una per al mesurament *d'Escherichia coli* i *coliformes totals* (simultàniament), i una altra per al mesurament *d'enterococs fecals*. Ambdues versions són adequades tant per a aigua dolça com salada.

Els analitzadors empren la tecnologia Defined Substrate Technology®. Els microorganismes d'interès reaccionen específicament amb una solució dins de l'analitzador, i generen un senyal òptic mesurable. El resultat es defineix per la correlació entre la concentració de bacteris i el moment en què es detecta el senyal òptic.

El nostre aquaBio-B403 funciona totalment automàticament entre períodes de manteniment i realitza de manera autònoma la presa de mostres, l'anàlisi de la concentració microbiana, el tractament i l'enviament dels resultats i les alarmes. També administra els processos d'auto-desinfecció necessaris per garantir que no hi hagi contaminació entre mostres.

La freqüència de la presa de mostres i les maneres d'anàlisi s'ajusten fàcilment a les necessitats. L'aquaBio-B403 compta amb una interfície de fàcil maneig amb pantalla tàctil en color, cosa que el converteix en un analitzador compacte, versàtil i fàcil d'usar.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Ràpida detecció i quantificació de la concentració microbiana: entre 3 i 12 hores, comparat amb les 24-96 hores de les tècniques tradicionals.
- Funcionament totalment automàtic entre els períodes de manteniment.
- Sistema senzill amb costos d'operació baixos.

Instal·lació

- Armari complet amb totes les connexions i reactius

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN

TIPUS	AquaBIO
FABRICANT	ADASA
SUBMINISTRADOR	ADASA



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	NIVELL D'INTERFASES		
MARCA / FABR.	E + H / WTW / ATI / HACH		
SERVEI:	Lectura en continu de la quantitat de fangs sedimentats		

El **nivell d'interfases** es basa en un transductor piezoelèctric controlat per microprocessador dissenyat específicament per funcionar sota l'aigua (submergit en el líquid del procés). El sensor genera una ona sonora ultrasònica que es propaga a través d'un medi líquid i es reflecteix des del material que hi ha al recipient. L'ona sonora viatja a velocitats conegudes proporcionant la capacitat de convertir el temps transcorregut en mesures de rang i nivell.
Aquest disseny del sistema obre la porta a una àmplia gamma d'opcions de configuració d'instal·lació flexibles. El controlador és el dispositiu d'interfície gràfica d'usuari i la font d'alimentació d'un sensor. També és un centre de comunicació per a sortides de comunicacions analògiques i digitals al sistema d'adquisició de dades del client.

CARACTERISTIQUES GENERALS

- Un cristall piezoelèctric està tancat en una carcassa de plàstic cilíndrica plana. Quan el cristall és excitat per una tensió elèctrica, genera un senyal de sonar. Això fa que les ones ultrasòniques es transmetin a una freqüència aprox. De 650 kHz i en un angle de 6° per escanejar les zones de separació.
- La variable mesurada és el temps que necessita el senyal ultrasònic transmès per arribar a les partícules sòlides a la zona de separació i tornar al receptor. La zona de separació es calcula després de pendent màxima i amplitud màxima del senyal.
- Fiabilitat: el sensor garanteix precisió i continuïtat mesura del nivell o rang d'interfície
- Seguretat: la informació de la interfície en temps real garanteix un control ràpid de vàlvules i actuadors
- Fàcil: posada en marxa senzilla gràcies al càlcul predefinit models.
- Estalvi de costos: la funció de neteja automàtica d'eixugaparabrises permet funcionament a llarg termini i sense manteniment.
- Intel·ligent: totes les dades relacionades amb el calibratge i els sensors desades al sensor
- Flexible: el maquinari de muntatge s'adapta a tots els dissenys de clarificadors, assegurant una òptima adaptació a la tasca de mesura

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Principi de mesura: Llum dispersada a 90° segons ISO 7027/EN27027
Font de llum: LED 880 nm
Rang de mesura: 0.3 to 10 m (1 to 32 ft)
Resolució del valor mesurat: ± 0,3 % amb el final del rang de mesura fins a 3 m (9,8 peus); ± 0,15 % amb el final del rang de mesura des de 3 m (9,8 peus).
Error de mesura màxim ± 2 % del final del rang de mesura
Funcionament de referència Condicions 20 °C (68 °F), 1013 hPa
Grau de protecció: IP 68 (1 m (3,3 peus) de columna d'aigua durant 60 dies, 1 mol/l KCl)
Interval de temperatura del procés d'1 a 50 °C (34 a 122 °F)
Connexió elèctrica: connecteu un sensor a la consola

Calibratge: El sensor està configurat de fàbrica quan es lliura.

Instal·lació

Un sistema de mesura complet inclou:

- Sensor ultrasònic

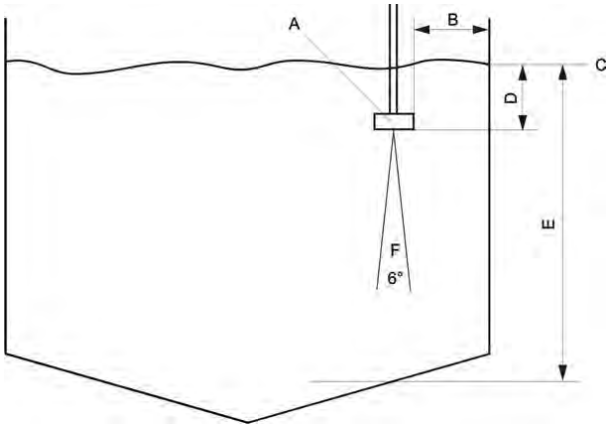
- Display multicanal
- Una funda protectora contra la intempèrie
- Un suport
- Una canonada d'immersió fixa o giratòria

TIPUS	Turbimax CUS71D
FABRICANT	E + H
SUBMINISTRADOR	E + H

TIPUS	EchoSmart
FABRICANT	ATI
SUBMINISTRADOR	Badger Meter - S::CAN Iberia

TIPUS	IFL 700 IQ
FABRICANT	WTW
SUBMINISTRADOR	Xylem – WTW

TIPUS	Sonatax - Nivel de Fangos
FABRICANT	HACH
SUBMINISTRADOR	HACH





ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETM	**Rev.:**	06/09/2008
EQUIP:	pH-METRE EN CONTINU		
MARCA / FABR.	ENDRESS + HAUSER		
SERVEI:	Equip per a la mesura del pH en aigües de pretractament i tractades		

CARACTERÍSTIQUES

Elèctrode	Elèctrode combinat de pH amb tecnologia inducció "Memosens" o similar de senyal digitat
Diafragma	Anell de PTFE
Electròlit de referència	Gel
Conductivitat mínima	50 µS/cm
Rang de treball	2 – 12 pH de -15ºC a 80ºC i a pressió max de 6 bar
Càmera o cel·la de lectura	Composat amb càmera de flux per elèctrodes (3 units) amb connexió de presa a terra
Cables connexió	Cable per elèctrodes de pH/Redox amb sortida digital compatible "Memosens" o similar de 2 metres de longitud mínima i terminals per regleta del transmissor.
Unitat electrònica (Transmissor pH)	Caixa per muntatge panel DIN ½; (IEC 61508); Protecció IP 67; Indicadors alarma amb LED's; Plàstic (policarbonat)
Precisió	± 0,2% de la lectura o ± 0,01 unit pH
Velocitat	Ajustable entre 0,5 i 15 m/seg.
Temperatura màxima admissible	+ 80°C / - 15°C
Tensió alimentació i potència	230 V AC; < 20 VA
Indicador Display	de 2470 x 160 punts
Senyal de Sortida	4 - 20 mA, HART a dos fils
Caudal de treball	350 -450 mL/m
Pressió de treball	Màxim 10 bar
Dimensions mínimes instal·lació	Cel·la: 15x25x15 cm Transmissor: 20x25x20 cm

DADES ADDICIONALS

- Programable mitjançant teclat
- Amb calibració, autocomprovació i diagnòstic "in situ" i al laboratori
- Garantia mínima 2 anys
- Idioma transmissor en castellà i per defecte en anglès

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

Marcatge i registre de control

- Marcatges d'homologació i registres de control
- Certificat de verificació del fabricant i/o organisme competent
- Documentació preferentment en castellà i per defecte en anglès.

PROTOTIP DE REFERÈNCIA

Fabricant: ENDRESS + HAUSER, S.A. o similar

Marca equip:

- Elèctrode: E+H Orbisint CPS11D Memosens
- Càmera flux: E+H Flowfit W CPA250
- Cable connexió: E+H Cable CYK10 Memosens
- Transmissor: E+H Liquiline M CM42

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETM	**Rev.:**	07/03/2001
EQUIP:	SENSOR DE TEMPERATURA I HUMITAT D'AMBIENT		
MARCA / FABR.	TESTO		
SERVEI:	Arrencar i parar extractors de ventilació		

CARACTERÍSTIQUES

Sensor multiparamètric

Canals entrada 2

Sortides 2 analògiques 4..20 mA, 4 relés

Sensor Temperatura Rang -20ºC- 70 ºC

Sensor Humitat 0 ... 100 %HR (muntatge mural)

TIPUS 6651 – Amb sonda d'humitat i temperatura ambient

FABRICANT TESTO o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETM	**Rev.:**	06/09/2008
EQUIP:	SISTEMA DETECCIÓ FALTA D'OXIGEN		
MARCA / FABR.	DRÄGER Safety		
SERVEI:	Sistema de seguretat contra la falta d'oxigen en espais confinat de gran àrea, volum o longitud, per exemple túnels		

CARACTERÍSTIQUES

CONJUNT SISTEMA	
Format per	Detectors de gasos tòxics o oxigen, centraleta de control per a 4 detectors, conjunt senyalització acústica, lluminosa i accessoris; i cablejat elèctric
DETECCIÓ D'OXIGEN	
Tipus	Transmissor de camp amb cèl·lula electroquímica homologat com a seguretat intrínseca
Gas	Oxigen de 0 a 25% de volum
Sortida	Analògica 4-20 mA, manteniment 3,4 mA constants i error amb > 3,2 mA
Alimentació	12 a 30 Vcc, 2 fils
Condicions ambientals	Temperatura – 40 a + 65 ºC Pressió 700 a 1300 hPa Humitat 0 – 100 % sense condensació
Protecció carcassa	IP 66/67, premsaestopes M20
Homologacions	ATEX II 1 G, II 3G i II 3D
Marcatge CE	Comptabilitat electromagnètica 89/336/EEC
Dades comanda	Polytron 3000 O_2 de 0 a 25%, referència POL-C-0_2-25
CENTRALETA SISTEMA DE CONTROL	
Tipus	Unitat de control independent, petita i flexible per a la detecció de gasos i oxigen, de baix manteniment i per a una protecció fiable, per a muntatge en paret
Gas i rang	Oxigen amb rang a definir pel usuari
Alimentació	24 Vcc /110 a 230 Vac, 50 Hz
Entrades	Transmissor de 4-20 mA, 2 fils
Sortides	Dos relés d'alarma, un de fallo i un d'alarma acústica, lliures de tensió de 2 A, 250 V
Interfase de l'usuari	Amb 3 botons, display matricial de LEDs, RS 232 per a software de configuració, interfase Modbus
Condicions ambientals	Temperatura -20 a + 60 ºC Pressió 700 a 1300 hPa Humitat 0 – 90 %
Protecció ambiental	IP 54
Homologacions	ATEX EX II

Marcatge CE	Comptabilitat electromagnètica 89/336/EEC
Dades comanda	Regard 2400, muntatge paret, referència SC00014
SENYALITZACIÓ ACÚSTICA I LLUMINOSA	
Tipus	Senyalització lluminosa, d'aplicació com semàfor, a instal·lar en les entrades (verd: sense perill, vermell:perill o fallo. Prohibit entrar) Avisador acústic per avisar al personal que està en l'interior Conjunts apilables fins a 5 unitats en una base
Llum permanent	Verd, consum 30 mA a 230 Vca
Llum estroboscòpica	Vermella, energia 3J, consum 26 mA a 230 Vca
Sirena	Intensitat sonora sel·leccionable a 107 o 85 dB Tó sel·leccionable entre continu o polsant Consum 40 mA a 230 Vca
Condicions ambientals	Temperatura -20 a + 60 ºC
Protecció ambiental	IP 65
Dades comanda	Conjunt sirena llums verda i vermella, referència ALARMACOMBIRO Llum permanent verda, referència 22860304 Llum estroboscòpica Xènon vermella, referència 22860702 Sirena, referència 22861102 Base horitzontal (muntatge paret, referència 22850310 Làmpada filament 230 Vca, referència 22610225
CABLEJAT	
Alimentació centraleta	0,6/1 KV designació RZ1-K de 3 x 1,5 mm^2
Detectors	300/500 V designació SOZ1-K de 3 x 1,5 mm2, amb apantallament
Senyalització lumínica	300/500 V designació SOZ1-K 3 x 1,5 mm2
Senyalització acústica	300/500 V designació SOZ1-K 3 x 1,5 mm2
GARANTIA, INFORMACIÓ I DOCUMENTACIÓ PEL USUARI	

DADES ADDICIONALS

- Garantia mínima 2 anys
- Idioma transmissor en català o castellà i per defecte en anglès

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

Marcatge i registre de control

- Marcatges d'homologació i registres de control
- Certificat de verificació del fabricant i/o organisme competent
- Documentació preferentment en català o castellà i per defecte en anglès.

POSADA EN MARXA I CALIBRACIÓ AMB GASOS: Per tècnic autoritzat i amb servei d'assistència tècnica del fabricant

FABRICANT: DRAGER SAFETY o similar

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	SONDA CONCENTRACIÓ CLOROFIL·LA		
MARCA / FABR.	Chelsea Instruments		
SERVEI:	Monitorització de les concentracions de clorofil·la en l'aigua		

Les floracions d'algues nocives (HAB) són una preocupació a tot el món; des dels oceans fins als nostres rius, llacs i estanys. S'han informat HAB a molts països del món, i amb l'escalfament global i l'activitat humana al medi marí, la seva aparició pot augmentar. Els HAB són una preocupació internacional perquè afecten no només la salut de les persones i els ecosistemes marins, sinó també la "salut" de les economies locals i regionals.

A partir de la monitorització de la concentració de la clorofil·la en medis aquàtics és de gran ajuda a l'hora de detectar aquestes floracions d'algues.

Com que els processos físics dels sistemes d'aigua naturals poden produir canvis en la concentració d'algues en proximitats espacials properes, la capacitat de col·locar diversos sensors d'algues dins d'una xarxa local pot proporcionar beneficis per avaluar la ubicació d'aigües amb un alt contingut d'algues i identificar ubicacions adequades per a l'extracció d'aigua.

El seguiment en temps real de les algues ajuda a estalviar costos en la gestió de la reparació i el processament de l'aigua. La capacitat de detectar algues a concentracions molt baixes, en temps real, permet als serveis d'aigua entendre l'origen dels esdeveniments d'algues i identificar on extraure aigües per reduir el manteniment de les plantes de tractament d'aigua i evitar el risc de sancions econòmiques per la mala qualitat de l'aigua potable.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Mitjançant el sensor fluoròmetre TriLux es pot mesurar la concentració de clorofil·la, el pigment d'algues en ambients oceànics i d'aigua dolça, juntament amb la terbolesa. La sonda TriLux és adequada per a una gran varietat d'entorns aquàtics com la Clorofil·la a, ficocianina, terbolesa per a desplegaments d'aigua dolça.

TriLux és compacte i fàcil d'integrar en sistemes i plataformes més amplis, com ara CTD, boies de dades, estacions de monitoratge, vehicles de superfície, AUV i ROV.

Un nou kit de calibratge amb el nostre pràctic estàndard sòlid ja està disponible per demanar-vos que us permetrà calibrar el vostre TriLux.

Les dades de TriLux ara són fàcilment accessibles mitjançant el nou programari Sensor Monitor, que us permet veure i emmagatzemar les vostres dades en dispositius Windows, incloses tauletes.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Controla la clorofil·la, la terbolesa i la ficocianina o la ficoeritrina en una única sonda sensible
- Solució de baix cost per al monitoratge biològic en plataformes existents i programes de monitorització a gran escala
- Sortida de dades en temps real en µg/l
- Freqüència de mostreig configurable per l'usuari de 0,1 Hz a 3 Hz
- Llum ambiental robusta i rebuig de la terbolesa
- Unitat compacta que només mesura 26,5 mm de diàmetre i 140 mm de llarg
- Sortida RS232 de sèrie, RS422 i SDI-12 disponibles a petició
- Profunditat nominal de 2.000 m

- Programari de Windows inclòs com a estàndard per visualitzar dades en temps real i emmagatzemar-los al vostre dispositiu Windows
- Kit de calibratge d'usuari amb estàndard venut per facilitar el manteniment del vostre instrument per garantir la fiabilitat de les dades a llarg termini
- Escapador disponible per a desplegaments d'aigües poc profundes
- Consum elèctric: <1 Watt @ 12 V
- Voltatge 11 – 25 VdC
- Comunicacions: Digital RS232 and analogue 0 to 5 Vdc (or RS422, SDI-12 and 4-20 mA options

Instal·lació

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN
- La sonda va amb un porta-sondes especial
- Cable apantallat d'1 metre amb connector.

TIPUS	TriLux
FABRICANT	Chelsea Instruments
SUBMINISTRADOR	Instrumentación Analítica



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	SONDA ESPECTRAL		
MARCA / FABR.	S::CAN		
SERVEI:	Representació de l'espectre d'absorció de l'aigua (UV-Vis)		

L'espectre UV-Vis (rang 190-750nm) en l'aigua es pot utilitzar de manera qualitativa per identificar grups funcionals o confirmar la identitat d'un compost fent coincidir l'espectre d'absorbància. La majoria de les molècules absorbiran radiació al rang ultraviolat i visible de l'espectre.

La sonda espectral mesura l'espectre d'absorció complet i és utilitzada per nombrosos proveïdors d'aigua potable a tot el món com un element crucial en la monitorització de l'aigua crua. Aquestes mesuren i analitzen l'espectre d'absorció en la seva totalitat permet la detecció d'una multitud de substàncies orgàniques.

Dins de l'espectre UV-Vis es pot monitoritzar paràmetres individuals com: SST, ST, terbolesa, color, COT, COD, DBO, DQO, NO3-N, NO3, HS-, O3, CLD, UV254.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Sonda multiparamètrica amb pas òptic obert ajustable
- Interval de mesura ràpid - cada 10 segons
- Opcions de passos òptics d'1 mm, 5 mm o 35 mm, ideal per a aigua residual, aigua superficial i aigua potable
- Funcionament estable a llarg termini i sense manteniment
- Precalibrat a fàbrica, calibratge multi-punt en local
- Possibilitat de neteja automàtica amb aire comprimit o raspall

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Mètode de mesura: espectrofotometria UV-Vis al llarg de tot el rang (190-750nm). Llum de flaix de xenó, detector de matriu de píxels
- Temperatura del sistema: 0 a 45 °C
- Pressió del sistema: 0 a 3 bar
- Protecció IP68
- Calibració: precalibració de fàbrica.

Instal·lació

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN
- La sonda va amb un porta-sondes especial
- Cable apantallat d'1 metre amb connector.

TIPUS Spectro::lyser
FABRICANT S::CAN
SUBMINISTRADOR Badger Meter - S::CAN Iberia



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	STREAMING CURRENT MONITOR - StreamerSense		
MARCA / FABR.	Pi		
SERVEI:	Control sobre el procés de Coagulació		

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

El StreamerSense està dissenyat en forma modular perquè es pugui integrar amb altres sensors com el pH i UV254 per proporcionar totes les eines necessàries per a un control de la coagulació o un paquet d'instrumentació de control de la coagulació.

La tecnologia de mesura de càrrega és l'única tecnologia que existeix que pot instal·lar-se en línia per a aquest propòsit.

El StreamerSense de Pi permet a l'enginyer de l'aigua (i a nosaltres) triar mesurar i controlar tots o qualsevol dels paràmetres més crítics que afecten una planta de tractament d'aigua en particular i, per tant, crear una solució assequible i eficaç per al vostre requisit de control de coagulació.

L'aplicació principal del StreamerSense és millorar el control de la coagulació de l'aigua potable. El StreamerSense està relacionat amb el Potencial Zeta que es reconeix com a ser una bona mesura de la quantitat de coagulant carregat positivament ja que es requereix alum o PAC per realitzar la neutralització de càrrega/desestabilització en aigua bruta.

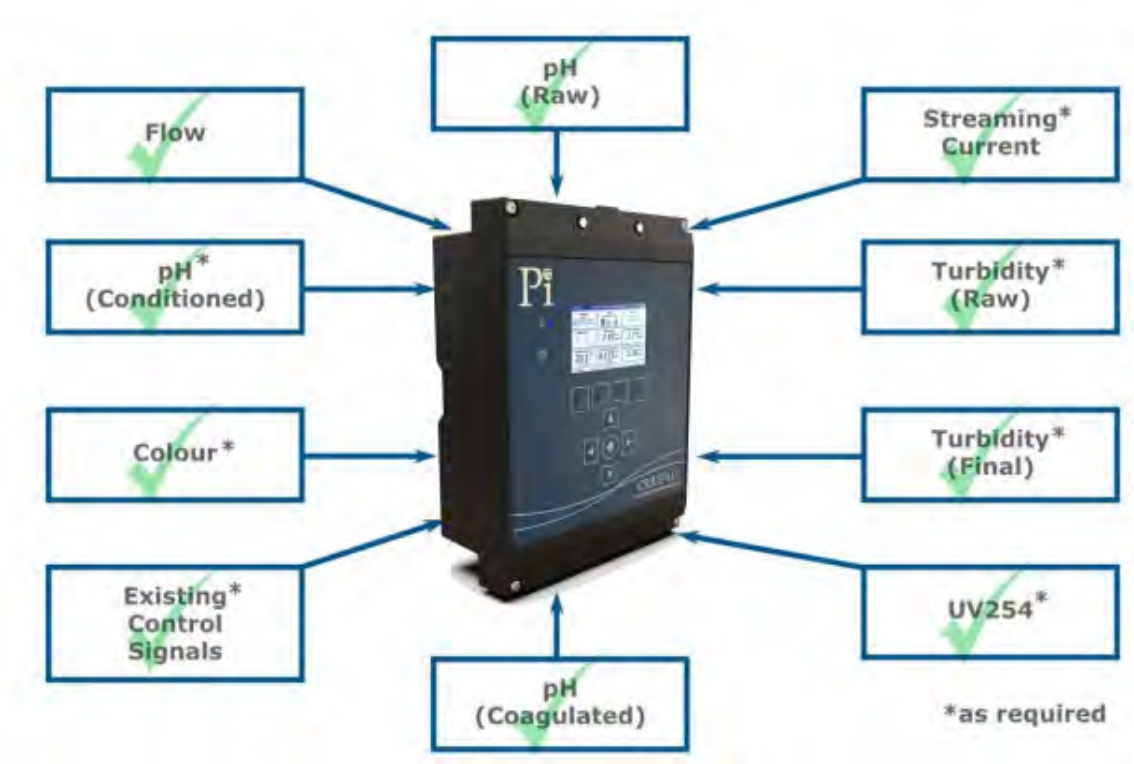
ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Sample Flow Rate:	1-19 l/min
Sample Cell Type:	External receiver, high flow
Probe Type:	Quick replacement cartridge
Piston Type:	Quick replacement
Water Sample Connections:	Inlet 3/4" (19mm) O.D, barb type
Water Sample Outlet:	1" (25mm) pipe to atmosphere
Materials Contacting Sample:	Delrin, neoprene, viton, stainless steel
Wiring Connections:	4 Conductor, shielded, 18 AWG
Self Diagnostics:	Motor RPM
Enclosure:	NEMA 250 type 4X, reinforced fibreglass
Power Requirements:	110 VAC, 60 Hz (standard) 220 VAC, 50 Hz (optional)
Operating Temperature:	0-50°C
Dimensions:	234mm (W), 183mm (H), 135mm (D)
Weight:	4.5kg
Optional Accessories	
Automatic Sensor Flush:	Sensor flush only
Sensor Maintenance Option:	Sensor flush and chemical wash

Instal·lació

- Disseny patentat del sensor
- Sonda i pistó de substitució ràpida
- Maneja un cabal de mostra de fins a 20lmin-1
- Ajust automàtic del zero
- Ajust de sensibilitat (guany) ampliable
- Sortida d'alarma alta/baixa
- Característiques opcionals
- Rentat automàtic del sensor
- Opció de manteniment del sensor
- Control total inclòs el cabal proporcional

TIPUS	Streaming Current Monitor - CoagSense
FABRICANT	Pi
SUBMINISTRADOR	Izasa Scientific



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'ORDRE:	ETM	**Rev.:**	06/09/2008
EQUIP:	TEMPERATURA EN CONTINU		
MARCA / FABR.	ENDRESS + HAUSER		
SERVEI:	Equip per a la mesura de la temperatura en aigües de pretractament i tractades		

CARACTERÍSTIQUES

Elèctrode	Sonda de temperatura protegida amb aïllament mineral MgO de resposta ràpida i d'alta precisió.
Rang de treball	0,00 – 50,00 ºC
Cables connexió	Cable de longitud immersió mínim 50 mm
Unitat electrònica (Transmissor)	Caixa amb pantalla i teclat bàsic
Precisió	± 2% de la lectura o ± 0,1 ºC
Velocitat	Ajustable entre 0,5 i 15 m/seg.
Tensió alimentació i potència	230 V AC; < 20 VA
Indicador Display	Pantalla LCD
Senyal de Sortida	4 - 20 mA
Caudal de treball	350 -450 mL/m
Pressió de treball	Màxim 10 bar
Dimensions mínimes instal·lació	Cel·la: 15x25x15 cm Transmissor: 20x25x20 cm

DADES ADDICIONALS

- Programable mitjançant teclat
- Amb calibració, autocomprovació i diagnòstic "in situ" i al laboratori
- Garantia mínima 2 anys
- Idioma transmissor en castellà i per defecte en anglès

DOCUMENTACIÓ

Amb l'instrument de mesura s'adjuntarà la documentació següent:

Marcatge i registre de control

- Marcatges d'homologació i registres de control
- Certificat de verificació del fabricant i/o organisme competent
- Documentació preferentment en castellà i per defecte en anglès.

PROTOTIP DE REFERÈNCIA

Fabricant: ENDRESS + HAUSER, S.A. o similar

Marca equip:
Elèctrode: E+H Omnigrad T TR25
Cable connexió: E+H TA30A Alu IP66/68 M20
Transmissor: E+H TMT180-A11

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	TERBOLIMETRE SUBMERGIT		
MARCA / FABR.	E + H / HACH		
SERVEI:	Sonda submergida per a la lectura de terbolesa		

La terbolesa, segons la norma ISO 7027/EN27027 és el mesurament de llum dispersa a 90º generada per una font de llum d'infrarojos (IR-LED) amb una longitud d'ona de 860 ± 30nm expressada en unitats nefelomètriques de formazina (FNU).

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Sonda de terbolesa de procés d'alta precisió. mesurament de terbolesa a 90° d'acord amb DIN EN ISO 7027. La lenta sèrie de calibratges de diversos punts amb dilucions se substitueix per un únic factor de correcció. Les dades de mesura es mostren i es processen amb l'ajuda d'un controlador. Rendiment del mesurament de terbolesa certificat conforme a la normativa MCERT
- Resultats de mesura com al laboratori: monitorització molt precisa i fiable de la qualitat de l'aigua, fins i tot amb la terbolesa més baixa.
- Mesura de terbolesa sense pèrdua de producte: la mesura higiènica en línia preserva cada gota d'aigua en el procés.
- Funcionament sense vigilància: el disseny intel·ligent i els accessoris pràctics permeten capacitats d'auto-neteja sofisticades i minimitzen el manteniment.
- Verificació i calibratge intel·ligents: absolutament segur, sense líquids, sense formazina.
- Gran flexibilitat, maneig senzill: un sensor per a tots els punts de mesura i tots els entorns d'instal·lació.
- Control de procés millorat: temps de resposta del sensor adaptable individualment.
- Posada en marxa ràpida: el calibratge de fàbrica i la tecnologia que permet la integració plug & play al vostre procés

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

- Major exactitud, menor manteniment
- Excel·lent correlació amb anàlisi de laboratori
- Sensors completament reparables
- Calibratge en un punt senzill
- Sistema multiparamètric i multicanal
- Rang de mesura: 0.001 - 4000 NTU
- Terbolesa fins a 2.000 NTU
- sense calibratge <5 % del valor mesurat ±0,01 NTU
- amb calibratge <1 % del valor mesurat ±0,01 NTU
- Mètode de calibratge: formacina o estàndard Stablcal (a 800 NTU).

Instal·lació

- El controlador disposa de diferents sistemes de comunicació incloent Modbus RS485/LAN
- La sonda va amb un porta-sondes especial
- Cable apantallat d'1 metre amb connector.

TIPUS TurbiMAX CUS52D
FABRICANT E + H
SUBMINISTRADOR E + H

TIPUS SOLITAX
FABRICANT HACH
SUBMINISTRADOR E + H



ESPECIFICACIÓ TÈCNICA			
Núm. d'Ordre:	ETM	**Rev.:**	20/10/2024
EQUIP:	TERBOLIMETRES DE PROCÉS		
MARCA / FABR.	SIGRIST		
SERVEI:	Mesura de la terbolesa en diferents punts del tractament a l'ETAP l'Ampolla		

La terbolesa, segons la norma ISO 7027/EN27027 és el mesurament de llum dispersa a 90º generada per una font de llum d'infrarojos (IR-LED) amb una longitud d'ona de 860 ± 30nm expressada en unitats nefelomètriques de formazina (FNU).

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Mesura sense contacte entre la mostra i els components òptics, reduint al mínim l'embrutiment i la desviació en el mesurament
- Elevada resolució (0.001 FNU) i ampli rang de mesurament 0.001 … 4,000 FNU, proporcionant una detecció primerenca de canvis en la qualitat de l'aigua
- Elevada precisió i llum difusa
- Calibratge ràpid i senzill mitjançant patró sòlid, sense compromesa manipulació de formazina. Opció disponible amb calibratge automàtic.
- Sense manteniment ni ús de consumibles
- Registre intern de dades

Mesura de la llum dispersa de 880 nm a 90º, d'acord amb la ISO 7027 EN 27027 amb les següents característiques tècniques:

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Principi de mesura: Llum dispersada a 90° segons ISO 7027/EN27027
Font de llum: LED 880 nm
Rang de mesura: 0 .. 4'000 FNU
Rangs de mesura: 8, programables
Resolució: 0.001 FNU
Temperatura de la mostra: 0 °C .. +40 °C
Temperatura de l'ambient: -10 °C.. +50 °C
Humitat: H. Relativa 0 .. 100%
Protecció: IP 54
Alimentació: 18 – 30 VDC,
Consum màx.: 8 W
Calibratge: Automàtica programable mitjançant patró de configuració sòlid de vidre

Instal·lació

Entrada / Sortida de mostra: Tubs de Ø intern 12/25mm
Cabal mínim: 1.3 l/min (150- 200 L/h)
pressió atmosfèrica
Material d´entrada/sortida: SS 316L/PVC

Unitat de control:
Pantalla: 1/4 VGA, 3.5"

Operació: Tàctil
Sortides: 2 × 0/4..20 mA, aïllades galvànicament

TIPUS	AQUASCAT 2 WTM A
FABRICANT	SIGRIST
SUBMINISTRADOR	TEQMA



AquaScat 2 WTM A



Medición sin contacto



Autocalibración con patrón sólido

F ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Annexos

ÍNDEX - Annexos

- ACCESSORIS PER A LA INSTRUMENTACIÓ DE PRESSIÓ
- CRITERIS DE SELECCIÓ I DISSENY DE VENTOSES PER A PROTECCIÓ DE LES CONDUCCIONS DEL CAT
- SENYALITZACIÓ DE CONDUCTORS I ETIQUETAT DE QUADRES I EQUIPS DEL CAT
- FUNCIONS DELS RELÉS AUXILIARS I NOMENCLATURES D'ESQUEMES
- ORDRES I SENYALS A LLIURAR ALS PLC's PER AL SEU TELECOMANDAMENT I CONTROL EN LES SUBESTACIONS REMOTES
- PROTECCIONS DE LA INSTRUMENTACIÓ DE NIVELL
- PANYS I CLAUS A LES INSTAL·LACIONS DEL CAT
- CAIXA D'INTERCONNEXIÓ DELS CABLES DE COMUNICACIONS
- PROCEDIMENT PER A L'ESTESA DE CABLES DE FORÇA I COMUNICACIONS DEL CAT
- PROCEDIMENT PER A L'EXECUCIÓ DE CONNEXIONS ALS CABLES DE FORÇA DEL CAT
- REFORÇOS ALS TUBS
- REFORÇ ESTRUCTURAL
- GRUIXOS DE LES CANONADES D'ACER
- PROCEDIMENT PER A L'EXECUCIÓ D'EMPALMAMENTS EN ELS CABLES DE COMUNICACIONS del CAT
- PROCEDIMENT PER A LA VERIFICACIÓ DE MESURES ELÈCTRIQUES AL CABLE DEL SISTEMA DE POTÈNCIA del CAT
- MESURES ELÈCTRIQUES AL CABLE DE COMUNICACIONS
- MESURES DE TRANSMISSIÓ I QUALITAT AL CABLE DE COMUNICACIONS
- PROCEDIMENT DE PINTURA DE LES INSTAL·LACIONS DEL CAT
- CRITERIS PROGRAMACIÓ SOFTWARE PLC
- SISTEMA TELECOMANDAMENT (SCADA)
- DOCUMENTACIÓ RECEPCIÓ OBRA
- PPI TREBALLS I EQUIPS AMB SOLDADURA
- TALL AMB FIL DE DIAMANT
- EXEMPLE DE CÀLCUL COLLARINS AWWA M-11 cap. 13
- PROCEDIMENT REFORÇ ESTRUCTURAL - PASSAMURS

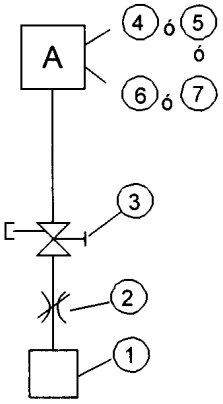
ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

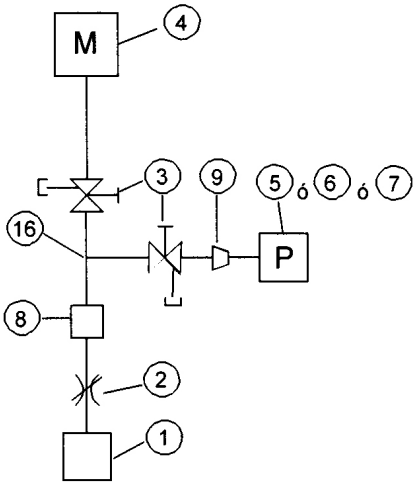
Accessoris per a la instrumentació de pressió

Rev. 01/2006

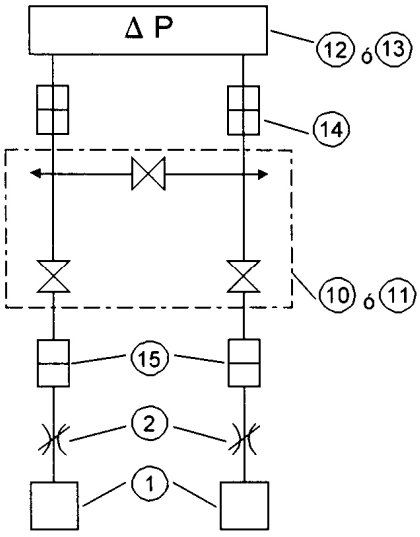
ACCESSORIS PER A LA INSTRUMENTACIÓ DE PRESSIÓ



1 aparell absolut



2 aparells absoluts



1 aparell diferencial

Pos.	REFERÈNCIA		PROVEÏDOR
1	ICP-FIG 140	Vàlvula bola 3 peces Fig. 140 de ½" BSP	ICP (*)
2	A45N	Amortidor pulsacions regulable	CELLA (*)
3	VA-04B	Vàlvula per a manòmetre amb brida de comprovació en acer bicromat	CELLA (*)
4	Serie BN-100V	Manòmetre Ø 100, ½" GAS CÒNICA	CELLA (*)
5	MWXX-UN	Pressostat d'1 contacte elèctric	CELLA (*)
6	MWXX-DN	Pressostat de 2 contactes elèctrics	
7	CERABAR	Transmissor de pressió absoluta	VEGA (*)
8		Agulla M-M de ½ Gas cònica en acer bicromat	COMERCIAL
9		Agulla reduïda M-M de ½" - ¼" GAS CÒNICA en acer bicromat	COMERCIAL
10	MBDT 2/3	Manifold a embridar a instrument en acer bicromat	CELLA (*)
11	MBDT 2/3	Manifold a entubar a instrument en acer bicromat	CELLA (*)
12	Serie D	Manòmetre diferencial	CELLA (*)
13	CERABAR DIF.	Transmissor de pressió diferencial	VEGA (*)
14	ADF ¼"	Racords en acer bicromat	CELLA (*)
15		Unió 3 peces M-H d'acer bicromat	COMERCIAL
16		Te H-H-H- de ½" GAS CÒNICA en acer bicromat	COMERCIAL

NOTA: Les posicions 10 i 11 aniran equipades amb purgues si l'instrument al qual van associades no les porta incorporades
(*) o similar

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Criteris de selecció i disseny de ventoses per a protecció de les conduccions del CAT

Rev. 01/2006

CRITERIS DE SELECCIÓ i DISSENY DE VENTOSES PER A PROTECCIÓ DE LES CONDUCCIONS del CAT

1. ENTRADES I SORTIDES D'AIRE

Un aspecte important per a la bona explotació d'una conducció és tenir la seguretat que l'aire entri o surti de la conducció d'una manera correcta. Per això s'instal·len als punts alts i als canvis bruscs de pendent els elements denominats ventoses, la finalitat de les quals és, d'una manera automàtica, quan sigui precís, permetre l'entrada o sortida de l'aire. El seu funcionament és ocasional, per la qual cosa no és estrany el seu engarrotament i que arribat el moment de necessitat no funcionin, per la qual cosa en alguns llibres se sol recomanar evitar els punts en què siguin precises mitjançant modificacions de traçat. Atès que és necessari que l'aire pugui entrar i sortir, pensant que no és solució eludir les ventoses, sinó assegurar-se que les que s'instal·lin puguin funcionar correctament.

1.1. OBJECTE DE LES VENTOSES

En primer lloc s'ha de considerar que la utilització de ventoses com a sortida d'aire permeti al mateix temps regular la velocitat d'ompliment de la canonada i, d'aquesta manera, limitar el cop d'ariet.

1.2. SECCIÓ DE SORTIDA D'AIRE PER LIMITAR EL COP D'ARIET D'OMPLIMENT DE CANONADA

Suposem una conducció en què aigües amunt d'una vàlvula de seccionament, que suposem tancada, existeix una sortida d'aire. Quan es produeixi l'ompliment de canonada es produirà, al moment de detenir-se l'aigua en moviment, una sobrepressió de valor, aproximadament:

$$\Delta H = 100\ V$$

Sent: ΔH: sobrepressió en metres
V: velocitat d'ompliment en m/s

fórmula simplificada obtinguda de la d'Allievi aplicable a tancaments amb temps menor que el crític:

$$H = \frac{aV}{g}$$

No hi ha cap dubte que per limitar ΔH, és precís limitar V. Una forma de fer-ho és estudiant les sortides d'aire de manera que no permetin velocitats elevades d'ompliment. Si S és la secció de la canonada i σ la de sortida d'aire anterior a la vàlvula tindrem:

$$VS = W\sigma \quad (1)$$

Sent W la velocitat de sortida d'aire, que segons experiències fetes per una casa especialitzada no sobrepassa 200 m/s, qualsevol que sigui la pressió.

$$V = \frac{\sigma W}{g} = 2000\frac{\sigma}{S}\left(\frac{m}{seg}\right)$$

$$\Delta H = 100V = 20.000\frac{\sigma}{S}\left(\frac{m}{seg}\right)$$

Limitant H, per exemple a 20 m a una canonada de Ø 800 mm en què S = 0,5 m².

$\sigma = \frac{20}{20.000}5.000 = 5\ \text{cm}^2$, que suposa un radi de $r = \sqrt{5/\pi} = 1{,}27\ \text{cm}$, és a dir, sortida d'aire de Ø 25 mm.

Aquest valor de Ø 25 mm ha de ser, per tant, el màxim a emprar a les sortides d'aire, per tal que el cop d'ariet quedi limitat a 20 m.

Podem calcular, a partir d'aquest valor i del nombre de sortides d'aire, el temps d'ompliment.

Com la velocitat d'avanç de l'aigua és: $V = \frac{200*0.025^2}{0.8^2} = 0{,}2\frac{m}{seg}$ tindrem, amb una sola sortida d'aire, que una conducció de 24.000 m trigarà en omplir-se:

$$\frac{24.000}{0{,}2} = 120.000 \text{ segons} = 1 \text{ dia i } 9 \text{ hores.}$$

1.3. CÀLCUL DE LES SORTIDES D'AIRE

Les sortides d'aire consisteixen en un orifici obturat per un flotador que ha de permetre:

- La sortida d'aire fins a una pressió determinada
- El tancament automàtic, quan hi hagi aigua, i això per a qualsevol pressió

Normalment s'empren ventoses de boles com la de la fig. 3 en la qual les boles obturen el forat.

Suposem obturat el forat per la bola, que existeixi una pressió p Kg/cm² (relativa a l'atmosfèrica) a l'aigua i que el radi del forat sigui a cm (Veieu fig. 4).

Sobre la bola existeix una força ascendent vertical degut a què es troba tota ella a la pressió p, llevat de la part que està en contacte amb l'atmosfera. Aquesta part és (en planta) un cercle de radi a.

Aquesta força serà: $F = \pi a^2 \times p - P$

essent P el pes de la bola. Perquè l'aire surti, fins a una pressió p_1, cal que:

$P > \pi a^2 p_1$

ja que d'una altra manera en cas de, per qualsevol causa, tancar-se la ventosa, la resta de l'aire no podrà sortir ja que la pressió d'aquest impedeix l'obertura de l'orifici atès que la força ascendent deguda a la pressió supera el pes de la bola.

Per tenir una idea d'ordres de magnitud de les diferents magnituds, anem a calcular uns casos concrets.

En primer lloc anem a suposar que el diàmetre de la bola és de 100 mm amb la qual cosa, el seu volum serà: $V = \frac{4}{3}\pi\,\mathrm{r}^3 = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{0.1}{2}\right)^3 = 5{,}25 \cdot 10^{-4} m^3$

Per tal que suri a l'aigua, condició necessària perquè es produeixi el tancament, el seu pes haurà de ser menor de 0,525 Kg. El suposarem en 0,5 Kg.

Referint-se a la bola de la dreta de la figura 1, suposarem que el radi a és de 4 cm.

En aquest cas la força ascendent serà: $\pi\, 4^2 \times p = 50{,}2 \times p$ Kg

La pressió a partir de la qual la bola no baixa, encara que la ventosa estigui plena d'aire, és:

$$p = \frac{P}{\pi 4^2} = \frac{0{,}5}{50{,}2} = 0{,}01 \text{ Kg/cm}^2$$

Valor realment baix. Per això, es disposa una altra bola, on el diàmetre de sortida és molt petit. A continuació, hem calculat per al cas de la bola anterior i per a diferents diàmetres (2a) de sortida, la pressió a la qual es pot assegurar el seu funcionament.

Diàmetre de Sortida 2a mm	**Secció de Sortida** S = π a² cm²	**Pressió màxima de funcionament** $p = \frac{P}{S}$ Kg/cm³
10	0,78	0,64
7,5	0,44	1,14
5	0,20	2,50
2,5	0,05	10

Veiem que fins i tot amb sortides de diàmetre tan reduït com 5 mm., la màxima pressió a què podem tenir seguretat de funcionament és de 2,5 Kg/cm², valor realment baix.

No sembla convenient que el diàmetre de les sortides d'aire sigui inferior a 5 mm., per la facilitat d'obstrucció que això suposa, per la qual cosa és precís, en cas d'altes pressions, augmentar el volum de les boles, que d'aquesta manera podran tenir un major pes (complint la condició de surar a l'aigua) i així funcionar correctament.

1.4. CÀLCUL DE LES ENTRADES D'AIRE

L'objecte de les entrades d'aire és que, en cas de buidar-se la canonada, per qualsevol causa, pugui entrar aire suficient de manera que la depressió que es produeixi estigui dins dels límits admissibles.

Els casos de buidatge seran: obertura de desguassos, ruptura de canonada, tancament brusc d'una clau de seccionament, (estant l'aigua circulant aigües avall de la mateixa), etc. En totes aquestes situacions, en cas de no haver entrada d'aire es produeix un buit que convé evitar.

1.4.1. DEPRESSIÓ ADMISSIBLE

En primer lloc és precís fixar quina depressió considerem admissible. Aquest concepte és fàcil de fixar-lo quantitativament, en canonada a compressió en lloc de tracció pot provocar el pandeig de la mateixa (normalment anomenat aixafament).

Anem a calcular per a un tub de xapa dimensionat a tracció, quina depressió serà admissible (Veieu la fig. 2).

Suposem un tub de xapa de Ø 800 mm per treballar a 10 atmosferes. Prescindint d'efectes de flexió o d'ovalació, el gruix precís serà:

$$e = \frac{P\,r}{\sigma} = \frac{10\ \text{Kg/cm}^2 \times 400\ \text{mm}}{1.000\ \text{Kg/cm}^2} = 4\ \text{mm}$$

Sent:

e = gruix en mm
p = pressió en Kg/cm²
r = radi en mm
σ = tensió de treball en Kg/cm²

on suposarem 1.000 Kg/cm² per a la tensió de treball.

Aplicant la fórmula d'Allievi per a l'aixafament (Gómez Navarro, pàg. 821) amb coeficient de seguretat K = 1, tindríem:

$$e = D\sqrt[3]{\frac{KP}{2E}}$$

Sent:

D = diàmetre en mm
K = coeficient de seguretat que suposaríem 1
p = pressió exterior en Kg/cm²
E = coeficient d'elasticitat 2.1000.000 Kg/cm²

Calcularem quina depressió seria admissible al tub del cas anterior:

$$4 = 800 \sqrt[3]{\frac{KP}{2E}}$$

$$\left(\frac{1}{200}\right)^3 = \frac{P}{2E3}$$

$$p = \frac{2\ E}{200^3} = \frac{2 \text{ x } 2.100.000}{200^3} = 0{,}5\ \text{Kg/cm}^2$$

És a dir, per a una depressió de 0,5 Kg/cm², equivalent a 5 m de columna d'aigua, es produeix aixafament.

Prenent un coeficient de seguretat 2, la depressió serà de 2,5.

En canonades més rígides (de formigó, etc.) és difícil fixar teòricament quina depressió ha de ser admissible. Es pot adaptar 2 m de columnes d'aigua (valor pròxim al de càlcul anterior).

Això vol dir que les entrades d'aire hauran de funcionar de manera que permetin l'adducció d'aire suficient perquè no es superi l'esmentada depressió.

1.4.2. CABAL D'AIRE PRECÍS

El cabal d'aire precís haurà de ser tal que pugui substituir aquell que desguassi la canonada en el cas més desfavorable.

Suposem una canonada amb el perfil longitudinal de la figura 3.

El cas de màxima capacitat de conducció i que precisi adducció d'aire (al tram A-B) serà quan es produeixi una ruptura de plena secció al punt B. En aquest cas, la línia piezomètrica serà la pròpia línia A-B. Amb aquesta dada podem calcular la capacitat de conducció d'aigua (que com veieu, depenen del pendent) i, per tant, el cabal d'aire que haurà de poder adduccionar l'entrada que disposarem al punt A.

2. BIBLIOGRAFIA

La documentació anterior és un extracte tret de les "Consideracions sobre entrades i sortides d'aire i regulació de cabal en una conducció d'aigua a pressió", per Francisco J. Galan presentada al "Simposi sobre problemes d'explotació de proveïment d'aigua", Maig 1972 a Benalmadena (Màlaga).

3. CRITERIS PARTICULARS APLICATS A LA CONDUCCIÓ DEL CAT

3.1. PROTECCIÓ DE LA CONDUCCIÓ EN PUNTS ALTS

A. PUNTS ALTS (PA) - Criteris per ordre d'importància

Criteri 1. Buidatge → adductor imprescindible, llevat que ΔH entre PA i PB ≤ 3 m (depressió admissible).

Adductor tipus NEYRTEC = Clapeta d'entrada d'aire (CLAP) amb forta capacitat d'admissió d'aire, o purgador/adductor DUOSONIC (DC) segons capacitat i preu relatiu.

Criteri 2. Ompliment → purgador de gran capacitat de fuita d'aire DUOSONIC: gran avantatge de permetre un ompliment ràpid (per exemple 500 l/s) gràcies a la doble tovera (tovera gran oberta fins a que l'empenta aerodinàmica i/o la flotació del flotador arribin a tancar l'orifici gran).

Observarem que, durant un ompliment, tots els purgadors del tram considerat participen en la fuita de l'aire.

Criteri 3. Evacuació de l'aire en explotació normal (canonada en càrrega).

No obstant, a la pràctica, se sap que fins i tot en Estacions de Bombament perfectament projectades, pot produir-se alguna aspiració d'aire, contínua (per exemple vortex al tanc d'aspiració, per la disposició de les bombes, la velocitat del flux al peu d'aquestes, o per desgast de juntes, etc.) o accidental (per exemple fallada del sistema de seguretat d'aturada de les bombes per nivell d'aspiració insuficient) i que s'ha de comptar amb la presència d'aire a la impulsió, les bombolles arribant a formar bosses d'aire a les zones altes de conducció (PA i trams amb dèbil càrrega).

Per tant, s'han previst purgadors de major capacitat de purga (DUOSONIC 250 ó 150) als primers Km després de les estacions de bombament.

B. PUNTS ALTS AMB VÀLVULES DE SECCIONAMENT (VS)

Al complement I s'observa que la implantació dels purgadors sobre by-pass no permet la purga del tram oposat al sentit d'ompliment (VS tancada), i no tan sols fa falta un purgador a cada costat de VS, sinó també una separació d'aquests purgadors i del by-pass.

N.B. Per al buidatge d'un tram aïllat (VS tancada) s'han dimensionat els adductors (DUOSONIC ó CALP80) partint de la hipòtesis del by-pass obert, cosa que permet afegir les capacitats d'entrada d'aire d'ambdós, i així reduir la seva grandària. En cas de no ser així (o sigui buidatge amb by-pass tancat) hauria de dimensionar cada adductor per al tram que li correspon, o buidar més lentament.

C. PUNTS ALTS FICTICIS (PAF)

Canvis de pendent (punts d'inflexió convexa) en trams inclinats, o VS en aquests trams, creen PAF on es poden formar bosses d'aire, amb pèrdues de càrrega notables si no es purga.

VS en tram inclinat: Mateix problema de separació entre purgador/adductor i by-pass, havent-se de col·locar el PA només a la part més baixa de la conducció respecte la VS (veieu complement I).

Punts d'inflexió en trams ascendents: S'han suprimit pràcticament tots els purgadors prevists en canvis de pendent notables, ja que les forces hidrodinàmiques i d'Arquímides addicionades no permeten a bombolles o bosses d'aire acumular-se en aquests punts i les arrosseguen fins al proper PA.

Es poden quedar a la part superior de les boques d'home no equipades de purgador, però sense perjudici per al flux de la canonada.

Punts d'inflexió en trams descendents (CPN): Una accentuació "brusca" de pendents, sobre tot després d'un tram amb pendents molt dèbils (*), afavoreix la captació de l'aire fins a formar bosses d'aire, el volum i la ubicació de les quals resulta de l'equilibri entre les forces hidrodinàmiques (velocitat del flux) i la força ascensional d'aquestes bosses al llarg de la generatriu superior de la canonada.

(*) Segons els treballs de TALET i CAIERGUES (GAz de les circuits) i E.E. ZUKOSKI (Influence of viscosity and inclinatión angle on motion of long bubbles in closed rubes), la velocitat ascensional de les bombolles depèn menys del pendent a partir d'inclinacions superiors a 5° (ó 9%).

Teòricament llavors faria falta un purgador a cada CPN notable (per exemple: (P2-P1) 4-5%) per evacuar possibles bosses d'aire, molt perjudicials per a la circulació de l'aigua (pèrdues de càrrega i eventuals fluctuacions de pressió).

No obstant, revisant amb el CAT els nous perfils establerts per les Empreses adjudicatàries, es va veure que era difícil econòmicament i a vegades constructivament –a més, molt més per l'arqueta que pel mateix purgador- equipar tants punts CPN addicionals (és a dir, no prevists al projecte inicial) i es va intentar suprimir gran part d'ells mitjançant les mesures constructives, descrites punt per punt a les taules manuscrites de determinació dels equips, i que són:

a) Trasllat del PA anterior aigües avall, per eliminar l'esmentat CPN ó "suavitzar-lo" suficientment (veieu figura 2 del complement II).

b) Eliminació ó "suavització" notable del CPN, donant un pendent més uniforme al tram (generalment amb una mica més de desmunt = bastant factible a zones no rocoses) (veieu figura 3 del complement II).

c) Substitució del colze per una curvatura de gran radi (R 30 m). Però s'observarà que aquesta "suavització" d'un CPN no soluciona bé el problema de possibles bosses d'aire, ja que en lloc de formar-se la bossa a l'angle superior del colze (és a dir, a un lloc ben definit), aquesta bossa oscil·larà al llarg de la corba, en funció del cabal, encara que més "aixafada". (Veieu figura 4 del complement II). No obstant, es va acceptar aquesta solució com a un "mal menor" per a CPN dèbils i/o a zones més allunyades de les estacions de bombament (actuals o futures) com per exemple els trams I-2, II-2, o ramal Litoral (alimentació per gravetat).

(*) A més de la hipòtesis acceptable que el perill de formar-se bosses d'aire al llarg de la conducció disminueix proporcionalment a la distància de l'Estació de bombament anterior, i que la "desaeració" de l'aigua circulant és menor a les zones de càrrega important (H per sota de la línia piezomètrica).

D. <u>SELECCIÓ DEL DIÀMETRE DE TOVERES</u> (Tovera dels purgadors sònics i tovera petita dels DUOSONIC).

D'acord amb la taula de la pàgina 3 de l'opuscle "Equips de Punts Alts" (per limitar el cop d'ariet de tancament brusc a 5 m.).

4. <u>EQUIPS</u>

4.1. <u>PURGADORS ("Sònics" i DUOSONIC)</u>

Dos criteris d'igual importància:

4.1.1. CABAL DE PURGA

El cabal màx. de fuita d'aire d'un purgador és:

$$q = u \times \text{secció tovera} \times 200\ \text{m/s}$$

(u: coeficient de contracció; 200 m/s: velocitat del so)

sabent que assoleix aquesta velocitat del so quan la pressió de treball a la canonada passa els 2 bars absoluts (10 mca + P atmosfèrica), condició verificada a la major part de la conducció en condicions normals d'explotació.

Per una altra part, el cop d'ariet provocat per un tancament brusc del punxó de la tovera (a x V/g, amb a=1000 m/s i V=velocitat de l'aigua a la conducció) obliga a limitar la secció de la tovera en relació a la secció de la conducció (veieu pàgines 2 i 3 del fullet). No obstant, una llarga experiència

d'aquests problemes ens permet ara utilitzar el quadre de la pàgina 3 amb més flexibilitat, en quant al Ø de la canonada, el més important sent respectar la relació Ø tovera/grandària purgador, ja que la secció d'aquesta tovera està directament relacionada amb el pes del flotador, el qual alhora depèn de la grandària del purgador (C80, 150 ó 250).

Per exemple a un purgador C150 correspon, per a una pressió de treball de 25 a 40 m, una tovera Ø 10, sent llavors el cabal de purga, a partir de 2 bars absoluts:

$$q = 0,9 \times 0,008 \text{ dm}^2 \times 2000 \text{ de} = 13,7 \text{ l/s}$$, i per a la resta Ø:

Cabals sònics de les toveres

Tovera Ø	3	mm	q =	1,2	l/s
	4			2,2	
	5			3,4	
	6			4,9	
	8			8,8	
	10			13,7	
	12			19,8	
	16			385,0	
	20			54,6	

N.B. S'ha dimensionat el Ø de les toveres per a la pressió de servei actual. Per a la 2a fase seria necessari canviar a una altra gamma de pressió de servei.

Ompliment: 1r. Ompliment o ompliment parcial després d'un buidatge consecutiu a una avaria: els purgadors DUOSONIC tenen en aquest cas el gran avantatge de "treballar" amb l'orifici gran (Ø 30 - 50 i 80 mm per als DC80 - 150 i 250 respectivament) fins que la pressió de la bossa d'aire assoleixi 1 - 2 mca, després d'això, es segueix buidant la bossa a través de l'orifici petit (tovera). Per tant, s'ha escollit el DUOSONIC preferentment ja que tenia també capacitat suficient d'admissió d'aire per al buidatge: no obstant, s'ha limitat la utilització del DC250 (més car que el conjunt C80+CLAP80) als casos de forts cabals d'aire a purgar en servei normal (per exemple, a prop de les estacions de bombament, on la probabilitat d'arrossegament d'aire és sempre major).

S'observarà que per a l'ompliment "col·laboren" molts purgadors alhora, la qual cosa fa que incrementi molt la capacitat de purga del tram considerat i permet reduir la grandària dels purgadors corresponents.

4.1.2. UBICACIÓ EN EL PERFIL

Sense problemes als punts alts reals (PA) però més conflictiu als punts alts "ficticis" (PAF) formats per canvis bruscs de pendent negatiu (CPN) sobretot als trams de poc pendent seguits d'un pendent fort. Però, com que, constructivament i econòmicament, no es poden considerar tots els PAF del perfil, d'acord amb la llarga experiència de NEYRTEC en aquest camp, s'han escollit els criteris següents:

- **Purgador solament en CPN amb Δ pendent ≥ 5%** (llevat que el tram aigües a dalt del CPN té ja un pendent fort, per ex. > 10%, ja que a partir d'aquesta inclinació influeix poc el pendent sobre la velocitat ascensional de les bombolles).

- **Purgador inútil a punts d'inflexió en trams ascendents,** ja que les bombolles van arrossegades pel corrent fins al PA següent.

- **Supressió de purgador als CPN allunyats de les "fonts" d'aire** (estacions de bombament o dipòsit amb nivell sota l'aigua) a partir per ex. de 5 Km, sobretot si la pressió de treball forta impedeix la "desaireació" de l'aigua, però purgadors majors a prop d'aquesta font.

- **Estudi cas per cas dels CPN "suavitzats"**, amb un radi important en lloc d'un colze, ja que una bossa d'aire eventual no té una ubicació molt definida amb tal corbatura.

- **Purgadors en cas de vàlvula de seccionament (VS)**
  * en PA = a cada costat de la VS, i no tan sols a un costat, ja que a l'omplir la canonada pel by-pass (2 sentits d'ompliment possibles) un purgador situat sobre l'esmentat by-pass no podria deixar escapar l'aire del tram aigües avall.
  * als trams inclinats = purgador del costat més baix de la VS.

- **Bona verticalitat dels purgadors** a comprovar (tolerància = ± 0,5%) per tal que no es pugui bloquejar el flotador. En efecte, la pota sobre la qual va solada la T del purgador segueix el pendent de la conducció, convé recuperar l'angle corresponent en la mateix aT abans de la vàlvula d'aïllament).

4.2. ADDUCTORS (Clapetes d'entrada d'aire)

Dos criteris:

Capacitat d'admissió d'aire per al buidatge controlat, i elecció entre DUOSONIC i conjunt SONICO+CLAP.

- **Capacitat d'admissió d'aire** sota una depressió de 3 mca (CAT)

$$q\ aire = \mu \cdot S \cdot \sqrt{2g \cdot \Delta H} \quad con\ \mu = 0{,}8 \quad (IBERINSA)$$

Capacitat dels adductors tipus NEYRTEC:

DUOSONIC (purgador-adductor)	DC80	qa =	140	l/s
	DC150		400	l/s
	DC250		1000	l/s
CLAPAIR (adductor només)	CLAP80		1,3	m³/S
	CLAP150		4,5	m³/S

En casos de qa > 400 l/s, selecció de DC250 ó C80 + CLAP80 (més barat) en funció de l'aire a purgar en explotació normal (proximitat ó no d'EB).

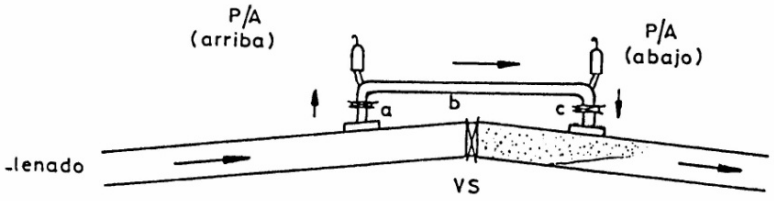
Per a major seguretat, es pren la hipòtesis que cada adductor ha de permetre ell només el buidatge del punt baix adjacent més desfavorable (cota i Ø desguàs).

En PA o PAF/VS, preferentment DUOSONIC per la seva doble funció, com a mínim pel què es refereix als DC80 i DC150 més barats de C80 + CLAP80, i també més eficaços per a l'ompliment pel seu doble orifici, per al DC150 per a purga en explotació.

COMPLEMENTO I - Puntos altos con V.S.

Puntos altos ó PAF intermedios con V.S. (Solución Base).

1. V.S. en P.A.

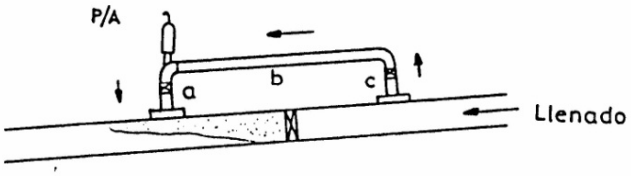


PROBLEMAS DE LLENADO
(por by-pass)

La bolsa de aire de la parte superior del tramo aguas abajo no se puede escapar por la parte c del by-pass (V fuerte "contraria"). Entonces los 2 P/A sirven sólo para evacuar el aire del tramo ascendente, pero nada para el descendente.

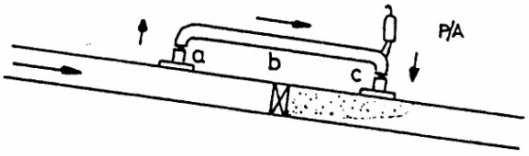
Mismo esquema, pero simétrico si se lleva al revés.

2. V.S. en tramos ascendente



Si se llena desde abajo, no hay problema, pero si es al revés la velocidad contraria en "a" no deja escapar el aire

3. V.S. en tramo descendente

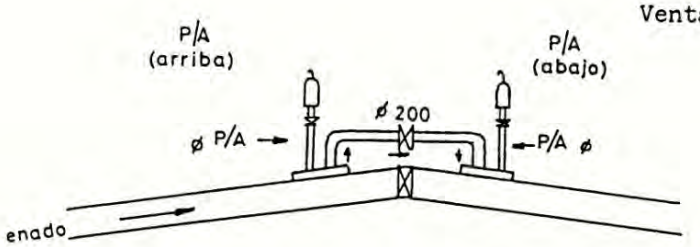


Al llenar, la velocidad en "C" impide que el aire de la bolsa del tramo interior se escape por el P/A.

No hay problema si se llena al revés.

SOLUCION PROPUESTA

Se propone separar "geográficamente" las funciones "by-pass" y "punto alto" según el esquema siguiente:

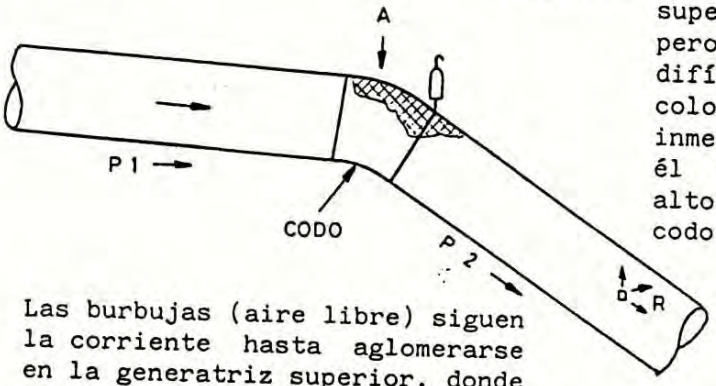


Ventajas:
- El P/A abajo trabaja normalmente (idem para el otro si se llena al revés).
- Ø Válvula de aislamiento del P/A (es decir Ø 80, 150 ó 250 según tamaño) → VA en general mucho más barata que Ø 200.
- 1 sola VA Ø 200 para el by-pass en vez de 2 (mucho más barato).

N.B. mismo esquema para tramos ascendentes o descendentes, pero con 1 sólo P/A.

COMPLENTO II - Esquemas

Fig. 1: Formación de bolsas de aire en codos (CPN)



Purgador: Ubicación ideal = parte superior del codo (A), pero como es un elemento difícil de modificar, se colocará en purgador inmediatamente después de él (lo mismo en Puntos altos, equipados con codo).

Las burbujas (aire libre) siguen la corriente hasta aglomerarse en la generatriz superior, donde estan sometidas a una velocidad de arrastre menor → suben más facilmente hasta encontrarse con una pendiente menor (p1).

Fig. 2: Traslado de un P.A. → aguas abajo para suprimir un CPN (y un purgador)

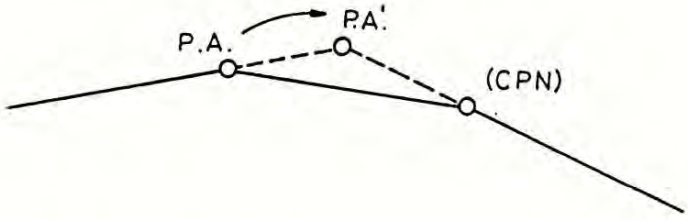


Fig. 3: Pendiente más uniforme para eliminar un CPN.

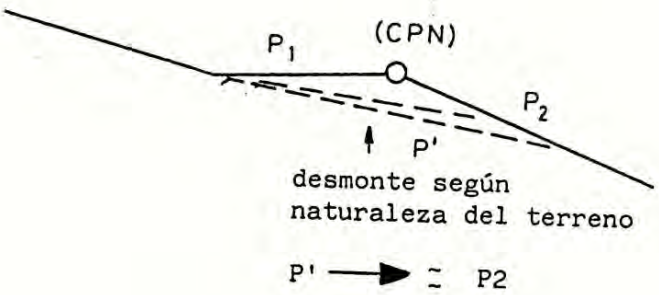
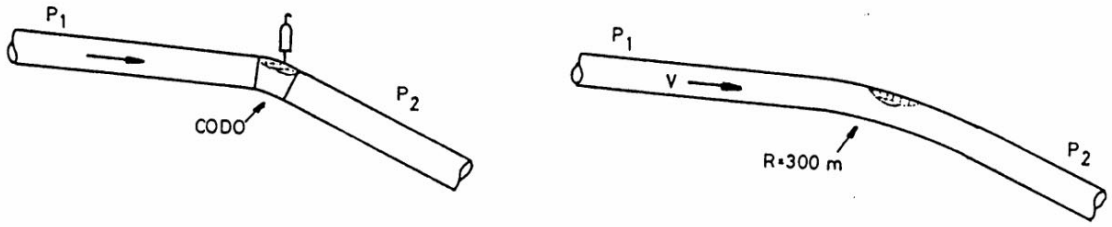


Fig. 4: Sustitución codo por R 300 m.



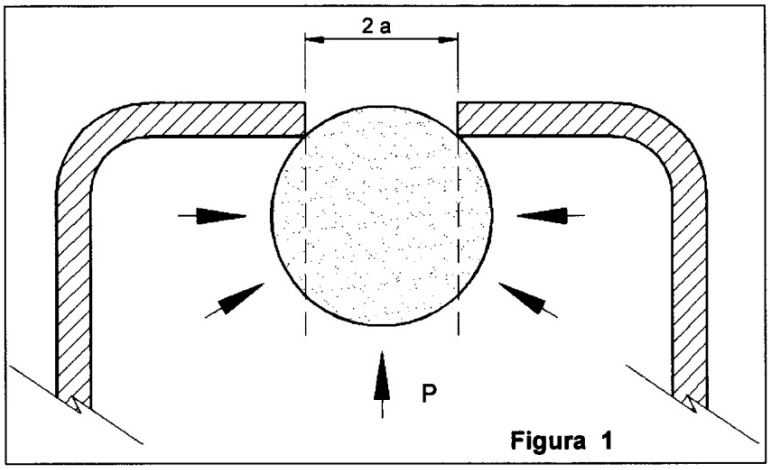


Figura 1

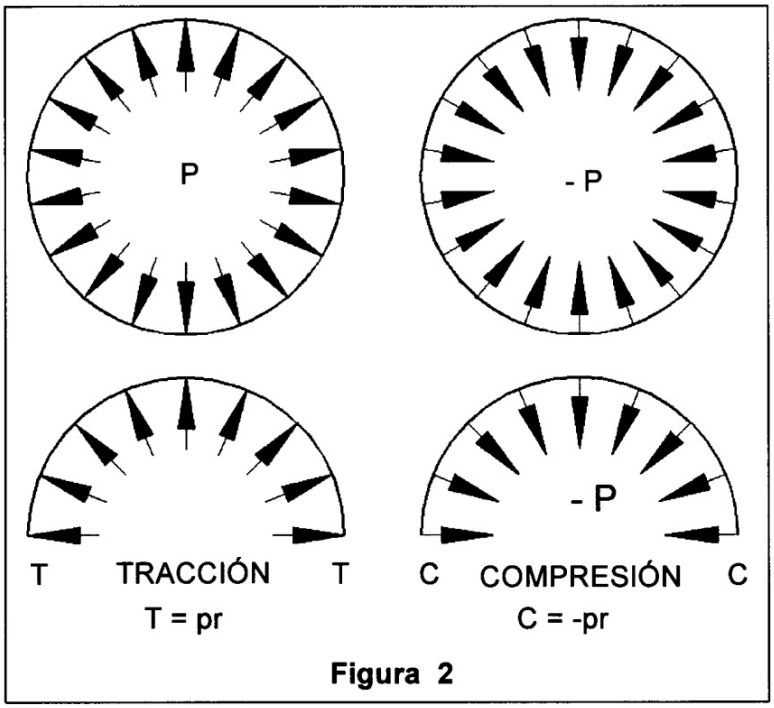


Figura 2

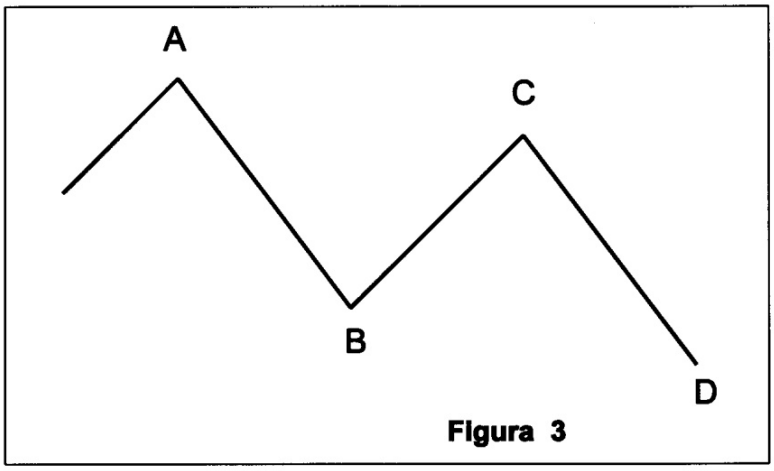


Figura 3

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Senyalització de conductors i
Etiquetatge de quadres i equips del CAT

Rev. 01/2006

SENYALITZACIÓ DE CONDUCTORS i ETIQUETATGES DE QUADRES I EQUIPS del CAT

1. CONDUCTORS UNIÓ ARMARIS AMB CAMP

La senyalització dels conductors de potència i control que uniran els diferents elements de camp, es realitzaran amb plaques d'alumini de 50 x 20 mm.

Portaran les anotacions encunyades o gravades següents:

- Referència del Conductor dins de la Instal·lació (Ex. CC-80)
- Nombre conductors i secció (Ex. 10 x 15)
- Elements o regleta al qual connecta (Ex. MOV-101)

La denominació de la regleta vindrà representat per les lletres següents:

RCT = Regleta de control de telecomandament
RC = Regleta de quadre de control electromecànic
RB = Regleta de quadre de BT
RM = Regleta de quadre de 500 V
R6 = Regleta de cabines 6 kV
R25 = Regletes cabines 25 kV

La denominació de conductors seguirà el criteri següent:

- Sistema de control telecomandament = CCT i número d'ordre
- Sistema de control = i número d'ordre
- Sistema 380 V / 220 V = CB i número d'ordre
- Sistema 500 V = CM i número d'ordre
- Sistema 6 kV = C6 i número d'ordre
- Sistema 25 kV = C25 i número d'ordre
- Sistema 24 VDC = CD i número d'ordre

Per a un millor aclariment, veieu la figura A.

2. CONDUCTORS INTERIORS DE QUADRES

Se senyalitzaran col·locant a l'extrem de cada fil un maniguet tipus RITCHE que portarà l'anotació d'aparell i del born de l'aparell al qual va connectat separats per un guió.

Per a un millor aclariment, veieu la figura B.

3. CONDUCTORS QUE SURTEN O ENTREN A UN ELEMENT DE CAMP O D'UN ARMARI

Es regeix per allò indicat als conductors interiors indicant el born de connexió a l'element en el cas d'element de camp i al born precedint-lo de la denominació de regleta en el cas del regleter d'un armari.

Per a un millor aclariment, veieu la figura C.

4. ETIQUETATGE EN QUADRES

Les etiquetes seran generalment de plàstic rígid negre amb lletres gravades en blanc. La denominació serà efectuada en llengua catalana.

Es col·locaran enganxats als quadres amb cola de qualitat que no sigui alterada per la calor i la humitat. Quan la grandària i longitud de l'etiqueta sigui elevada podran reblar-se.

S'empraran per indicar la funció de tots els elements que estiguin visibles des de l'exterior del quadre.

El propi quadre i amb etiquetes de gran grandària serà denominat amb la funció que realitzi dins de la instal·lació.

Els elements instal·lats a l'interior del quadre seran així mateix identificats amb una etiqueta lligada amb fil aïllant al propi element.

Fig. A

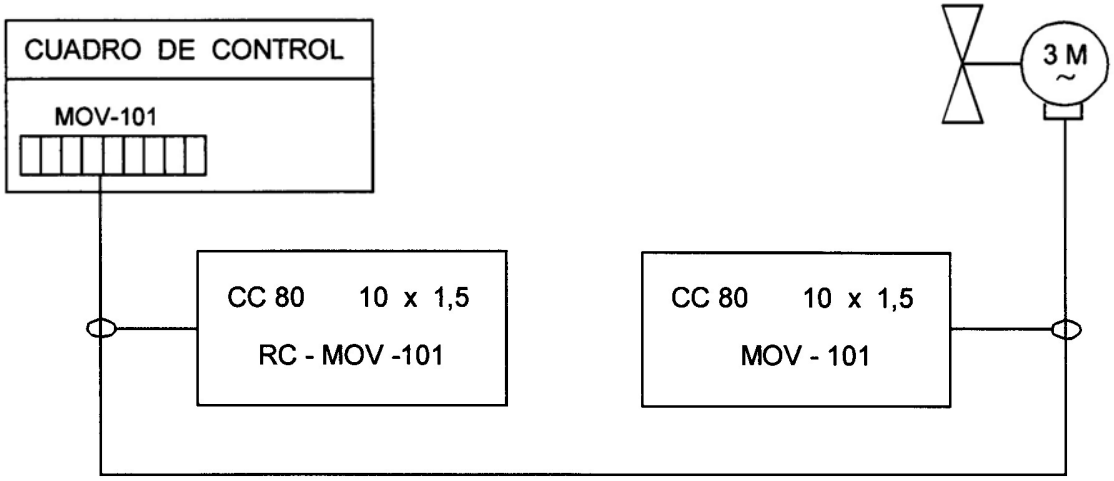


Fig. B

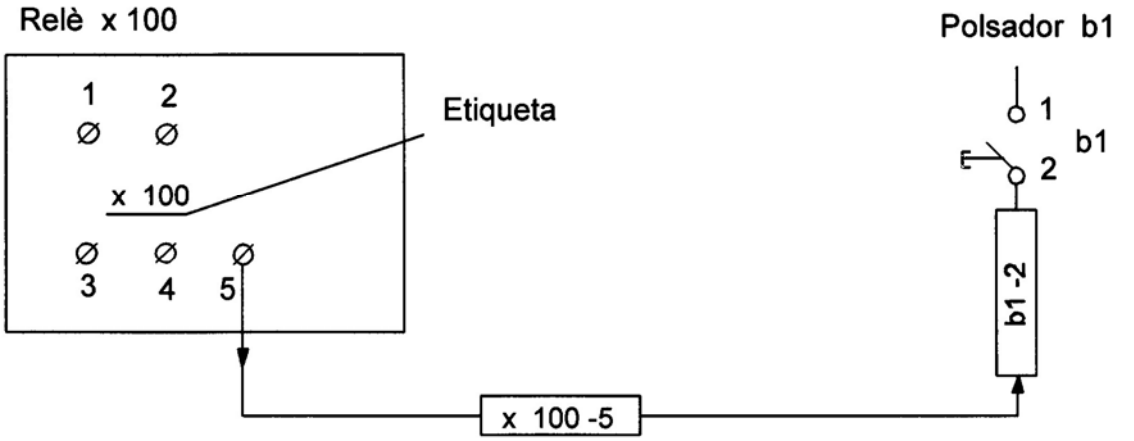
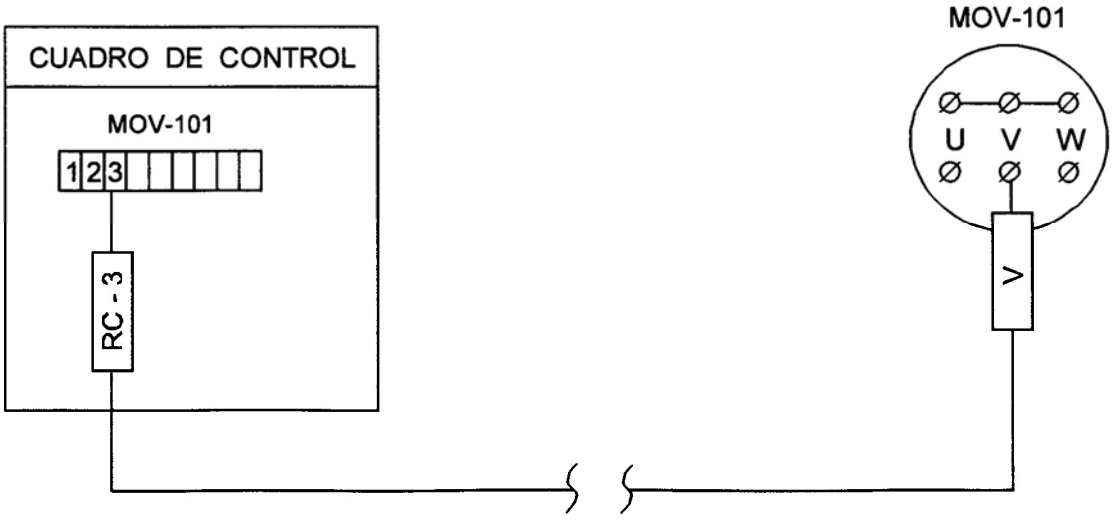


Fig. C



ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Funcions dels relés auxiliars i nomenclatures d'esquemes

Rev. 01/2006

FUNCIONS DELS RELÉS AUXILIARS i NOMENCLATURES D'ESQUEMES

FUNCIONS dels RELÉS AUXILIARS		
Relés de Temps	**Relés auxiliars**	**DESIGNACIÓ**
	x 1	Esborrany defecte
x t2	x 2	Pressió baixa en impulsió (o ramal i terciària)
x t3	x 3	Pressió alta en impulsió
	x 4	Pressió alta en ramal
x tp	--	Temporitzat en pressions en general
	x 5	Nivell baix en cambra
	x 6	Nivell molt baix en cambra
	x 7	Nivell alt en cambra
	x 8	Esglaó de nivell 1
	x 9	Esglaó de nivell 2
	x 10	Esglaó de nivell 3
	x 11	Esglaó de nivell 4
	x 12	Nivell alt en dipòsit. 1-3-D01 (E01)
	x 13	Nivell alt en dipòsit. 1-3-D01
	x 14	Nivell alt en dipòsit. 2-4-E01
	x 15	Nivell alt en dipòsit. 2-4-E01
	x 16	Nivell màxim en dipòsits
	x 17	Nivell en dipòsits ROBCA alt
	x 18	Nivells d'aturada grup eixugada
	x 19	Inundació
x t1	x 20	Falta de tensió de comandament 24 Vca
	x 21	Parada general sense bloqueig U < en 6 kV
	x 22	Parada general sense bloqueig falta 110 Vcc
	x 23	Parada general amb bloqueig parada emergència
	x 24	Cabina connexió de servei 1 no preparada
	x 25	Fallada elèctrica connexió de servei 1
	x 26	Cabina connexió de servei 2 no preparada
	x 27	Fallada elèctrica connexió de servei 2
	x 28	Comandament extractors en remot
	x 29	Comandament grups d'eixugada en remot
	x 30	Comandament comportes en remot
	x 31	Comandament compressors en remot
	x 32	Comandament compressors en local
	x 33	Comandament vàlvules col·lector i regulació en remot
x t2	x 34	Electrovàlvula reposició d'aire calderó automàtic
	x 35	Electrovàlvula reposició d'aire calderó manual

FUNCIONS dels RELÉS AUXILIARS		
Relés de Temps	**Relés auxiliars**	**DESIGNACIÓ**
	x 36	Nivell alt en calderó
	x 37	Nivell baix en calderó
	x 38	Pressòstat de seguretat calderó alta
	x 39 - (1÷4)	Transformador T1 25 kV Alarma temperatura i buchholz
	x 40 - (1÷4)	Transformador T1 25 KV Disparament seccionador per temperatura trafo
	x 41 - (1÷4)	Transformador T1 25 KV Dispararment buchholz
	x 42 (1-2)	Comandament interruptor sortida transformador (TM3-TM4)
	x 43 (1-2)	Cabina sortida transformador no preparada (TM3-TM4)
	x 44 (1-2)	Fallada elèctrica sortida transformador o 500 V (TM3-TM4)
	x 45 (1-2)	Mínima tensió 500 V (TM3-TM4)
	x 46	Auxiliar totalitzador de cabal
	x 47	Pressòstat de seguretat calderó baixa
	x 48	Pressió baixa en conducció
	x 49	Pressió alta en conducció
	x 50	
	x 51	Enclavament del 3r grup amb un sol transformador
	x 52	Condició prèvia per a la marxa d'un grup secundari (núm. 5 o núm. 6)
	x 53	Enclavament del 4t grup primari
	x 54	Auxiliar del nivell baix en cambra
	x 55	Nivell molt alt en cambra
	x 56	Comandament neteja reixes en remot
	x 57	Comandament cinta transportadora en remot
	x 58	Comandament filtres de cadena en remot
x t3		Comandament automàtic neteja reixes (parpelleig senyalització)
x t4		Comandament electrovàlvula de cinta transportadora
x t5		Ordre de comandament filtres de cadena en automàtic
	x 59	Esborrany defecte de grups
	x 60	Nivell baix en xemeneia
	x 61	Auxiliar de nivell en reposició de dipòsits (D01 i E01)
	x 62	Alarma i disparo per turbina
	x 63	---
	x 64	Auxiliar del comandament cadena de grup local-remot
	x 65	(1÷5) Regulador de velocitat, esglaons 1÷5
	x 66	Nivell molt baix en calderó
	x 67	Sistema de potència en local/remot
	x 100	Comandament cadena grup en remot
	x 101/NC	Vàlvula limitadora de par obrir
	x 102/NC	Vàlvula limitadora de par tancar
	x 103/NC	Vàlvula posició oberta
	x 104/NC	Vàlvula posició tancada

FUNCIONS dels RELÉS AUXILIARS		
Relés de Temps	**Relés auxiliars**	**DESIGNACIÓ**
	x 105/NC	(Auxiliars del contactor)
	x 106/NC	Protecció diferencial
	x 107/NC	Protecció tèrmic i magnetotèrmic
	x 108	Comandament contactor grup marxa
	x 109	Comandament contactor grup parada
	x 110	Proteccions grup disparo sense bloqueig parada normal
	x 111	Proteccions grup disparo amb bloqueig maneta cabina parada emergència
	x 112	Grup aplegat
	x 113	Motor temperatura alta estator
	x 114	Motor temperatura coixinet costat acoblament
	x 115	Motor temperatura coixinet costat oposat acoblament
	x 116	Bomba temperatura coixinet costat acoblament
	x 117	Bomba temperatura coixinet costat oposat acoblament
	x 118	Detector de circulació
	x 119	Pressió baixa en aspiració
	x 120	Màxima pressió
	x 121	Mínima pressió
	x 122	Fallada elèctrica en cabina o grup no preparat
	x 123	Contactor endollat i tancat
	x 124	Cabina motor no preparada
	x 125	
	x 132	Disparo interruptor connexió de servei grup

CIRCUITS COMANDAMENT d'UN GRUP MOTOBOMBA		
Relés de temps	**Relés auxiliars**	**DESIGNACIÓ**
	x 100	Comandament cadena grup en remot
	x 101/NC	Vàlvula limitadora de par obrir
	x 102/NC	Vàlvula limitadora de par tancar
	x 103/NC	Vàlvula posició oberta
	x 104/NC	Vàlvula posició tancada
	x 105/NC	(Auxiliars del contactor)
	x 106/NC	Protecció diferencial
	x 107/NC	Protecció tèrmica i magnetotèrmica
xt 100	x 108	Comandament contactor grup marxa
xt 101	x 109	Comandament contactor grup parada
xt 110	x 110	Proteccions grup disparo sense bloqueig parada normal
	x 111	Proteccions grup disparo amb bloqueig maneta cabina parada emergència
	x 112	Grup aplegat
	x 113	Motor temperatura alta estator
	x 114	Motor temperatura coixinet costat acoblament
	x 115	Motor temperatura coixinet costat oposat acoblament
	x 116	Bomba temperatura coixinet costat acoblament
	x 117	Bomba temperatura coixinet costat oposat acoblament
xt 118	x 118	Detector de circulació
	x 119	Pressió baixa en aspiració
	x 120	Màxima pressió
xt 121	x 121	Mínima pressió
	x 122	Fallada elèctrica en cabina o grup no preparat
	x 123	Contactor endollat i tancat
	x 124	Cabina motor no preparada
	x 125	
	x 132	Disparo interruptor connexió de servei grup

CIRCUITS COMANDAMENT d'ELEMENTS INDEPENDENTS		
Relés de Temps	**Relés auxiliars**	**DESIGNACIÓ**
	x 001/NC	Vàlvules o comportes limitadores de par obrir
	x 002/NC	Vàlvules o comportes limitadores de par tancar
	x 003/NC	Vàlvules o comportes posició oberta
	x 004/NC	Vàlvules o comportes posició tancada
	x 005/NC	Extractor-G, eixugada auxiliar del contactor
	x 006/NC	Vàlvules, comportes, extractor-G, eixugada protecció diferencial
	x 007/NC	Vàlvules, comportes, extractor-G, eixugada protecció tèrmica i magnetotèrmica
	x 025/NC	Comporta comandament usuari
	x 026/	Destensar
	xt 002/	Comandament del cicle automàtic
	x 027/	Comandament del cicle automàtic
	x 028/	Comandament del cicle automàtic
	x 029/	Comandament del cicle automàtic
	x 030/	Alarma
	x 031/	Disparo
	x 033/	Temperatura alta en variador
	x 034/	Detector de circulació variador
	x 035/	Fallada en circuit refrigeració

NOTA: Els pilots portaran la numeració del circuit a què pertany i si en una funció general, la mateixa numeració que el relé que fa la funció.

DESIGNACIÓ dels RELÉS AUXILIARS		
Exemples		
1)	x 9	(Relé auxiliar de funció general)
2)	x 308	(Relé auxiliar del grup 3. La funció la indica el núm. 8 = comandament contactor)
3)	x 002/NC	(Relé auxiliar d'una funció que es repeteix en altres equips. La funció la indica el núm. 2 = limitador de par tancar i l'equip l'indica NC = Núm. circuit de l'esquema unifilar)

NOMENCLATURA UTILITZADA EN ELS ESQUEMES DESENVOLUPATS DE CONTROL SERVEIS AUXILIARS	
Lletres i números indicatius de les funcions	
8	Interruptor magnetotèrmic
8/AC	Interruptor magnetotèrmic d'enllumenat i calefacció de quadre
8/N	Interruptor magnetotèrmic de C.C. des de telecomandament
8/NC	Interruptor magnetotèrmic. NC = Núm. circuit de serveis auxiliars
26	Tèrmic de transformador
27	Relé de mínima tensió. Vca
33	Interruptor final de carrera
33.1	Interruptor final de carrera porta quadre (.1 segons les portes que portin)
37	Relé d'intensitat per a equilibri o inversió de fase
42	Interruptor de marxa
42/NC	Contactes d'un circuit de serveis auxiliars
46	Relé d'intensitat per a equilibri o inversió de fase
49	Relé tèrmic
50	Relé de sobreintensitat
51	Relé de sobreintensitat de temps de c.a.
52	Interruptor de c.a.
52/NC	Interruptor de potència (NC = Núm. circuit de serveis auxiliars)
63	Relé de pressió
64/NC	Relé diferencial o protecció de terra (NC = Núm. circuit serveis auxiliars)
80	Relé de mínima tensió Vcc
86	Relé d'enclavament
89	Seccionador
89/T4	Seccionador de la línia del transformadors 4
A	Amperímetre
AG1	Amperímetre grup Núm. 1
BP	Caixa de comprovació
C1	Commutador senyalització local
C2	Commutador Local-remot (Connexió de servei 1)
C3	Commutador Local-remot (Connexió de servei 2)
C4	Commutador Local-remot (Extractors)
C5	Commutador Local-remot (Grups d'eixugada)
C6	Commutador Local-remot (Comportes)
C7	Commutador Local-remot (Compressors)
C8	Commutador Local-remot (Vàlvules de papallona en col·lector i aspiració)
C9	Commutador bloqueig alarma intrusisme
C10	Commutador Remot-manual-automàtic (Comandament vàlvula papallona)
C11	Commutador Remot-manual-automàtic (Comandament vàlvula regulació)

NOMENCLATURA UTILITZADA EN ELS ESQUEMES DESENVOLUPATS DE CONTROL SERVEIS AUXILIARS	
C12	Commutador Local-remot (Contactors connexions de servei transformadors SA)
C13	Commutador Local-remot (Neteja reixes i filtre de cadena esquerre)
C14	Commutador Local-remot (Neteja reixes i filtre de cadena dret)
C15	Commutador Local-remot (Cinta transportadora)
C16	Commutador de connexió de servei SA
C17	Commutador selecció de velocitats 1-2-3-4-5 de reguladors
C100	Commutador Local-remot de grup 1 ÷ 8 (100 ÷ 800)
CH	Comptador d'hores
CLT	Cloròmetre
CM	Commutador servei-0-prova (6 KV)
CM	Comptador de maniobres
CV	Commutador de voltímetre
D	Díode
D1/NC	Díode del núm. de circuit de serveis auxiliars que s'indica
D1Z	Díode del circuit d'alarma
FA	Font d'alimentació
Fu	Fusible o ruptofusible. Si porta la lletra R, S o T és la fase on es troba
FuA	Fusible d'enllumenat
FuC	Fusible de calefacció
FI	Indicació de cabal
FQ	Totalitzador de cabal
FT	Mesurador transmissor de cabal
FY	Integrador totalitzador de cabal
IA	Interruptor enllumenat
IE1-1	Relé de temperatura alta coixinet costat acoblament motor
IE1-2	Relé de temperatura alta coixinet costat oposat acoblament motor
IE1-3	Relé de temperatura alta coixinet costat acoblament bomba
IE1-4	Relé de temperatura alta coixinet costat oposat acoblament bomba
IT	Indicador de temperatura
L	Llum de senyalització
L1Z	Pilot lluminós d'alarma
LA	Llum d'enllumenat interior quadre (tub fluorescent)
LI	Indicador de nivell
Ls/NC	Llum de sinòptic fotodíode (NC = Núm. circuit de serveis auxiliars)
LT	Controlador de nivell
L1Z	Llum de placa d'alarmes fotodíode
M	Motor
MD	Comandament distància
PA	Polsador d'obertura interruptor

NOMENCLATURA UTILITZADA EN ELS ESQUEMES DESENVOLUPATS DE CONTROL SERVEIS AUXILIARS	
PA/NC	Polsador lluminós d'obrir (NC = Núm. circuit serveis auxiliars)
PDB	Polsador esborrat de defecte
PC	Polsador lluminós de tancament interruptor
PC/NC	Polsador lluminós de tancar (NC = Núm. circuit lluminós de serveis auxiliars)
PE	Polsador aturada d'emergència
PI	Indicador de pressió
PLCT	Polsador lluminós de neteja cinta transportadora
PLFD	Polsador lluminós de neteja filtre dret
PLFI	Polsador lluminós de neteja filtre esquerre
PM	Protecció motor
PM/NC	Polsador lluminós de marxa (NC = Núm. de circuit de serveis auxiliars)
PP	Polsador lluminós de parar
PP/NC	Polsador lluminós de parada o defecte (NC = Núm. de circuit de serveix auxiliars)
PPB	Polsador parada de botzina
PPL	Polsador prova de llums
PRA	Polsador reposició d'aire (calderó)
PST	Protecció contra sobretensions de potència
PSTI/Nº	Protecció contra sobretensions d'instrumentació
PT	Mesurador transmissor de pressió
RC	Resistència de calefacció
SAT	Indicador de presència de tensió
T	Termòstat
T	Transformador potència o de comandament
TE	Relé de temperatura alta en estator
TI	Transformador d'intensitat
To/NC	Transformador tiroïdal (NC = Núm. circuit de serveis auxiliars que s'indica)
Tt	Transformador tensió
T1	Transformador de comandament
V	Voltímetre
XP	Relé parpellejant
Z	Brunzidor
ZA	Relé auxiliar d'alarmes
ZB	Relé auxiliar d'alarmes

DESIGNACIÓ de BORNS	
□	Quadre de control i serveis auxiliars
○	Cabines 6 kV i 25 kV
∅	PCL (Armari telecomandament)
●	Camp (Equip exterior armari)
◐	Usuari / Interconnexions internes cabines
☒	Auxiliar de l'interruptor de 25 kV i 6 kV
→	Connexió interna quadre
◪	Quadre de 500 V
■	Interconnexió interna del quadre de control i serveis auxiliars

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Codificació dels TAG's de control dels equips de les remotes per a PLC i SCADA

Rev. 03/2011

CODIFICACIÓ DELS TAG's DE CONTROL DELS EQUIPS DE LES REMOTES PER A PLC I SCADA

1. ORDRES I SENYALS DE LES REMOTES. GENERALITATS

Les ordres i els senyals a processar depenen dels diferents tipus d'equips de cadascuna de les remotes, i s'adapten els elements de camp i equips que tenen cadascuna de les instal·lacions electromecàniques.

En especial, al CAT es poden definir 4 tipus d'instal·lacions:

- Estació remota terciària
- Estació remota dipòsit usuari
- Estació remota Estació de bombament
- Estació remota de Producció (Instal·lacions ETAP)

Els últims anys s'ha procedit a realitzar una estandardització de la nomenclatura d'identificació dels equips, basant-se en estàndards IEC.

Com a regla general, tots aquells equips que estan codificats dins del sistema de gestió d'actius del CAT (programa MAXIMO), s'identificaran amb aquest tag.

La resta d'equips, se seguiran els criteris que s'especifiquin a cada moment, sent la referència principal el nom que s'indiqui als esquemes elèctrics i de telecomandament.

NOTA:
Per als senyals de l'SCADA i PLC, els diferents blocs se separen amb un "guionet baix" (_), mentre que dins de l'aplicatiu de gestió d'actius, els blocs van concatenats sense guió.

2. CODIFICACIÓ D'EQUIPS

2.1. CODIFICACIÓ ESTÀNDARD

El TAG estàndard d'un equip es composa d'11 dígits amb les parts següents:

A_B_C

A --- 5 dígits. Identificació de la instal·lació. Veieu Apèndix 1.

A la vegada, si la ubicació és de distribució, aquesta es divideix en dues parts (A1A2):
A1 (2 dígits): Identificació de la zona
A2 (3 dígits) Identificació del tipus d'instal·lació: Bombament (BXX), Dipòsit (DXX) o Terciària (TXX)

B --- 3 dígits. Identificació del tipus d'equip/element, segons l'esquema elèctric, hidràulic o llistat adjunt a l'Apèndix 2.

C --- 3 dígits. Numeració de l'element, segons esquema elèctric o consecutivament. En el cas de l'esquema, el primer dels tres dígits segueix els criteris de l'Apèndix 3.

Exemple:
PAB01_MOV_101 Vàlvula motoritzada a PAB01
RSD01_FTR_T01 Cabalímetre a RSD01
ET040_TUR_101 Turbina floculadora Línia 1 ETAP

2.2. CODIFICACIÓ EQUIPS ESPECÍFICS

Hi ha equips, que per la seva naturalesa, no estan codificats dins del sistema de gestió del CAT. En aquell cas, s'utilitzaran criteris de bones pràctiques, seguint els estàndards del CAT.

L'estructura serà sempre segons format:

A_D

A --- 5 dígits. Identificació de la instal·lació. Veieu Apèndix 1.

D --- Identificació del tipus d'equip/element.

Com a casos específics hi ha els següents:

- Els interruptors magnetotèrmics, integrals i demés aparellatge elèctric que necessiti ser identificat amb un tag, s'utilitzarà el nom que tinguin dins l'esquema elèctric, precedit del nom de la instal·lació:

  Exemple: PAB01_08_51 Interruptor 08/51 d'EB1
  ET090_52_40A Protecció 52/40A a ET090 (Reactius 1)

- Per als senyals i equips associats a l'armari de telecomandament i sense tag específic, s'utilitzarà el nom ATC, precedit del nom de la instal·lació:

  Exemple: PAB01_ATC Armari de telecomandament d'EB

- Per als senyals i equips associats a l'armari de potència hi ha els identificadors següents:

  POT - Senyals de l'armari de potència
  AL - Escomesa AL
  LA - Escomesa LA
  LA1 - Escomesa LA1
  LA2 - Escomesa LA2
  LR - Escomesa LR
  LS - Escomesa LS

- Per als senyals associats a les comunicacions i concentradores, s'utilitza l'identificador COM.

- Per als senyals associats a l'escomesa de mitja tensió de 6kV, s'utilitza l'identificador 6KV.

3. CODIFICACIÓ DE SENYALS I ORDRES

El TAG de les senyals i ordres que es definiran als PLC i SCADA es construiran seguint la següent estructura:

A_B_C_E

ó

A_D_E

On **A, B, C, D** s'han definit prèviament, i s'afegeix la descripció del senyal a tractar:

E --- Identificació del senyal, ordre o paràmetre, indicant la seva naturalesa, descripció i tipus de valor. Veieu Apèndix 4.

APÈNDIX 1
Manual codificació ubicacions del CAT

MANUAL CODIFICACIÓ UBICACIONS DEL CAT

1. UBICACIÓ DELS ACTIUS

Els actius del CAT es divideixen en 3 zones principals:

- CAT01 – Producció Ebre
- CAT02 – Distribució
- CAT03 – Central

I dins de cada zona principal, es divideixen en les subzones següents:

- CAT01 – Producció
  - CP - Captació
  - TR - Transport
  - ET - ETAP
  - PL - Planta
  - LB - Laboratori
- CAT02 – Distribució
  - CAT02S: Zona SUD
  - CAT02C: Zona CENTRE
  - CAT02N: Zona NORD
- CAT03 – Central
  - NC – Nau Control
  - NT – Nau Tallers
  - NM – Nau Magatzem
  - XT – Exteriors Central
  - NU – Nau Grup electrogen i UPS
  - IA– Inst. Auxiliars
  - IC – Instal·lacions de comunicacions comunes

Un cop en aquest nivell, se segueix amb criteris diferents per Distribució i la resta de zones.

2. CODIFICACIÓ UBICACIONS DE DISTRIBUCIÓ (CAT02)

Dins de cada zona de distribució, s'identifiquen unes **conduccions** associades al flux de l'aigua. Aquestes neixen a estacions de bombament o dipòsits reguladors, i finalitzen al dipòsit de capçalera. Veieu document DSGI-019-001 per a distribució geogràfica.

Aquestes conduccions s'identifiquen amb 2 dígits, segons la taula següent:

CONDUCCIONS		
ZONA SUD CAT02S	Conducció Principal A	PA
	Conducció Principal B	PB
	Conducció Reus-Riudoms	RR
	Conducció Reus-Selva	RS
	Conducció Baix Ebre-Montsià	EM
ZONA CENTRE CAT02C	Conducció Secundaria	SC
	Conducció Constantí-REPSOL	CR
	Conducció Anell Tancament	AT
	Conducció Pobla Mafumet-Vilallonga	MV
	Conducció Perafort-Vallmoll	PV
	Conducció Vallmoll-Valls	VV
	Conducció Valls-Cabra	VC
	Conducció Conca Barberà	CB
ZONA NORD CAT02N	Conducció Litoral	LT
	Conducció Calafell-Cunit	CC
	Conducció Calafell-Arboç	CL
	Conducció Baix-Penedès	BP

2.1. CODIFICACIÓ RAMALS

Dins de cada conducció existeix un ramal troncal i uns ramals secundaris.

L'estructura serà sempre segons el format de 4 dígits següent:

A_B

A --- 2 dígits. Nom de la conducció.

B --- 2 dígits. Número de ramal. S'identificaran amb numeració consecutiva, sent el 01 el troncal i la resta successivament.

Per exemple:
PA01 – Ramal troncal de la conducció Principal A
PA02 – Ramal Ampolla de la conducció Principal A

Dins de cada ramal ens podem trobar elements de 2 tipus: instal·lacions (bombaments, dipòsits o terciàries), i trams de canonada.

2.2. CODIFICACIÓ INSTAL·LACIONS

Cada ramal té associades unes instal·lacions, que poden ser: Estacions de bombament, arribades a Dipòsit i Terciàries o derivacions.

L'estructura de codificació serà segons el format de 5 dígits següent:

C_E_F

C --- 2 dígits. Nom de la canonada.

E --- 1 lletra. Identificació del tipus d'instal·lació:

- B – Estacions de bombament
- D – Dipòsits
- T – Terciàries (Derivacions)

F --- 2 dígits. Identificació numèrica de la instal·lació:

- En cas de bombaments, el número del bombament
- La resta d'instal·lacions, numeració consecutiva dintre de la conducció.

Per exemple:
PAB01 – Estació de bombament EB-1 Pertany a canonada Principal A.
PAT01 – Derivació primera de la canonada principal A. Terciària de l'Ampolla.
PAD01 – Dipòsit de l'Ampolla. Primer dipòsit de la canonada principal A.

2.3. CODIFICACIÓ TRAMS DE CANONADA

Un ramal es divideix en diferents trams de canonada, els quals van d'instal·lació en instal·lació.

L'estructura de codificació serà segons el format de 5 dígits següent:

G_H

G --- 4 dígits. Nom del ramal.

H --- 1 lletra. Identificació del tram. S'identificaran amb lletres consecutives, començant per la A.

Per exemple:
PA01A – Tram primer del ramal troncal de la Principal A, entre PAB01 i PAT01.
PA01B – Tram segon del ramal troncal de la Principal A, entre PAT01 i PAT02.

3. CODIFICACIÓ UBICACIONS DE PRODUCCIÓ (CAT01)

Dins de la zona associada a Producció, se segueix una divisió per procés.
Veieu document DSGI-019-001 per a distribució geogràfica.

CP	CAPTACIÓ	CP010	MARGE DRET		
		CP020	MARGE ESQUERRE		
		CP030	PRETRACTAMENT D'AIGUA		
		CP040	INST. AUXILIARS		
		CPB00	EB-0		
TR	TRANSPORT	TR010	CANONADA AIGUA BRUTA		
		TR020	CANONADA DE PROCÉS		
		TR030	CANONADA PRECLORACIÓ		
ET	ETAP	ET010	DIPOSIT AIGUA CRUA		
		ET020	OBRA ARRIBADA		
		ET030	MESCLA		
		ET040	FLOCULACÍO-DECANTACIÓ		
		ET050	FILTRACIÓ		
				ET051	FILTRES
				ET052	RENTAT AIRE
				ET053	AIGUA DE RENTAT
				ET054	CANAL DE SERVEI
				ET055	DIPÒSIT DE SERVEI
		ET060	AIGUA TRACTADA		
				ET061	DIPOSIT 1
				ET062	DIPOSIT 2
		ET070	TRACTAMENT FANGS		
				ET071	ESPESSIDORS
				ET072	DIPÒSIT DE FANGS
				ET073	XARXA FANGS
				ET074	EROLS
				ET075	DESHIDRATACIÓ DE FANGS
				ET076	POLIELECTROLIT
		ET080	RECUPERACIÓ AIGÜES		
				ET081	DIPÒSIT RECUPERACIÓ AIGÜES
		ET090	REACTIUS 1 - P1P		
				ET091	CLOR
				ET092	COAGULANT
				ET093	POLIELECTRÒLIT
				ET094	CARBIO ACTIU POLS
		ET100	REACTIUS 2 - P6P		
				ET101	PERMANGANAT
				ET102	DIOXID DE CLOR
		ET110	FILTERS DE CARBÓ ACTIU GRANULAR		
		ET120	DIÒXID DE CARBÓ		
		ET130	OZÓ		

		ET200	SEREVIS AUXILIARS		
		ET210	INSTAL·LACIONS COMUNES		
PL	PLANTA	PL010	LLOC CONTROL PLANTA		
				PL011	SALA ORDINADORS
				PL012	SALA OPERADORS
		PL020	TALLER		
		PL030	AULA AIGUA		
		PL040	EXTERIORS/OBRA CIVIL		
		PL050	SERVEIS AUXILIARS		
				PL051	XARXA AIGUA SERVEI
				PL052	XARXA AIGUA REG
				PL053	XARXA DESGUASSOS
		PL060	ARXIU		
		PL070	MAGATZEM TEMPORAL DE RESIDUS ETAP		
LB	LABORATORI	LB010	FISICO-QUIMIC		
		LB020	TECNIQUES ESPECIALS		
		LB030	MICROBIOLOGIA		
		LB040	APARELLS DE CAMP		
		LB050	AUXILIAR		
		LB060	SALA MESURADORS		
		LB090	ESTACIO AUTOMÀTICA DE MESURA LEQAIGUA		
		LB100	LEQAIGUA		

4. CODIFICACIÓ UBICACIONS DE LA CENTRAL (CAT03)

Dins de la zona associada a la Central, se segueix una divisió per edificis.
Veieu document DSGI-019-001 per a distribució geogràfica.

NC	NAU DE CONTROL	NC010	PLANTA BAIXA		
		NC020	PLANTA -1		
		NC030	PCC		
				NC031	SALA ORDINADORS
				NC032	SALA OPERADORS
		NC040	EDIFICACIÓ		
NT	NAU TALLERS	NT010	ELECTRIC		
		NT020	ELECTRÒNIC		
		NT030	MECÀNIC		
		NT040	DESPATXOS		
		NT050	MAGATZEM PETIT		
		NT060	EDIFICACIÓ		
NM	NAU MAGATZEM	NM010	MAGATZEM GRAN		
		NM020	ARXIU		
		NM030	EDIFICACIÓ		
XT	EXTERIORS	XT010	JARDNERIA		
		XT020	TANQUES/...		
		XT030	VIALS		
		XT040	ENLLUMENAT		
NU	NAU UPS	NU010	UPS		
		NU020	GRUP ELECTRÒGEN		
		NU030	EDIFICACIÓ		
IA	INST. AUXILIARS	IA010	EDAR		

APÈNDIX 2
Codificació de les ubicacions i els equips del CAT

MANUAL CODIFICACIÓ EQUIPS DEL CAT

1. CODIFICACIÓ DELS EQUIPS

Per a codificar l'equip s'utilitzaran 3 dígits.

Aquests dígits identificaran la funcionalitat de l'equip/element, segons l'esquema hidràulic, elèctric o de telecomandament.

S'adjunta llistat dels codis normalitzats al CAT (DMAN-051-014) a continuació:

DESCRIPCIÓ OFICIAL	TAG MAXIMO
Armari AT	AAT
Armari BT	ABT
Analitzador de Clor	ACL
Actuador pneumàtic	ACN
Actuador	ACT
Actuador elèctric	ACE
Armari enllumenat	AEN
Agitador	AGT
Analitzador Hg	AHG
Alternador	ALT
Amortidor de pulsacions	AMO
Entrades analògiques	ANA
Analitzador d'oxigen	AOX
Armari protecció catòdica	APC
Analitzador PH	APH
Analitzador radioactivitat en continu	ARD
Arrencadors estàtics	ARE
Arqueta	ARQ
Arrencadors contactors	ARR
Armari Telecomandament	ATC
Netejareixes	AUR
Interruptor automàtic	AUT
Analitzador UV	AUV
Equips/instal·lacions auxiliars	AUX
Bateria automàtica de condensadors	BAC
Vas expansió	BAE
Bàscula	BAS
Bateria de 24 Vcc	BAT
Bateria condensadors BT	BCB
Bateria condensadors MT	BCM
Bomba	BMB
Bol centrífuga	BOL
Filtre cadena rotatiu	CAF
Comptador d'aigua	CAG
Caldereria	CAL
Càmera videovigilància	CAM

DESCRIPCIÓ OFICIAL	TAG MAXIMO
Bomba de cargol	CAR
Cable comunicacions	CBC
Cable potència	CBP
Caixa de comunicacions	CCM
Compensador	CCR
Carret desmuntatge	CDS
Cel·la AT	CEL
Clorador automàtic	CLA
Connector de clor	CLC
Detector de clor	CLD
Evaporador de clor líquid	CLE
Sistema chlorguard, Clor	CLG
Indicador de clor residual	CLI
Mesurador de clor	CLR
Analitzador de clor residual	CLT
Comporta mural elèctrica	CME
Comporta mural manual	CMM
Comporta mural pneumàtica	CMN
Canonada	CND
Centrífuga	CNT
Coberta	COB
Concentradora comunicacions	CPC
Columna de rentat de gasos	CRG
Canonada Subdrenatge	CSD
Sistema de transferència de contenidors	CST
Transmissor de conductivitat	CTR
Cuba	CUB
Dipòsit antiariet o hidropneumàtic	DAN
Decantador	DEC
Tarja entrades digitals	DIG
Dipòsit	DIP
Pressòstat diferencial de pressió	DPS
Detector tensió	DTV
Estació de mesura	EAM
Escomesa AT	EAT
Estació de Bombament	EB
Escomesa BT	EBT
Electrocloració	ECL
Equip Clortec	EEC
Eix	EIX
Ejector	EJT
Equips mecànics	EMC
Equips mesura elèctric	EME
Empalmament	EMP
Escomesa MT	EMT
Endolls	END
Enllumenat emergència	ENE
Enllumenat interior	ENI
Entorn	ENT

DESCRIPCIÓ OFICIAL	TAG MAXIMO
Enllumenat exterior	ENX
Emissor de polsos	EPO
Escales-Pates	ESC
Estructura obra civil	EST
Escomesa Usuari	EUS
Electrovàlvula	EVL
Extintors	EXN
Filtre cadena	FCD
Filtre de clor	FCL
Indicador de cabal aire	FIA
Indicador de cabal	FIN
Floculador-decantador	FLO
Filtre	FLT
Filtres de mànigues	FMA
Tapes de fosa	FOS
Totalitzador de cabal transmissor	FQT
Convertidor de freqüència	FRC
Detector de circulació	FSL
Mesurador de cabal d'aire	FTA
Transmissor de cabal	FTR
Fusibles	FUS
Regulador de cabal	FVA
Generador de Diòxid de Clor	GDC
Grup electrogen	GEL
Grup de pressió	GPR
Hidrocicló	HCL
Instal·lacions AT	IAT
Instal·lacions BT	IBT
Indicador de nivell	IDN
Indicador de pressió	IDP
Instal·lacions MT	IMT
Equip informàtic	INF
Instrumentació	INS
Integral	INT
Indicador de pes bàscula de contenidor clor	IPB
Instrumentació de protecció elèctrica	IPE
Intrusisme	ITR
Junta d'articulació	JAR
Junta de dilatació	JDI
Vàlvula Limitadora d'altitud	LAL
Lavabos	LAV
Detector de nivell molt alt	LHH
Indicador de nivell	LIN
Detector de nivell alt i baix	LLH
Detector de nivell molt baix	LLL
Detector de nivell alt	LSH
Detector de nivell baix	LSL
Transmissor de nivell pneumàtic	LTN
Transmissor de nivell	LTR

DESCRIPCIÓ OFICIAL	TAG MAXIMO
Motor de ventilador (extractor)	MAM
Mostrejador automàtic	MAT
Motor de motobomba (BT, MT)	MBM
Variador velocitat	MBR
Electrobomba submergible	MBS
Cos de moto-bomba i bomba d'esgotament	MCB
Moto-compressor	MCM
Bomba dosificadora	MDB
Mòdem	MDM
Motor dosificador volumètric	MDV
Línia mescla	MES
Estació meteorològica	MET
Vàlvula motoritzada (Papallona o monovar)	MOV
Membrana ruptura	MRT
Motovibrador	MVD
Motoventilador / Bufador	MVT
Obturador de disc sota capota (OBCA)	OBC
Obturador de disc sota capota submergit (OBNO)	OBN
Obra civil estructura dipòsit	OCD
Obra civil	OCV
Pantalla tàctil	PAN
Pont grua/Polipast manual	PEG
Sistema protecció elèctrica	PEL
Transmissor de PH	PHT
Indicador de pressió, Manòmetre	PIN
PLC	PLC
Pressòstat de màxima i de mínima	PLH
Pont espessidors	PNT
Posicionador	POS
Sistema de potencia	POT
Pressòstat grup pressió	PRE
Pressòstat de màxima	PSH
Pressòstat de mínima	PSL
Polsadors, senyalització i varis	PSV
Transmissor de pressió	PTR
Vàlvula reductora de pressió	PVA
Pilot vàlvula limitadora	PVL
Sistema radio	RAD
Antena	RAN
Rasqueta de fangs	RAS
Rectificador de bateries	RBA
Regulador de buit	RBC
Resistència calefactora de gas	RCG
Reductor	RED
Relé	REL
Reixa longitudinal	RLN
Modem radio	RMO
Obturador de disco motoritzat (ROBCA)	ROB
Rotàmetre d'aigua/gas	ROT

DESCRIPCIÓ OFICIAL	TAG MAXIMO
Scada	SCD
Sonda capacitiva	SCP
Sistema expansió de clor	SEC
Sensor electromagnètic cabalímetre	SEN
Elements serralleria	SER
Detector d'hidrogen	SHI
Servomotor pneumàtic	SMN
Servomotor elèctric	SMT
Sistema neutralització de fuites, Clor	SNC
Subestació Receptora	SRC
Sitja	STJ
Selector de circuit vàlvula limitadora	SVL
Tancaments Obra Civil	TAN
Telecomandament	TCM
Tarja comunicacions	TCO
Telefonia	TEL
Terciària	TER
Transmissor temperatura d'aigua	THA
Transmissor de temperatura (sonda de paret)	THT
Transmissor d'humitat	THU
Termòstat de mínima i màxima	TLH
Tolva / Stand de buidat	TLV
Torre de neutralització	TNC
Presa potencial catòdic	TPC
Transformador AT	TRA
Cinta transportadora	TRC
Transportador Vis sens fi	TRH
Transformador d'intensitat	TRI
Transformador de tensió	TRT
Transmissor de terbolesa	TTB
Transmissor de terbolesa	TTR
Turbina	TUR
Sistema alimentació ininterrompuda	UPS
Valvuleria i accessoris varis	VAV
Vàlvula comporta manual	VCM
Vàlvula de globus	VGL
Vibrador	VIB
Vàlvula manual	VMA
Vàlvula pneumàtica	VNA
Vàlvula pneumàtica de maniguet	VNM
Vàlvula retenció	VRT
Vàlvula de tall	VTA
Vàlvula ventosa/adductor	VVE

APÈNDIX 3
Codificació del número d'equip del CAT

MANUAL NUMERACIÓ EQUIPS DEL CAT

1. NUMERACIÓ DELS EQUIPS

Per numerar i identificar equips dins d'una mateixa instal·lació, s'utilitzen 3 dígits:

c1c2c3 --- 3 dígits. Numeració de l'element, segons esquema elèctric o consecutivament.

1.1. DÍGIT DE FUNCIONALITAT

El primer dígit **c1**, indica la funcionalitat o procedència de l'equip, segons la codificació següent:

Bombaments

A	Calderó d'aire
B	Arqueta de buidats
C	Cambra comú d'aspiració
D	Dipòsit 1
E	Dipòsit 2
G	Equip genèric a tota la instal·lació
I	Col·lector d'impulsió
Q	Col·lector aspiració
U	Dècima línia de bombes
V	Ventilació de la instal·lació
W	Onzena línia de bombes
X	Dotzena línia de bombes Ampliacions
Y	Tretzena línia de bombes
Z	Catorzena línia de bombes

1	Primera línia de bombes
2	Segona línia de bombes
3	Tercera línia de bombes
4	Quarta línia de bombes
5	Quinta línia de bombes
6	Sexta línia de bombes
7	Setena línia de bombes
8	Octava línia de bombes
9	Novena línia de bombes

Remotes Terciàries

G	Equip genèric a tota la instal·lació
P	Conducció Principal
R	Ramal

Dipòsits Consumidors

D	Dipòsit 1
E	Dipòsit 2
G	Equip genèric a tota la instal·lació
T	Canonada d'arribada a dipòsit

Planta Potabilitzadora

A	Obra d'arribada i cambra de barreja
B	Tractament de fangs caseta de bombament
C	Edifici control
D	Floculadors, decantadors
E	Entrada dipòsits
F	Filtres
G	Generals a tota la instal·lació
P	Purga i recirculació fangs
R	Reactius
T	Tractament de fangs espessidors

1.2. DÍGITS ORDRE

Els següents dígits **c2c3**, indiquen numeració, començant pel 01.

APÈNDIX 4
Codificació dels senyals estàndard del CAT

MANUAL IDENTIFICACIÓ SENYALS SCADA I PLC del CAT

1. IDENTIFICACIÓ DE SENYALS

Per tal de codificar els TAGS de les senyals que es gestionen a la base de dades de l'SCADA i el mapa d'estats del PLC, s'afegeix un sufix a la codificació dels elements de les instal·lacions.

Aquest sufix és un text relacionat amb el tipus de senyal.

El mapa de senyals s'ha subdividit en els grups següents:

- Estats analògics
- Estats digitals
- Alarmes
- Ordres digitals
- Ordres analògiques (o paràmetres)

NOTA: Les ordres es poden generar des de l'SCADA, des de la Pantalla tàctil (HMI) o des de camp. Per tal de diferenciar-les, les ordres de l'SCADA s'identifiquen amb O_ i P_, les de la pantalla tàctil amb OP_ i PP_, i les de camp amb OC_.

1.1. ESTATS ANALÒGICS

Per crear els estats analògics, s'afegeix un dels següents sufix a l'equip.

Si un equip té més d'un valor, s'afegeix la descripció de la senyal i l'indicador _PV de senyal analògica.

Aquest criteri serveix per a senyals no descrites.

o ACT	Número d'actuacions
o CCL	Concentració de clor
o I_PV	Intensitat
o IR_PV	Intensitat fase R
o IS_PV	Intensitat fase S
o IT_PV	Intensitat fase T
o IN_CCL	Concentració de clor cabal entrada
o K	Constant correctora
o POS	Posicionament inicial
o PV	Mesura (cabal, nivell, pressió, clor, temperatura sala)
o QMAX	Cabal màxim
o RS_PV	Tensió composta R-S
o ST_PV	Tensió composta S-T
o SP	Set point
o TAB_PV	Temperatura acoblament bomba
o TAM_PV	Temperatura acoblament motor
o TER_PV	Temperatura estator R 41/42U
o TET_PV	Temperatura estator T 41/42W
o TF	Temps de funcionament motor
o TFA	Temps de funcionament vàlvula
o TOAB_PV	Temperatura oposat acoblament bomba
o TOAM_PV	Temperatura oposat acoblament motor
o TOT_H	Paraula alta d'un totalitzador
o TOT_L	Paraula baixa d'un totalitzador

- TPLC Temps de commutació a PLC
- TR_PV Tensió de 380 fase R
- TS_PV Tensió de 380 fase S
- TT_PV Tensió de 380 fase T
- VAB_PV Vibracions acoblament bomba
- VAM_PV Vibracions acoblament motor
- VEL_PV Consigna velocitat
- VOAB_PV Vibracions oposat acoblament bomba
- VOAM_PV Vibracions oposat acoblament motor
- Y Sortida física
- Y_O Sortida física obrir
- Y_T Sortida física tancar

Estació meteorològica ----------

- VV_PV Velocitat del vent
- DV_PV Direcció del vent
- TA_PV Temperatura del aire
- HA_PV Humitat del aire
- PT_PV Pressió atmosfèrica

1.2. ESTATS DIGITALS

Per crear els estats digitals, s'afegeix un dels següents sufix a l'equip.

Si un equip té més d'un valor, s'afegeix la descripció del senyal i el sufix de tipus d'estat. Aquest criteri serveix per a senyals no descrites.

- 6KVCP Cabina 6KV preparada
- 6KVO Contactor 6KV obert
- AG_ON Aturada general activa
- ALIM_AUX Alimentació auxiliar
- ALIM_NOR Alimentació normal
- ARDP Arrencador disponible
- ARFM Arrencador final marxa
- BOC_C Botzina connectada
- BOC_ON Botzina activa
- CDM Condicions de marxa correctes
- CDM_O Condicions de marxa correctes obrint
- CDM_T Condicions de marxa correctes tancant
- CM Confirmació de marxa
- CM_O Confirmació de marxa obrint
- CM_T Confirmació de marxa tancant
- EFS Estació fora de servei
- EM Estació en manteniment
- ENC Enclavaments correctes
- F Fallada vàlvula, interruptor disparat
- F1 Resum fallades elèctriques
- F2 Resum fallades temperatures
- F3 Resum fallades vibracions
- G_LIM Núm. Grups permesos exhaurit
- INH Inhibició intrusisme
- INT_OK Interruptor disponible
- LOC En local
- LS_FIN Lògica límit de subministrament finalitzada
- LS_ON Lògica límit de subministrament activa
- MAX_ON Lògica nivell màxim activa
- NA Núm. d'arrencades correctes

- o O Obert
- o OK Equip disponible
- o PMC Protecció mesura correcta
- o POS_OK Posicionada en marxa
- o REM En remot manual (sistema de potència)
- o RM En remot manual
- o RPLC En remot PLC
- o SEG Següent en arrancar
- o SH Alt analògic (nivell, temperatura ...)
- o SL Baix analògic (nivell, temperatura ...)
- o T Tancat
- o V_OK Vibracions OK

Comunicacions ----------

- o CA Concentradora activada
- o CC Concentradora via cable
- o CFS Concentradora fora de servei
- o CR Concentradora via ràdio
- o CRC Concentradora reintents cable
- o CRR Concentradora reintents ràdio
- o FCAJ Fallada comunicacions AJ71
- o FEO Fallada enviament ordre
- o OF Ordre finalitzada
- o RA Remota activada
- o RFS Remota fora de servei

1.3. ALARMES

Per crear els alarmes, s'afegeix un dels següents sufix a l'equip.

Si un equip té més d'un valor, s'afegeix la descripció de la senyal i el sufix de tipus d'alarma. Aquest criteri serveix per a senyals no descrites.

- o AE Aturada general d'emergència
- o ALIM_FS Alimentació fora de servei S.P.
- o ALM Alarma
- o ALM_ON Resum d'alarmes
- o ALM1 Alarma 1 cabalímetre
- o ALM2 Alarma 2 cabalímetre
- o ARD Arrencador disparat
- o ARFA Arrencador fallada alimentació
- o ARFC Arrencador fallada curtcircuit
- o ARNB Arrencador nivell baix electròlit
- o ARTA Arrencador temperatures altes
- o BAR_F110 Fallada 110 Vcc barres 6kv
- o BAT_BD Bateries en descàrrega
- o BAT_H Tensió alta bateries
- o BAT_L Tensió baixa bateries
- o BAT_LIM Fallada límits tensió bateries
- o CAB_F125 Fallada 125 Vdc cabines 6kv
- o CAB_NOK Cabina no preparada 6kv
- o D Disparat (equip)
- o DESV Desviació cabal clor
- o DET_INC Detecció d'incendi
- o DIS Disparat (escomesa)
- o FA Fallada atur, fallada arrencador
- o FAC Fallada alimentació comandament

- FCAR Fallada carregador
- FCOM Fallada comú
- FDT Fallada detector tensió
- FE Fallada elèctrica
- FGA Fallada general autòmata
- FIT Interruptor no tancat
- FM Fallada marxa/atur, fallada funcionament
- FMIG Fallada magnetotèrmic interruptor general
- FO Fallada obrir
- FPD Fallada protecció diferencial
- FPROT_24IEM Fallada alimentació 24v DC I.E.M.
- FPROT_24VAC Fallada tensió 24 Vac
- FPROT_BAT Fallada protecció bateries
- FPROT_CAR_BAT Fallada protecció carregador bateries
- FPROT_MAN Fallada protecció maniobra
- FPT Fallada protecció fallada tèrmica
- FREC_CAR_BAT Fallada rectificador carregador bateries
- FRED Fallada xarxa
- FRED_CAR_BAT Fallada xarxa carregador bateries
- FRI Fallada rearmament interruptor
- FS Fallada sondes
- FT Fallada tancament
- FT_NEG Fallada terra –
- FT_POS Fallada terra +
- FTD Confirmació dispar alta temperatura
- FTE Temperatura alta estàtor
- FTER Temperatura alta estator R 41/42U
- FTET Temperatura alta estator T 41/42W
- FVAR Fallada variador
- H Nivell alt
- HH Nivell molt alt
- IAL_O Interruptor alimentació comandament obert
- IAL_D Interruptor alimentació comandament disparat
- I_H Fallada sobrecàrrega
- I_L Fallada subcàrrega
- INT_D Interruptor disparat
- ITR_DP Detecció de presència
- L Nivell baix
- LL Nivell molt baix
- MIN Alarma mínima tensió
- NO Vàlvula no oberta
- O Obert
- PO Fallada par obrint
- PROT_SAUX Fallada protecció alimentació serv. auxiliars
- PT Fallada par tancant
- SAUX_D Interruptor general serveis auxiliars disparat
- SAUX_O Interruptor general serveis auxiliars obert
- T Tancat
- TAB_H Temperatura alta acoblament bomba
- TAM_H Temperatura alta acoblament motor
- TH Tensió baixa
- TL Tensió alta
- TOAB_H Temperatura alta oposat acoblament bomba
- TOAM_H Temperatura alta oposat acoblament motor
- VAB_H Alarma vibracions acoblament bomba
- VAB_HH Dispar vibracions acoblament bomba

- o VAM_H Alarma vibracions acoblament motor
- o VAM_HH Dispar vibracions acoblament motor
- o VOAB_H Alarma vibracions oposat acoblament bomba
- o VOAB_HH Dispar vibracions oposat acoblament bomba
- o VOAM_H Alarma vibracions oposat acoblament motor
- o VOAM_HH Dispar vibracions oposat acoblament motor

1.4. ORDRES DIGITALS

Per crear els ordres, s'afegeix un dels següents sufix a l'equip.

Si un equip té més d'un valor, s'afegeix la descripció de la senyal i el sufix de tipus d'ordre.
Aquest criteri serveix per a senyals no descrites.

NOTA: Les ordres es poden generar des de l'SCADA, des de la Pantalla tàctil (HMI) o des de camp. Per tal de diferenciar-les dues, les ordres de l'SCADA s'identifiquen amb **O**_, les de la pantalla tàctil amb **OP_,** i les de camp amb **OC_.**

Per exemple:

O_M Ordre marxa remot manual SCADA
OP_M Ordre marxa local Pantalla tàctil HMI
OC_M Ordre marxa des de botonera de camp

- o AE_O_ACT Ordre activació aturada general d'emergència
- o AE_O_DES Ordre desactivació aturada general d'emergència
- o ALM_O_ACK Ordre reconeixement d'alarmes
- o O_A Ordre aturada en remot manual
- o O_AG Ordre activació aturada general d'estació
- o O_AH Ordre actualització hora PLC
- o O_AT Ordre ajust de temps
- o O_BD Ordre esborrar defecte
- o O_D Ordre desconnexió botzina
- o O_EFS Ordre estació fora de servei
- o O_EM Ordre estació en manteniment
- o O_LOC Ordre selecció en local
- o O_LS Ordre límit subministrament
- o O_M Ordre arrencada en remot manual
- o O_NO_LOC Ordre selecció en no local
- o O_O Ordre obrir
- o O_OT Ordre obrir per temps
- o O_RA Ordre rearmament arrencador
- o O_RACT Ordre posta a zero
- o O_RE Ordre rearmament fallada elèctrica
- o O_RFD Ordre rearmament diferencial
- o O_RFT Ordre rearmament tèrmic
- o O_RM Ordre selecció en remot manual
- o O_RPLC Ordre selecció en remot PLC
- o O_RST Ordre reset alarma intrusisme
- o O_T Ordre tancar
- o O_TT Ordre tancar per temps
- o RPLC_O_A Ordre aturada d'un grup en remot plc
- o RPLC_O_M Ordre arrencada d'un grup en remot plc

Comunicacions ----------

- o O_AR Ordre activar remota
- o O_CC Ordre concentradora via cable
- o O_CR Ordre concentradora via ràdio

- O_DC Ordre desactivar concentradora
- O_DR Ordre desactivar remota
- O_LP Ordre lectura de paràmetres remota

1.5. ORDRES ANALÒGIQUES (PARÀMETRES)

Per crear els paràmetres, s'afegeix un dels següents sufix a l'equip.

Si un equip té més d'un valor, s'afegeix la descripció de la senyal i el sufix de tipus d'ordre. Aquest criteri serveix per a senyals no descrites.

NOTA: Les ordres analògiques es poden generar des de l'SCADA i des de la Pantalla tàctil (HMI). Per tal de diferenciar-les, les ordres de l'SCADA s'identifiquen amb **P_** i les de la pantalla tàctil amb **PP_.**

Per exemple:

P_POS	Paràmetre %obertura posicionament SCADA
PP_POS	Paràmetre %obertura posicionament Pantalla tàctil HMI

- A_P_RET Paràmetre temps retard alarma
- ACT Paràmetre nombre d'actuacions
- BD1 Paràmetre límit 1a banda morta
- BD2 Paràmetre límit 2a banda morta
- D_P_RET Paràmetre temps retard disparo
- DV Paràmetre derivada controlador
- GN Paràmetre ganància controlador
- I_H_P_RET Paràmetre temporització sobrecàrrega grups
- I_L_P_RET Paràmetre temporització subcàrrega grups
- I_P_RET Paràmetre temporitz. marxa sobrecàrrega/subc.
- I_PAH Paràmetre límit sobrecàrrega
- I_PAL Paràmetre límit subcàrrega
- IN Paràmetre integral controlador
- LS_SP Paràmetre increment límit totalitzador
- OSP Paràmetre set point actuació controlador
- OY Paràmetre % obertura/tancament
- P_ANY Paràmetre actualització any
- P_CCL Paràmetre concentració hipoclorit
- P_DIA Paràmetre actualització dia
- P_DSEM Paràmetre actualització dia de la setmana
- P_HORA Paràmetre actualització hora
- P_K Paràmetre constant correctora
- P_MES Paràmetre actualització mes
- P_MIN Paràmetre actualització minut
- P_POS Paràmetre %obertura posicionament
- P_QMAX Paràmetre cabal màxim
- P_SP Paràmetre set point
- P_TA Paràmetre temps aturada (segons)
- P_TF Paràmetre hores de funcionament motor
- P_TFA Paràmetre hores de funcionament vàlvula
- P_TM Paràmetre temps de marxa (segons)
- P_TO Paràmetre temps d'obrir (en segons)
- P_TOT Paràmetre actualització totalitzador
- P_TT Paràmetre temps de tancar (en segons)
- P_TPLC Paràmetre temps commutació a PLC
- P_VEL Paràmetre de velocitat
- PAH Paràmetre alarma d'alta
- PAHH Paràmetre alarma de molt alta

- PAL — Paràmetre alarma de baixa
- PALL — Paràmetre alarma de molt baixa
- PMAX — Paràmetre % màxim d'actuació
- PMIN — Paràmetre % mínim d'actuació
- PSH — Paràmetre actuació d'alta
- PSHH — Paràmetre actuació de molt alta
- PSL — Paràmetre actuació de baixa
- PSLL — Paràmetre actuació de molt baixa
- TAB_PAH — Paràmetre temperatura alta acobl. bomba
- TAM_PAH — Paràmetre temperatura alta acobl. motor
- TOAB_PAH — Paràmetre temperat. alta oposat acobl. bomba
- TOAM_PAH — Paràmetre temperat. alta oposat acobl. motor
- VAB_PAH — Paràmetre límit alarma vibracions acobl. bomba
- VAB_PAHH — Paràmetre límit dispar vibracions acobl. bomba
- VAM_PAH — Paràmetre límit alarma vibracions acobl. motor
- VAM_PAHH — Paràmetre límit dispar vibracions acobl. motor
- VOAB_PAH — Paràmetre límit alarma vibr. oposat acobl. bmb
- VOAB_PAHH — Paràmetre límit dispar vibr. oposat acobl. bmb
- VOAM_PAH — Paràmetre límit alarma vibr. opos. acobl. motor
- VOAM_PAHH — Paràmetre límit dispar vibr. oposat acobl. motor

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Protecció de la instrumentació de nivell

Rev. 01/2006

PROTECCIÓ DE LA INSTRUMENTACIÓ DE NIVELL

GENERALITATS

Allà on existeixi instrumentació de nivell, aquesta estarà protegida mecànicament i contra onatges. Veieu el plànol al volum corresponent del projecte.

NOTA:

Aquestes definicions i ús de material són una base de forma que entre ells pugui fer-se qualsevol combinació possible per adaptar-se a les necessitats de l'obra.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Panys i claus a les instal·lacions del CAT

Rev. 01/2009

NOTES D'ACLARIMENT SOBRE PANYS i CLAUS A LES INSTAL·LACIONS del CAT

1. Totes les portes exteriors seran metàl·liques de doble o simple fulla reforçada segons el disseny o l'aplicació a què es destinin.

2. Les portes amb cilindre per un costat i maneta "sortida lliure" per l'altra, es col·locaran de manera que la sortida lliure i el sentit de l'obertura de la/es fulla/es sigui des de l'interior cap a l'exterior i en el cas de portes interiors des de la zona de major a la de menor perill, ja sigui per incendi, alta tensió, etc.

3. Les casetes amb connexió de servei de les companyia elèctrica FECSA-ENDESA posseiran el sistema de tancament "doble cadenat" , un per la companyia i un altre pel CAT.

4. A les casetes amb connexió de servei es disposarà d'un sistema que es pugui blocar a base d'una caixa metàl·lica encastada a la paret, amb cadenat de la companyia elèctrica i accessible des de l'exterior per col·locar la clau mestre selectiva per a l'ús de la companyia.

5. Tots els sistemes de tancament tenen una codificació, la qual ha de ser consultada al CAT abans d'implantar-la. S'adjunta informació aproximada.

PANYS i CLAUS A LES INSTAL·LACIONS del CAT

Consorci d'Aigües de Tarragona

ÍTEM	POSICIÓ	INSTAL·LACIÓ	DESCRIPCIÓ Porta o Accés	DESCRIPCIÓ PANY	Ref. PANY	Codific. general	Seguretat	Cap Producció	Operari Producció	Cap Manteniment	Mant. Electrònic	Mant. Elèctric	Mant. Mecànic	Jardiner	Neteja	FECSA	Alta Tensió	BOMBERS
1	1.1	ARQUETA EXPLOTACIÓ	Ventosa, adductor, B.I., desguàs, etc.	Cadenat	PL330/50	X		X	X	X	X	X	X					
2	2.1	ARQUETA BOMBERS	Connexió B.I. bombers	Cadenat	PL330/50	X		X	X	X	X	X	X					X
3	3.1	INSTRUMENTACIÓ CONSORCIAT	Accés a l'emplaçament	Cadenat	PL330/50	X		X	X	X	X	X	X					
	3.2		Accés a visualitzar comptadors	Palanca	CL101	X		X	X	X	X	X	X					
4	4.1	ARQUETES DERIVACIÓ, DIPÒSITS i EB's	Tanca	Cadenat	PL330/50	X	X	X	X	X	X	X	X					
	4.2		Porta accés interior	Encastar sort. lliure	(1)	X	X	X	X	X	X	X	X					
	4.3		Porta corredissa	Pany de ganxo	LC306 (2)	X	X	X	X	X	X	X	X					
5	5.1	Ídem anterior amb CONNEX. DE SERVEI FECSA	Tanca	Cadenat	PL330/50	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
	5.2		Porta accés interior	Encastar sort. lliure	(1)	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
	5.3		Porta corredissa	Pany de ganxo	LC306 (2)	X	X	X	X	X	X	X	X					
6	6.1	INSTAL·LACIÓ D'ALTA TENSIÓ	Interruptor elèctric comandament	Contacte elèctric	EP402P												X	
	6.2		Accés a l'emplaçament	Encastar sort. lliure	(1)												X	

(1) El pany consta de les peces següents: Caixa 4193 (419313 de dreta i 419324 d'esquerra), doble cilindre CY029P (definitiu) i CY029C (obra), maneta simple 316029 i xapa marc 4690.

(2) El pany consta de les peces següents: Caixa LC306 (de ganxo) i doble cilindre CY067P (definitiu) i CY067C (obra).

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Caixa d'interconnexió dels cables de comunicacions

Rev. 01/2006

CAIXA D'INTERCONNEXIÓ DEL CABLES DE COMUNICACIONS

1. OBJECTE

La construcció d'una caixa on es realitzin les interconnexions oportunes dels cables de comunicacions.

2. OBJECTE

La caixa d'interconnexió serà del tipus E i el nombre de quadrets dels cables a interconnectar serà 6 (sis):

TIPUS E: Derivacions en cables de 6 quadrets, amb remota pròpia

El tipus E va en caixa HIMEL PLSP, Ref. 2754, o similar.

3. DISPOSICIÓ INTERIOR

La disposició interior es farà segons els plànols annexes.

Sobre ells, es poden fer els comentaris següents:

1. Es disposaran, en grups de borns seccionables, encapçalats amb la seva identificació 1 cs, 2 cs i 3 cs, muntats en un perfil fixat a la placa de muntatge.

2. La disposició dels "borns de comunicacions" és la següent:

REGLETER	QUADRETS	PORTA ETIQUETA	TOPALLS	BORNS	SEPARADORS	TAPES BORNS
1 cs	6	1	2	24	5	1
2 cs	6	1	2	24	5	1
3 cs	2	1	2	8	1	1
TOTALS		3	6	56	11	3

3. La regleta dels borns de les pantalles interiors i exteriors (XT) contenen el material següent:

1 Portaetiquetes ENTRELEC, Cod. 11308401, o similar
2 Topalls finals ENTRELEC, Cod. 10300226, o similar
4 Borns PHOENIX, tipus UK 10, Cod. 3005015, o similar
1 Tapa born D-UK4/10, Cod. 3003020, o similar
1 Termitrab UKR-F/48AC, o similar
1 Conjunt de ponts per intercomunicar els 4 borns

4. La construcció de cada regleta començarà primer pel portaetiqueta i el topall seguit dels borns seccionables separats en grups de quadre per un separador. Finalment es col·locarà en l'últim born la tapa i el corresponent topall.

5. Es repartiran les regletes equidistants a l'interior de la caixa i el centre del premsaestopa del cable corresponent es farà coincidir amb el primer born de cada regleta.

6. Els borns seccionables es muntaran al perfil de tal manera que seccionin actuant sobre l'element cap a baix.

7. Els borns s'identificaran de l'1 al nombre de borns de cada grup (veieu plànol adjunt).

8. Les connexions entre els borns de les diferents regletes es faran per la part superior fil a fil, sense emprar mànegues, rígid de 0,5 mm².

9. L'enumeració es col·locarà per la part inferior dels borns.

4. MECANITZAT

La mecanització de la caixa es farà segons els plànols adjunts.

Es practicaran forats per al pas de cables de comunicacions a les distàncies indicades al plànol de tal manera que les premses tinguin la seva junta tòrica a l'exterior i es fixi amb una femella interior. A més, es practicarà un orifici amb premsaestopa per al cable de 16 mm² de terra aïllat segons figura al plànol.

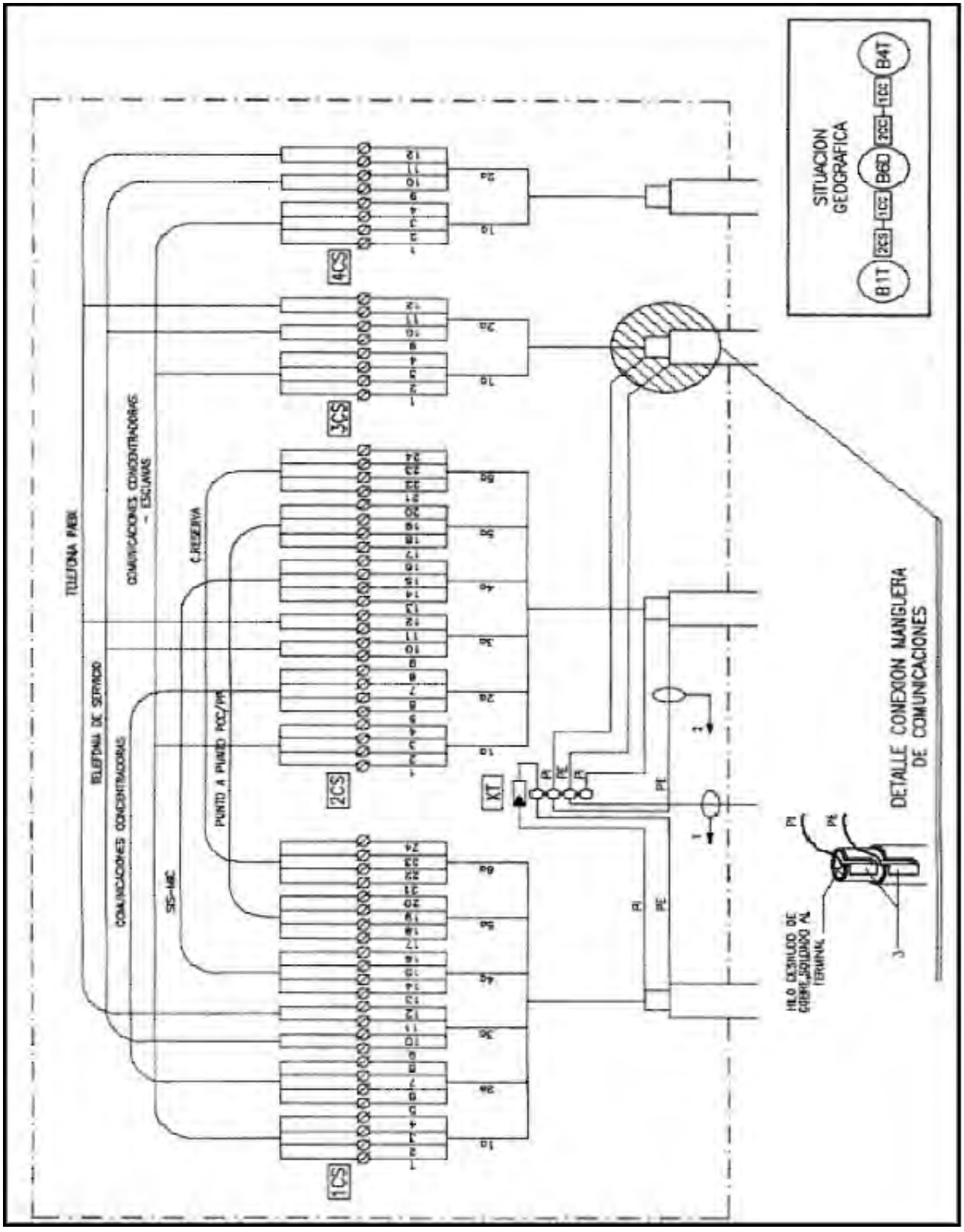
5. MATERIALS

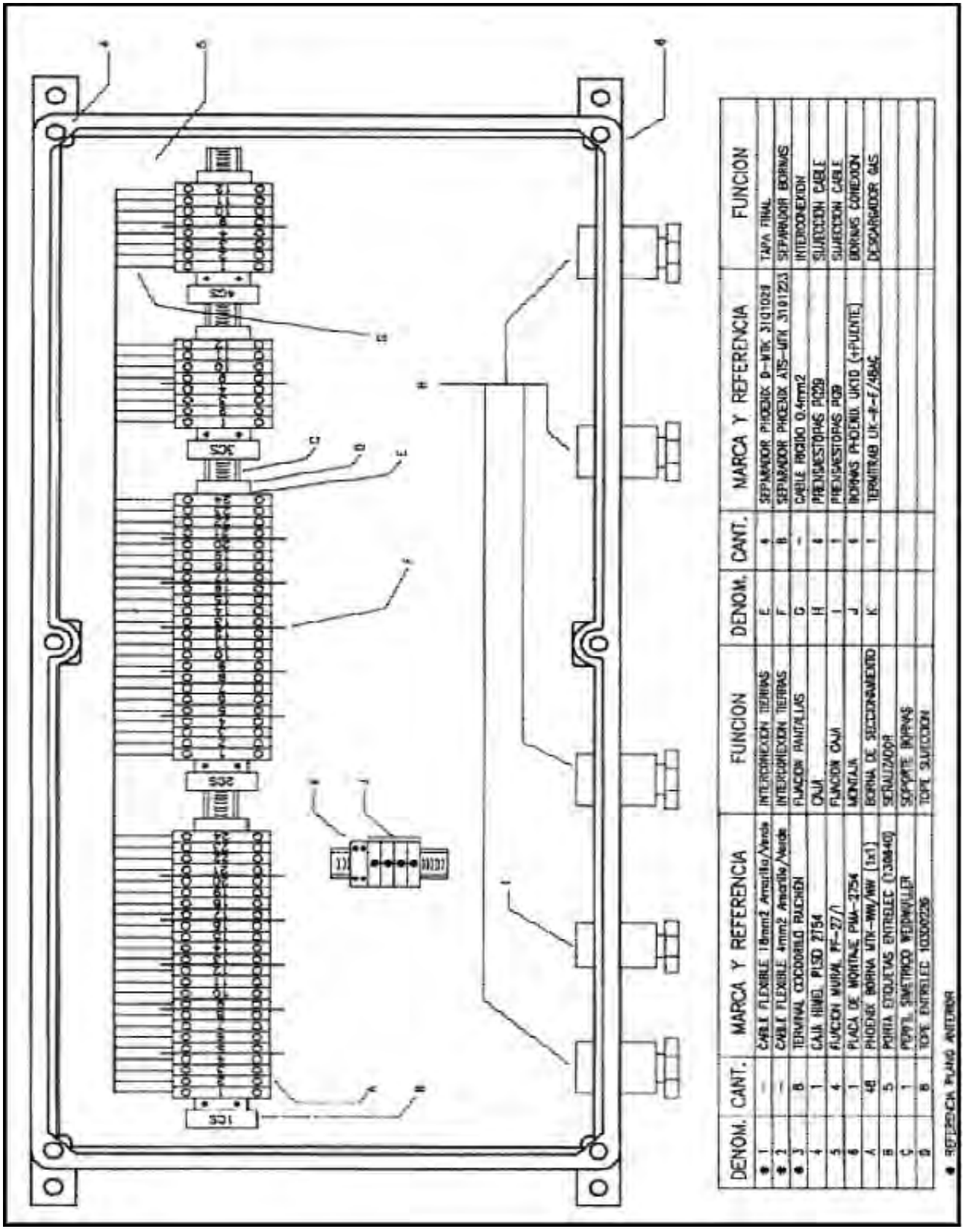
5.1. Grup de borns de comunicacions regletes "CS"

ÍTEM	DESCRIPCIÓ		QUANTITAT
01	Caixa HIMEL PLSP-2754, o similar		1
02	Placa muntatge PMA-2754		1
03	Peces de fixació mural PF-27/I (conjunt)		1
04	Premsaestopa metàl·lica estanc PG-29		2
05	Femella metàl·lica PG-29		2
06	Junta tòrica per a PG-29 (34x28x1,9 aproximadament)		2
07	Portaetiquetes ENTRELEC, Cod. 10308401, o similar		3
08	Topall final ENTRELEC, Cod. 10300226, o similar		6
09	Born PHOENIX MTK-WW/WW (1x1), Cod. TEMPER 12059, o similar		56
10	Separadors PHOENIX ATS-MTK, Cod. 3101223, o similar		11
11	Tapa final PHOENIX D-MTK, Cod. 3101029, o similar		3
12	Numeració consecutiva PHOENIX ZB5, o similar	Del 1 al 10	3
13	Numeració consecutiva PHOENIX ZB5, o similar	Del 11 al 20	3
14	Numeració consecutiva PHOENIX ZB5, o similar	Del 21 al 30	2
15	Tira sense rotular PHOENIX ZB5, Cod. 1050005, o similar		1
16	Perfil HIMEL 20-35 (Longitud aproximada en mm), o similar		490
17	Premsaestopa metàl·lica estanc PG-21		1
18	Junta tòrica para PG-21		1
19	Femella PG-21		1

5.2. Premsaestopa per a cable de terra (reglet XT)

ÍTEM	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
20	Premsaestopa metàl·lica estanc PG-9	1
21	Femella metàl·lica PG-9	1
22	Junta tòrica per a PG-9	1


SITUACION GEOGRAFICA
B4T
B6D
B1T
DETALLE CONEXION MANGUERA DE COMUNICACIONES
4CS
3CS
2CS
1CS
XT
TELEFONIA PABX
TELEFONIA DE SERVICIO
COMUNICACIONES CONCENTRADORAS
SIS-MIC
PUNTO A PUNTO PCC/MR
C.RESERVA
COMUNICACIONES CONCENTRADORAS - ESCLAVAS
PE


DENOM. | CANT. | MARCA Y REFERENCIA | FUNCION | DENOM. | CANT. | MARCA Y REFERENCIA | FUNCION
1 | — | CABLE FLEXIBLE 18mm2 Amarillo/Verde | INTERCONEXION TIERRAS | E | 4 | SEPARADOR PHOENIX D-WTK 3101028 | TAPA FINAL
2 | — | CABLE FLEXIBLE 4mm2 Amarillo/Verde | INTERCONEXION TIERRAS | F | 8 | SEPARADOR PHOENIX ATS-WTK 3101223 | SEPARADOR BORNAS
3 | 8 | TERMINAL COCODRILO PUCHEN | FIJACION PANTALLAS | G | — | CABLE RIGIDO 0.4mm2 | INTERCONEXION
4 | 1 | CAJA HIMEL P150 2754 | CAJA | H | 4 | PRENSAESTOPAS PG29 | SUJETACION CABLE
5 | 4 | FIJACION MURAL PF-27/1 | FUNCION CAJA | I | 1 | PRENSAESTOPAS PG9 | SUJETACION CABLE
6 | 1 | PLACA DE MONTAJE PMA-2754 | MONTAJE | J | 6 | BORNAS PHOENIX UK10 (+FUSIBLE) | BORNAS CONEXION
A | 48 | PHOENIX BORNA WTK-4WL/4W (1x1) | BORNA DE SECCIONAMIENTO | K | 1 | TERMITRAB UK-F-F/4844 | DESCARGADOR GAS
B | 5 | PORTA ETIQUETAS ENTRELEC (Y36840) | SEÑALIZADOR
C | 1 | PERFIL SIMETRICO W35NA/1P | SOPORTE BORNAS
D | 8 | TOPE ENTRELEC 10300226 | TOPE SUJETACION
* REFERENCIA PLANO ANTERIOR
1CS
2CS
3CS
4CS
5CS

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Procediment per a l'estesa de cables de força i comunicacions del CAT

Rev. 01/2006

PROCEDIMENT PER A L'ESTESA de CABLES DE FORÇA i COMUNICACIONS del CAT

1. OBJECTE

Aquest procediment està destinat a establir els mètodes, les pràctiques, els equips i els sistemes de control per a l'estesa dels cables de força i comunicacions del CAT.

2. POSICIÓ DELS CABLES

Els cables de força aniran situats a l'esquerra de la canonada d'aigua, mirant-la aigües avall, en el sentit de circulació d'aquestes, mentre que els de comunicacions ho faran a la dreta.

Com pot veure's al plànol de secció annex, sempre que els cables vagin soterrats s'estendran sobre un jaç de 100 mm de sorra o terra garbellada, completant-se un reblert d'uns altres 100 mm una vegada efectuada l'estesa. Això amb objecte de protegir els cables d'agressions mecàniques produïdes pels cossos de diàmetres i dureses incontrolades, que puguin ocasionar la resta de reblerts de la rasa de la canonada.

En totes aquelles arquetes d'explotació (ventosa, desguàs, boca d'incendi, adductors, seccionament, preses de potencial, etc.) on no es prevegi un origen destí o una connexió del cable, aquest es desviarà per l'exterior de l'arqueta o bé interiorment segons instruccions del departament tècnic del CAT.

Per a trams de canonada aèria els cables passaran per safata d'acer galvanitzada, tipus pesada amb tapa segons croquis "secció safata".

En general, les bobines tindran una longitud màxima de 1000 m.

Les bobines seran donades pel CAT als contractistes de l'O.C. per a la seva estesa.

A partir d'aquest moment el contratista de l'O.C. es farà càrrec de l'estesa del cable sota la supervisió del CAT. S'evitarà malmetre el cable per tracte indegut.

3. MODALITATS D'ESTESA

Per a no sotmetre el cable a tensions mecàniques perjudicials, no estarà permesa la tracció des del seu extrem amb mitjans mecànics com ara cabrestants, torns, tràctels, vehicles, etc.

Es farà servir un dels dos procediments següents:

3.1. AMB BOBINA DE CABLE TRANSPORTADA

Allà on el terreny adjacent ho permeti, se situarà la bobina del cable amb el seu eix i els seus suports sobre un vehicle preparat per a transportar 7.000 Kg. Arrancant des de l'origen de cable a estendre, una persona auxiliada d'un fre mecànic anirà controlant el desenvolupament de la bobina i la tensió del cable en forma asíncrona amb l'avanç del vehicle (uns 16 m/minut), mentre que altres dues persones s'encarregaran d'anar dipositant el cable sobre el seu jaç de sorra o terra garbellada.

El cable anirà serpentejant de forma que admeti un tesat final per l'assentament del terreny.

Un Cap d'Equip coordinarà l'actuació del personal de vehicle i del personal d'estesa del cable.

3.2. AMB BOBINA DE CABLE FIXA

3.2.1. AMB RASA OBERTA

Consisteix en emplaçar la bobina fixa en un dels extrems del cable, tirar a mà de l'extrem del cable i dipositar-lo sobre corrons disposats al llarg de la seva trajectòria. Per a repartir l'esforç d'estesa, es distribueix personal en nombre mínim d'ú per cada 100 m, que ha d'anar ajudant a què el cable corri. La punta del cable la transporten 1 ó 2 persones.

La força ha de ser aplicada a la sobrecoberta i sense elements de pressió mecànics o sigui, tan sols amb les mans.

Una vegada està tot el cable situat sobre los corrons, un equip de 3 persones el baixa fins a la seva posició definitiva.

El cable anirà serpentejant de forma que admeti un tesat final per l'assentament del terreny.

Per a la coordinació de l'equip, es requereixen un o dos capatassos (depenent de la topografia del recorregut del cable) i un mitjà per transmetre senyals primaris (xiulet).

3.2.2. AMB RASA TAPADA CONTENINT TUB GUIA

Aquest procediment es farà únicament en aquells casos on la rasa transcorri per vies públiques d'accés i per tant, es requereixi del seu ràpid tapat.

Es deixen cales de profunditat i superfície suficient (de 2 m² aproximades) per facilitar el guiat (des de la cota origen) i l'estiratge (des de la cota destí).

Aquestes estaran situades a uns 50 m de distància entre sí. Entre les cales haurà un tub guia de superfície llisa de Ø 80 mm i de resistència mecànica que aguanti el pes de les terres sense deteriorar-se. Per l'interior del tub s'instal·larà una guia d'acer o corda de niló, la qual una vegada lligada la punta del cable en el seu extrem servirà per a la seva introducció a l'interior del tub.

Les boques dels tubs es taparan amb un plàstic o drap a fi i efecte que no entrin cossos estranys a l'interior del tub.

La previsió del personal serà d'un a la bobina, dos al guiat del cable a la cala d'introducció (inici), dos o tres a la cala destí i un capatàs per a la coordinació de l'equip.

La força haurà d'aplicar-se sobre la coberta i sense elements de tracció mecànics, és a dir, tan sols amb les mans.

4. MODALITATS D'ESTESA

4.1. Sol·licitar al CAT, com a mínim amb tres dies d'antelació, les bobines per a l'estesa. (A realitzar per l'O.C.).

4.2. Inspeccionar la rasa i eliminar del traçat del cable els sòlids de més de 20 mm de diàmetre. Deixar els passos de servitud entubats i passamurs a les arquetes i casetes on han de fer-se empalmaments o connexions. (A realitzar la inspecció pel CAT, la resta per l'O.C.).

4.3. Distribuir la primera capa de sorra o terra garbellada d'un gruix de 100 mm, que servirà de jaç del cable. (A realitzar per l'O.C.).

4.4. Mesurar, encara enrotllat a la bobina, l'aïllament dels diferents pols del cable contra massa i entre ells seguir el procediment establert per als cables de força i comunicacions. Així mateix, comprovar la continuïtat. (A realitzar pel CAT previ avís d l'O.C.).

4.5. Comprovar el bon funcionament dels mitjans d'estesa com ara: suport de bobines, frens, guies de cables, etc. (A realitzar per l'O.C. amb la supervisió del CAT).

4.6. Dur a terme l'estesa. S'estendran bobines completes. Només el CAT permetrà l'estesa parcial de bobines per causes molt justificades havent-se d'ocultar la resta de bobina no estesa. (A realitzar per l'O.C.).

Una vegada estesa la bobina es taparà el cable urgentment amb el reblert de 100 mm de terra garbellada o sorra per evitar robatoris. (A realitzar per l'O.C.).

Es deixarà una punta de dos metres de cable a l'origen o destí si aquest és una arqueta o allò que indiqui el CAT si aquest és una caseta o bombament. En el cas de connexions en rasa, es deixarà com a mínim un metre i mig d'encavalcament entre ambdós punts. (A realitzar per l'O.C.).

Fer connexions segons procediment aprovat pel CAT. (A realitzar pel CAT).

4.7. Tot seguit i amb avís de l'O.C., amb urgència el responsable del CAT efectuarà l'amidació de continuïtat i aïllament abans de reblir per complet la rasa.

4.8. Una vegada realitzat el rebliment complet de la rasa per l'O.C. i **comprovat de nou que l'aïllament i la continuïtat** del tram complet és correcte, pel CAT es donarà per completada l'estesa de cable per l'O.C.

4.9. Anotar a la llista de cables les dades necessàries, en relació a les connexions realitzades (situació respecte a l'arqueta més pròxima "aigües a dalt"). (A realitzar pel CAT).

4.10. Col·locar als extrems lliures del cable, un barret de protecció termoretràctil Scotch o similar, per evitar l'entrada d'humitat pel barret. (A realitzar pel CAT).

4.11. Marcar provisionalment, amb sistema de xapa metàl·lica gravada, el número de cada tram de cable a l'origen i destí. (A realitzar pel CAT).

4.12. Soterrar les puntes de cable per evitar robatoris i/o malmetre aquest i **identificar el lloc mitjançant una estaca de fusta** (de 700x50x50 mm color groc, 500 mm soterrats). (A realitzar per l'O.C.).

5. SEQÜÈNCIA D'OPERACIONS AMB BOBINA FIXA

Sol·licitar al CAT, com a mínim amb tres dies d'antelació, les bobines per a l'estesa, el número de la qual s'indica a la llista de cables.

5.1. EN RASA OBERTA

5.1.1. Inspeccionar la rasa i eliminar del traçat del cable els sòlids de més de 20 mm de diàmetre. Deixar els passos de servitud entubats i passamurs a les arquetes i casetes on s'han de fer empalmaments o connexions. (A realitzar la inspecció pel CAT, la resta per l'O.C.).

5.1.2. Distribuir la primera capa de sorra o terra garbellada d'un gruix de 100 mm, que servirà de jaç de cable. (A realitzar per l'O.C.).

5.1.3. Mesurar, encara enrotllat a la bobina, l'aïllament dels diferents pols de cable contra massa i entre ells, segons procediment establert, per als cables de força i comunicacions. Comprovar així mateix la continuïtat. (A realitzar pel CAT).

5.1.4. Distribuir els corrons de guia per al cable al llarg de tot el trajecte, correctament alineats i amb una separació entre sí que no es malmeti la coberta al friccionar amb el terra. Fixar-los al terra on es prevegi alguna tracció no perpendicular al pla de suport sobre el terreny. (A realitzar per l'O.C.).

5.1.5. Comprovar el bon funcionament dels mitjans d'estesa com ara: suport bobines, frens, corrons, guies de cables, etc. (A realitzar per l'O.C. amb la supervisió del CAT).

5.1.6. Distribuir el personal d'ajuda al llarg de tot el trajecte, posant especial atenció als punts amb canvis de direcció.

5.1.7. Deixar una punta de dos metres de cable a l'origen o destí, si aquest és una arqueta, o allò que indiqui el CAT si es tracta d'una caseta (estació de bombament, dipòsit, derivació). En cas de connexions en rasa, es deixarà com a mínim entre metre i mig d'encavalcament entre ambdues puntes. (A realitzar per l'O.C.).

5.1.8. Fer l'estesa del cable sobre els corrons. S'estendran bobines completes. (A realitzar per l'O.C.).

5.1.9. Dipositar el cable sobre el jaç de sorra o terra garbellada o sobre la safata als trams aeris. (A realitzar per l'O.C.).

5.1.10. Fer connexions segons procediment apropat pel CAT. (A realitzar pel CAT).

5.1.11. Una vegada realitzada l'estesa per l'O.C. i **comprovat pel CAT que l'aïllament i la continuïtat del tram complet és correcte**, l'O.C. estendrà els altres 100 mm de sorra o terra garbellada de la segona capa de protecció sobre el cable.

5.1.12. Anotar a la llista de cable les dades necessàries en relació a les connexions realitzades (situació respecte a l'arqueta més pròxima "aigües a dalt"). (A realitzar pel CAT).

5.1.13. L'O.C. farà l'últim rebliment amb la **màxima celeritat possible** per evitar el robatori del cable. Una vegada efectuat el rebliment complet de la rasa, el CAT comprovarà l'aïllament i la continuïtat. Si és correcte es donarà per completada l'estesa per part de l'O.C.

5.1.14. Col·locar als extrems lliures del cable, un barret de protecció termoretràctil Scotch o similar, per evitar l'entrada d'humitat pel barret. (A realitzar pel CAT).

5.1.15. Marcar provisionalment amb una xapa metàl·lica gravada, el número de cada tram de cable a l'origen i destí. (A realitzar pel CAT).

5.1.16. Soterrar les puntes del cable per evitar robatoris i/o malmetre el cable i **identificar el lloc mitjançant una estaca de fusta** (de 700x50x50 mm color groc, 500 mm soterrats). (A realitzar per l'O.C.).

5.2. EN RASA TAPADA (sota tub guia)

5.2.1. L'amplitud de les cales, que les boques dels tubs no estiguin obstruïdes eliminant terra i pedres d'elles i que la guia es mogui amb facilitat. (A realitzar per l'O.C.).

5.2.2. Distribuir al fons de la cata un jaç de sorra o terra aïllada de 100 mm de gruix. (A realitzar per l'O.C.).

5.2.3. Mesurar, encara enrotllat a la bobina, l'aïllament dels diferents pols de cable contra massa i entre ells, segons procediment establert, per als cables de força i comunicacions. Comprovar, així mateix, la continuïtat. (A realitzar pel CAT).

5.2.4. Distribuir el personal segons allò exposat al punt 3.2.2. (A realitzar per l'O.C.).

5.2.5. Dur a terme l'estesa. S'estendran, a ser possible, bobines completes. Només el CAT permetrà el tall de bobines per tal de facilitar l'estesa procurant que les connexions intermèdies siguin les mínimes possibles.

5.2.6. Deixar una punta de dos metres de cable a l'origen o destí, si aquests és una arqueta, o allò que indiqui el CAT si es tracta d'una caseta de derivació, dipòsit o bombament. En cas de connexions en cala, es deixarà com a mínim un metre i mig d'encavalcament entre ambdues puntes. (A realitzar per l'O.C.).

5.2.7. Fer les connexions segons procediment aprovat pel CAT. (A realitzar pel CAT).

5.2.8. Dipositar el cable sobre el jaç de sorra o terra garbellada de les cales i estendre els altres 100 mm de sorra o terra de protecció del cable.

5.2.9. Tapar el cable estenent els altres 100 mm de sorra o terra garbellada de la segona capa de protecció i reblir del tot el forat de la cala. (A realitzar per l'O.C.).

5.2.10. Comprovar el correcte aïllament i la continuïtat del tram i anotar a la llista de cable les dades necessàries en relació a les connexions realitzades (situació respecte a l'arqueta més pròxima "aigües a dalt"). (A realitzar pel CAT).

5.2.11. L'O.C. farà el rebliment definitiu de les cales amb la màxima celeritat possible per evitar el robatori del cable. Una vegada efectuat el rebliment i el piconatge, el CAT comprovarà l'aïllament i la continuïtat. Si és correcte, es donarà per completada l'estesa per part de l'O.C.

5.2.12. Col·locar als extrems lliures del cable un barret de protecció termoretràctil Scoth o similar, per evitar l'entrada d'humitat pel barret. (A realitzar pel CAT).

5.2.13. Marcar provisionalment amb una xapa metàl·lica gravada el número de cada tram de cable a l'origen i destí. (A realitzar pel CAT).

5.2.14. Soterrar les puntes del cable per evitar robatoris i/o malmetre el tub i identificar el lloc mitjançant una estaca de fusta (de 700 x 50 x 50 mm color groc, 500 mm soterrats). (A realitzar per l'O.C.).

6. TENSIONS MECÀNIQUES MÀXIMES ADMISSIBLES ALS CABLES

Sota cap circumstància es sobrepassen els esforços i radis de curvatura, segons els diferents tipus de cable dels quals consta el projecte, indicats a la taula següent:

TIPUS DE CABLES	Força màxima en conductors (Kg-Fuerza)	Radi corbatura mínim (m)
Cable EAPSP 2x4x0,9	15	0,3
Cable EAPSP 4x4x0,9	40	0,3
Cable EAPSP 6x4x0,9	60	0,326
Cable Potència 4x16+1x10	75	0,46
Cable Potència 4x10+1x6	47	0,39
Cable Potència 5x6	31	0,348

NOTA: La força màxima als conductors es refereix a la qual es pot exercir mitjançant una peça que distribueixi els esforços sobre tots els conductors alhora.

7. UTILLATGE NECESSARI

7.1. PER A L'ESTESA AMB BOBINA TRANSPORTADA

a) Un dispositiu de trànsit i tragí de bobina sobre vehicle de les característiques següents:

- Capacitat de suport en pes mort: 7.000 Kg
- Proveït amb fre manual capaç d'aturar una frenada sobre l'ala de la bobina de 1.000 Kg/m.
- Proveït de safates de lliscament i guia de cable horitzontals i laterals.
- Proveït d'un dinamòmetre limitador de la tensió mecànica al cable o ajustat al valor corresponent.

b) Un parell de crics aixeca bobines i barres de 3.500 Kg de capacitat unitària (per a bobina de reserva).

c) Cinta mètrica, muntables de connexió, barrets termoretràctils, material d'identificació, etc.

7.2. PER A L'ESTESA AMB BOBINA FIXA

7.2.1. EN RASA OBERTA

a) Dos parells de crics aixeca bobines amb les seves barres corresponents, per a les bobines d'estesa i reserva.
b) Un dinamòmetre limitador del tipus fix en bobina.
c) Un sistema de frenada de bobina capaç d'aplicar un parell 1.000 Kg/m sobre l'ala d'aquesta.
d) Corrons per a cable segons longituds.
e) Cinta mètrica, muntables de connexió, barrets termoretràctils, materials d'identificació, etc.

7.2.2. EN RASA TAPADA (sota tub guia)

a) Dos parells de crics aixeca bobines amb les seves barres corresponents, per a les bobines d'estesa i reserva.
b) Un dinamòmetre limitador del tipus fix en bobina.
c) Un sistema de frenada de bobina capaç d'aplicar un parell 1000 Kg/m sobre l'ala d'aquesta.
d) Corrons per a cable segons longituds.
e) Cinta mètrica, muntables de connexió, barrets termoretràctils, materials d'identificació, etc.

8. MESURES DE SEGURETAT

8.1. EN RELACIÓ A LES PERSONES

a) Les bobines es carregaran i descarregaran amb eslingues en bon estat, i mitjançant els balancins adequats per tal que els esforços d'aquells siguin verticals i no exerceixin pressions sobre els laterals de fusta. La grua a emprar tindrà una capacitat mínima de 10 Tm a un radi de 5 m des del seu eix vertical de gir.

b) La zona on s'empraran les bobines estarà anivellada i allunyada de pendents que puguin suposar un risc de bolcada davant aparicions d'esforços imprevists.

c) La barra de gir de les bobines estarà ajustada amb dues línies de cable d'acer estesos en direcció a l'esforç del tiratge del cable.

d) Quan es faci servir el mètode de bobina transportada, al vehicle s'instal·laran dos inclinòmetres (un per al sentit longitudinal i l'altre per al transversal) amb indicacions de l'angle màxim tolerable d'inclinació (30% de marge de seguretat) que serà calculat en funció de la distribució de masses. Aquest inclinòmetre serà controlat pel xofer del vehicle.

e) Es posarà una gran atenció a prevenir l'embalament de les bobines causat perquè el perfil del terreny tingui pendent. Per a tal efecte, el fre estarà tota l'estona sota cura d'un operari.

f) Tot el personal que participi al treball anirà proveït de guants, amb independència del seu altre equip de seguretat.

8.2. EN RELACIÓ AMB EL CABLE

a) S'eliminaran de la rasa a les immediacions del reblert de sorra o terra garbellada, tots els sòlids, el diàmetre dels quals sigui superior a 20 mm.

b) El personal a càrrec de la bobina (ja sigui en la modalitat d'estesa fixa o transportada) controlarà el dinamòmetre i disposarà d'un xiulet de senyal per ordenar l'aturada d'emergència de l'activitat, quan es sobrepassi la tensió màxima.

c) El desenvolupament de bobina s'efectuarà amb ajuda manual, sempre i quan es constati que la tensió màxima admissible al propi cable sigui suficient per a això.

d) No es permetrà l'ús de tenalles, piconadores de granota, grues, etc. per exercir força sobre el cable. Només es podran fer servir les mans.

9. CONNEXIONS NO PREVISTES

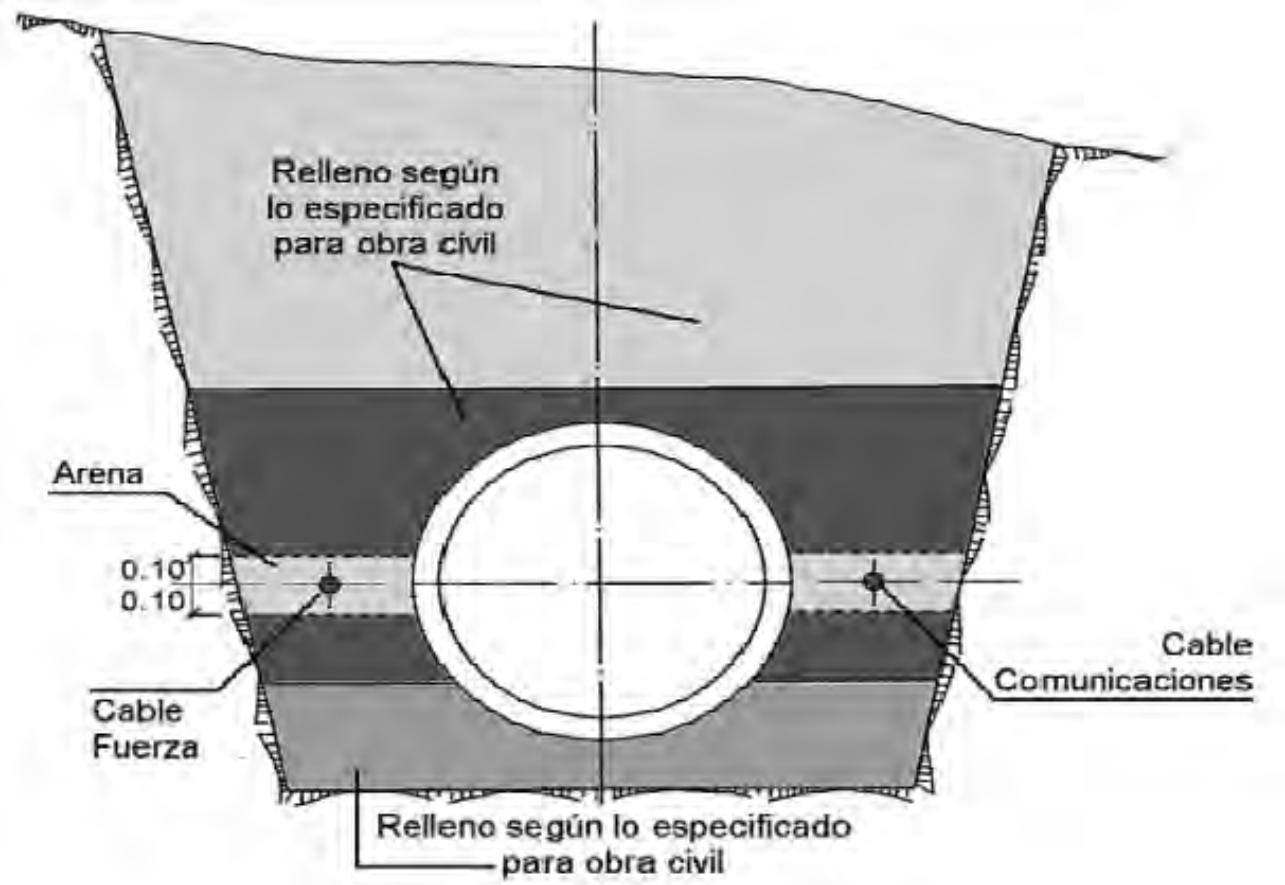
No es permetrà fer cap tall al cable a excepció de les connexions previstes segons les llistes de cables i plànols de recorregut. En casos excepcionals, sota autorització, es podran fer connexions del cable.

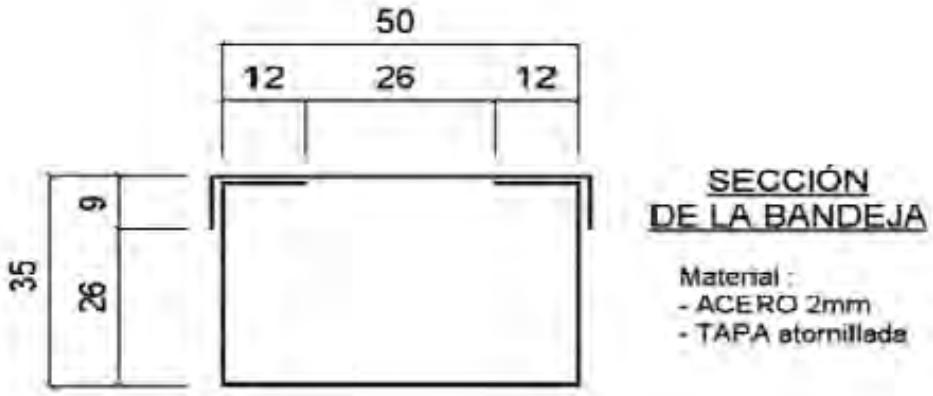
10. DISTÀNCIES ENTRE CABLE

La distància mínima a respectar entre el cable de potència i el cable de comunicacions serà de 0,60 m.

Sempre que l'amplada de la rasa ho permeti, tendirà a regir-se per la taula següent:

DN Tub Principal	Separació Cables (m)
1600	2,90
1300	2,30
1100	2,10
800	1,80
700	1,70
600	1,60
500	1,50
400	1,00
350	0,95
250	0,85
200	0,80
150	0,75
125	0,73
100	0,70
80	0,60


Relleno según lo especificado para obra civil
Arena
0.10
0.10
Cable Fuerza
Cable Comunicaciones
Relleno según lo especificado para obra civil


50
12
26
12
9
26
35
SECCIÓN DE LA BANDEJA
Material :
- ACERO 2mm
- TAPA atornillada

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Procediment per a l'execució de connexions dels cables de força del CAT

Rev. 01/2006

PROCEDIMENT PER A L'EXECUCIÓ DE CONNEXIONS DELS CABLES DE FORÇA del CAT

1. OBJECTE

Aquest procediment té per objecte definir el tipus de connexió i la seqüència d'operacions a fer per als cables de força de les obres del CAT.

2. TIPUS DE CONNEXIÓ

S'ha seleccionat la modalitat de connexió SCOTCHCAST 92-A3 degut a la seva gran fiabilitat i simplicitat d'execució, que minimitza els riscos de fallades o errors en la seva implantació pràctica. S'empraran connexions en caixes de derivació estanques, mínim IP-55, quan sigui requerit pel CAT. Per a una major simplicitat, no es descriu aquest sistema passant a especificar el tipus amb material retràctil i amb reblert estanc IP-66.

3. SEQÜÈNCIA D'OPERACIONS

Nota: Veieu figures annexes.

3.1. Tallar els dos extrems de cable a empalmar, deixant una longitud de reserva de com a mínim 1,5 m amb la finalitat de possibilitar en el futur el tall del cable i la reconstrucció de la connexió (per a localitzar avaries a la xarxa).

3.2. Comprovar en ambdós extrems l'absència d'humitat.

3.3. Retirar, en cada extrem, una longitud de sobrecoberta de 130 mm.

3.4. Retirar, en cada extrem, una longitud d'armadura i reblert de 115 mm, deixant els conductors individuals al descobert.

3.5. Verificar la continuïtat entre cada extrem i l'origen o final del cable al qual pertany el tram que estem empalmant. Identificar les fases, una a una, el neutre i el terra.

3.6. Mesurar l'aïllament entre conductors i entre conductors i armadura dels dos trams que estem empalmant.

3.7. Tallar les puntes dels conductors. Retirar l'aïllament de cada punta en una longitud igual a la meitat del maniguet de connexió + 2 mm. S'anirà amb molt de compte per tal de no malmetre gens ni mica els fils de coure.

3.8. Seleccionar el maniguet de connexió d'acord amb la secció del cable i introduir els tubs termoretràctils MDT corresponents als conductors, individuals, que hauran de tenir una longitud mínima de 2,5 vegades la del maniguet de connexió.

3.9. Netejar curosament, per mitjà de paper de vidre fi, qualsevol rastre de brutícia que pogués haver a les puntes pelades dels conductors. Inserir-los a cada maniguet de connexió, de forma que quedin 2 mm entre els finals d'aquest maniguet i l'aïllament dels conductors (és a dir, centrats).

3.10. Premsar els maniguets amb la matriu adequada a la seva secció arribant fins al final del recorregut de l'eina premsaterminals.

3.11. Col·locar el tub termoretràctil centrat sobre cada maniguet i aplicar calor amb la torxa del llum de soldar o amb el calefactor, començant pel centre i distribuint la calor per tot el diàmetre del tub

per tal que no s'autobloquegi. El procés es farà per a cada conductor individualment, i acabarà en el moment en què el tub estigui totalment contret.

3.12. Donar continuïtat als dos extrems de l'armadura del cable per mitjà de les brides de cargol sens fi i una trena de secció equivalent a l'armadura.

3.13. Reblir la zona entre l'aïllament primari del connector amb capes de cinta SCOTCH Núm. 23 altament estirades (aproximadament un 100% d'allargament), apliqueu dues capes a mig encavalcament de la cinta sobre el connector de cada fase fins a cobrir 20 mm d'aïllament primari des dels extrems del connector.

3.14. Muntar el motlle segons el procés següent:

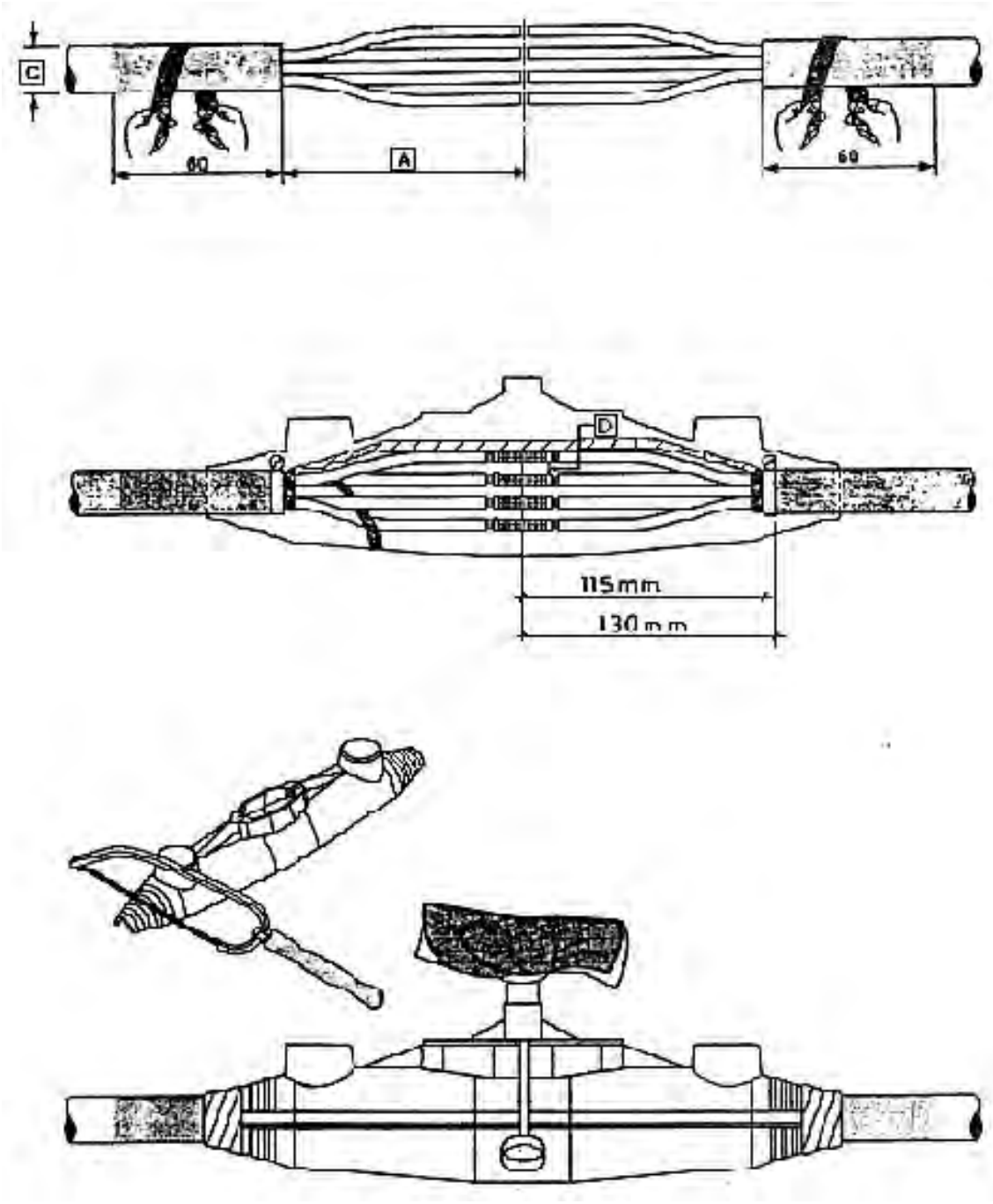
- Raspar i netejar la zona de la coberta del cable que serà inserida en el motlle.
- Tallar els extrems del motlle per tal que aquest ajusti perfectament sobre el diàmetre exterior del cable.
- Aplicar cinta SCOTCH Núm. 23 a ambdós costats sobre la coberta del cable que estarà en contacte amb el motlle.
- Deixar la distància de control entre connectors d'acord amb la dimensió D (7 mm) assenyalada a la taula del fabricant.
- Col·locar ambdues parts del motlle de manera que els extrems cònics del mateix cobreixin la junta d'estanquitat de la cinta SCOTCH 23.
- Estrènyer ambdues meitats fins aconseguir encaixar les mosses, que tancaran el motlle amb un soroll perceptible.
- Segellar els extrems cònics del motlle i la coberta del cable amb cinta SCOTCH Núm. 23.
- Col·locar l'adaptador sobre el motlle.
- Abocar la resina SCOTCHCAST d'acord amb les instruccions que s'adjunten al muntable.
- Tancar l'adaptador amb la tapa que porta incorporada.

3.15. Comprovar la continuïtat entre l'origen del cable i l'extrem oposat del tram que acabem d'empalmar.

3.16. Mesurar l'aïllament entre conductors i entre conductors i armadures del tram que acabem d'empalmar.

4. EINES NECESSÀRIES

- Llum de soldar de butà, amb bombona de reserva o calefactor si es posseeix corrent
- Premsaterminals
- Megger 2500 V
- Navalla especial pelacables (per a sobrecoberta)
- Arc de serra per a armadura
- Pelacables per a conductors individuals
- Comprovar continuïtat
- Caixa eines



92-	A1	A1,5	A2	A3	A4	A4,5	A5	A5,5	A6
A mm	50	65	75	105	115	150	175	210	235
B mm	5	5	6	7	8	9	10	11	12
Ø mm²	- 10	10 - 16	16 - 25	25 - 50	50 - 95	70 - 120	95 - 150	120 - 185	150 - 240
C mm	8 - 22	8 - 22	14 - 30	23 - 35	28 - 47	30 - 50	33 - 55	45 - 65	45 - 70

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Reforços als tubs

Rev. 05/2007

REFORÇOS ALS TUBS

Quan es fa una derivació, empelt, té, creuera o qualsevol altra inserció en un tub, s'està restant resistència al material del tub recte.

En molts casos d'instal·lacions d'aigües, els gruixos de les canonades estan sobredimensionats. Conseqüentment, un reforç del tub pot ser que no calgui.

Això no obstant, quan el disseny està pròxim a les condicions d'ús i sobre tot per mantenir la resistència del tub principal en les condicions inicials, és convenient reforçar els tubs a la pressió interna amb un gruix de paret extra.

Es poden posar reforços de diferents tipus: pitets (reforç parcial quadrat o ovalat) collarins (reforça tot el perímetre del tub) i orelletes planes.

El tipus de suport es determina pel valor PDV (PRESSURE-DIAMETER VALUE) que es calcula:

$$PDV = \frac{Pd^2}{D \sin^2 \Delta}$$

on:

P = pressió de disseny en PSI (1 Kg/cm² = 14,22 psi)
d = diàmetre derivació en polzades (25,4 mm = 1 polzada)
D = diàmetre tub recte en polzades (25,4 mm = 1 polzada)
Δ = angle de desviació, format entre el tram recte i la derivació

La selecció del tipus de reforç es realitza segons la taula següent:

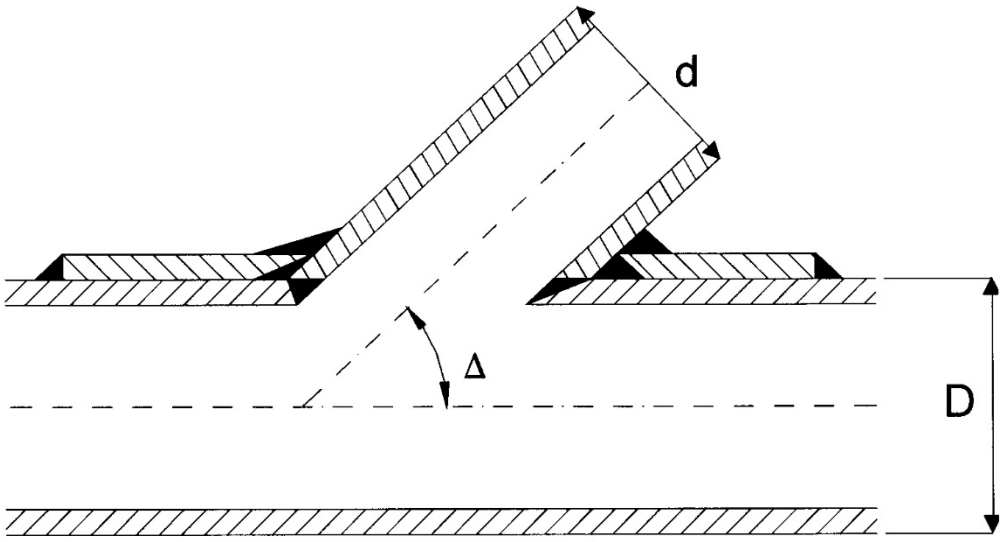
PDV	d/D	Factor M (multiplicador)	Tipus reforç
> 6000	Tots	---	Orelletes planes
4000 ÷ 6000	> 0,7	0,00025 PDV	Collarí
< 4000	> 0,7	1,0	Collarí
4000 ÷ 6000	≤ 0,7	0,00025 PDV	Pitet
< 4000	≤ 0,7	1,0	Pitet

Per a valors de PDV majors de 6000 s'empraran orelletes planes amb un càlcul i disseny descrit en un altre document.

Per a PDV menor de 6000 s'empraran collarins a pitets.

Un pitet pot ser substituït per un collarí i unes orelletes planes poden substituir a un collarí i a un pitet.

Els pitets i els collarins es dissenyaran segons ASME, Sec. VIII. Aquesta Norma preveu que l'àrea de la secció extreta del tub principal per fer la derivació ha de ser substituïda per la valona o el collarí. Per afegidura al codi ASME, quan el PDV està entre 4000 i 6000, la secció a reemplaçar ha de ser multiplicada pel factor multiplicador M de 0,00025 vegades el valor PDV.



ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Reforç estructural

Rev. 02/2017

PROCEDIMENT DE REFORÇ ESTRUCTURAL

Aquest procediment contempla la realització d'un reforç estructural mitjançant laminat amb materials compostos, d'acord amb els estàndards ISO/TS 24817, ASME PCC-2, AWWA C305-18.

PROCEDIMENT DE TREBALL

1. Mesura de condicions ambientals, temperatura ambient, punt de rosada, temperatura del substrat i humitat relativa. Es realitzarà aquest mesurament i comprovació de forma continuada durant els treballs de reconstrucció d'espessor, en cas necessari, laminat i recobriment.

2. En cas necessari, eliminació d'arestes i cantells vius per mitjans mecànics suavitzant la geometria del defecte per evitar punts de concentració de tensions.

3. Preparació superficial:

- En acer: mitjançant raig abrasiu en sec fins a aconseguir un grau SA 2½ segons ISO 8501-1, amb una rugositat mínima de 50-75 micres segons ISO 8503. Inspecció mitjançant patró de comparació i/o cinta de rèplica. En cas de no poder-se emprar aquest mètode de preparació, s'empraran màquines rotatives tipus "Bristle Blaster" o "MX Booster" obtenint un grau de preparació SSPC-SP11.
- En formigó: mitjançant florejat abrasiu en sec. Inspecció per mitjà de patrons de comparació "Concrete Surface Profile Xips", per verificar un perfil SP3 d'acord amb el criteri de rugositat de normativa ICRI 310.2R del "International Concrete Repair Institute". En cas de no poder emprar aquest mètode de preparació, es faran servir mitjans manuals o mecànics.

4. En cas necessari, reconstrucció de zones danyades o pèrdua de gruix:

- En acer: mitjançant massilla epoxi amb càrrega. Realització d'encofrat per a segellat de zona afectada mitjançant abocament d'epoxi tixotròpic Regular Backing, d'elevada resistència a compressió, per donar uniformitat i afavorir l'adaptació del laminat posterior. Curat de l'aplicació.
- En formigó: mitjançant morter epoxi amb pont d'unió epoxi.

5. Reforç estructural mitjançant laminat monolític per via humida de fibra multiaxial base carboni, fibra amb gramatge entre 500÷1800 gr/m² i matriu epoxídica, resina base epoxi, amb temperatura de transició vítria d'entre 75÷95°C, I duresa Shore D entre 72 i 92. Espessor aproximat del reforç: 3 mm i 4 voltes (en funció de càlcul). Solapament mínim entre bandes de 25 mm.

Caldrà aportar prèviament a la seva execució:

- Càlcul estructural del reforç segons ISO/TS 24817, ASME PCC-2, AWWA C305-18.
- Materials específics a utilitzar i fitxes de característiques tècniques.
- Assajos de qualificació del laminat a executar realitzat i validat per laboratori extern.

- Gruix i nombre de capes i solapament mínim entre capes.
- Croquis de muntatge de les capes indicant la seva orientació.
- Curat del reforç, d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

Inspecció de l'aplicació: un cop realitzat el reforç estructural, caldrà validar:

- Comprovació de correcta orientació de les fibres.
- Absència d'imperfeccions, o fibres exposades en els extrems.
- Absència de substàncies foranes al sistema.
- Absència de laminacions i oclusions d'aire per mitjà de "taqueo".
- Comprovació de duresa mitjançant duròmetre.

6. Aplicació de recobriment anticorrosiu d'acabat, amb Revestiment tipus Loctite 7255. (gruix 500 micres). Curat del recobriment d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

7. Qualificació del personal aplicador, haurà d'estar certificats per empresa de qualificació externa segons les normes ISO/TS 24817 i ASME PCC-2, AWWA C305-18.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Gruixos de les canonades d'acer

Rev. 03/2021

GRUIXOS de les CANONADES D'ACER

Per suportar la resistència de la pressió interna, les canonades d'acer tindran el valor més alt que resulti d'aplicar les dues fórmules següents:

(1) $e = \frac{P_S \cdot D/2}{\sigma / S_S} + C$ **(2)** $e = \frac{P_M \cdot D/2}{\sigma / S_M} + C$

on:

- e : Gruix mm
- P_S : Pressió de servei nominal en Kg/cm²
- P_M : Pressió màxima de treball, inclòs cop d'ariet en Kg/cm²
- D : Diàmetre en mm
- σ : Límit elàstic de l'acer en Kg/cm²
- S_S : Factor de seguretat de 2,33 per a la pressió de servei per a canonades
  Factor de seguretat de 2,5 per a la pressió de servei per a peces especials
- S_M : Factor de seguretat de 1,75 per a la pressió màxima de treballs per a canonades
  Factor de seguretat de 1,875 per a la pressió màxima de treball per a peces especials
- C : Factor de corrosió:

Per a l'acer al carboni aeri	=	1,5
Per a l'acer al carboni soterrat	=	2
Per a l'acer inoxidable aeri	=	1
Per a l'acer inoxidable soterrat	=	1,5

NOTES

a) En cap cas el límit de disseny (σ/S_S) superarà els 1160 Kg/cm² per a la pressió de servei P_S, ni els 1547 Kg/cm² (σ/S_M) per a la pressió màxima de treball (P_M).

b) El gruix del tub soterrat i de les peces especials tindran com a mínim els gruixos de la Taula I:

TAULA I. GRUIXOS MÍNIMS EN mm

DN (mm)	tub soterrat	Colzes - corbes reduccions	tub amb bifurcacions tub no soterrat tub en estructures
350	3	3,43	4,76
400 ÷ 500	4	3,43	4,76
600	5	3,43	4,76
700 ÷ 800	5	6,35	6,35
1000 ÷ 1100	6	6,35	6,35
1200 ÷ 1300	7	7,94	7,94
1400 ÷ 1600	8	7,94	7,94
1800	9	7,94	7,94

c) Mai el gruix del tub serà inferior als indicats a la Taula II:

TAULA II. GRUIX MÍNIM EN CANONADES

DN	Acer al carboni	Acer inoxidable
½"	—	2,11
¾"	—	2,11
1"	—	2,77
1'/4"	—	2,77
1'/2"	—	2,77
50 mm	—	2,77
65 mm	—	3,05
80 mm	—	3,05
100 mm	3	3,05
125 mm	3	3,40
150 mm	3	3,40
200 mm	3,5	3,76
250 mm	4	4,19
300 mm	4	4,57
350 mm	4,5	4,78
400 mm	4,5	4,78
450 mm	4,5	4,78
500 mm	5	5,54
550 mm	5	5,54
600 mm	6	6,35
700 mm	7	7,92
800 mm	7,5	—
1000 mm	8	—
1100 mm	8,5	—
1200 mm	9	—
1300 mm	9,5	—
1400 mm	10	—
1500 mm	12	—
1600 mm	14	—
1800 mm	16	—

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Procediment per a l'execució d'empalmaments en els cables de comunicacions del CAT

Rev. 12/2006

PROCEDIMENT PER A L'EXECUCIÓ D'EMPALMAMENTS EN ELS CABLES DE COMUNICACIONS del CAT

1. OBJECTE

Aquest procediment té per objecte definir el tipus d'empalmament, lloc d'ubicació de l'empalmament i la seqüència d'operacions a realitzar en els cables de comunicacions de les obres del CAT.

2. TIPUS D'EMPALMAMENT

S'ha seleccionat la modalitat d'empalmament termoretràctil degut a la seva gran fiabilitat i simplicitat d'execució, que minimitzi els riscos de fallades o errors en la seva implantació pràctica. El conjunt formarà una estanquitat qualitat IP66. Aquest tipus d'empalmament es basa en les propietats de "memòria" dels plàstics i elastòmers, que mitjançant l'aplicació de calor recuperaran una forma predeterminada en el moment de la seva fabricació.

El tipus a emprar serà el XAGA 1600 o similar sent els components de cada conjunt empalmament el material següent:

1. Làmina termoretràctil
2. Cremallera
3. Clip de retenció
4. Cos metàl·lic
5. Tira d'alumini autoadhesiu
6. Cintes segellants
7. Malla interior en làmina de niló
8. Cinta transparent E-Z
9. Cinta negra DR
10. Tira adhesiva
11. Encapsulant
12. Cinta d'alumini autoadhesiu
13. Tovallola netejadora
14. Brides de plàstic
15. Paper antitèrmic
16. Tubets termoretràctil SCL
17. Estany Sn 60%
18. Cables continuïtat pantalles
19. Instruccions d'instal·lació

3. UBICACIÓ DE L'EMPALMAMENT

Tots els empalmaments estaran ubicats preferiblement en arquetes o casetes d'elements hidràulics existents. En cas de no existir aquestes se'n construirà una expressament d'1,00 x 1,00 x 1,00 m. Tan sols en els casos molt aïllats i amb la deguda justificació tècnica de la dificultat de construir l'esmentada arqueta, el CAT podrà autoritzar que l'empalmament vagi directament soterrat al terra, el qual anirà degudament documentat i senyalitzat amb baliça Ref. 1252 de 3 M, color blau.

4. SEQÜÈNCIA DE L'EMPALMAMENT

4.1. Tallar els dos extrems de cable a empalmar, deixant una longitud de reserva de com a mínim 1,5 m amb la finalitat de possibilitar en el futur el tall del cable i la reconstrucció de l'empalmament (per localitzar avaries).

4.2. Comprovar en ambdós extrems l'absència d'humitat.

4.3. Retirar, en cada extrem, la coberta i la primera pantalla. Una longitud de 50 cm.

4.4. Retirar, en cada extrem, la segona protecció i pantalla, una longitud de 45 cm, deixant els conductors individuals al descobert.

4.5. Amb ajuda d'un drap i dissolvent netejar cable a cable la capa de "petrolato" que els cobreix.

4.6. Tenint en compte les especificacions del cable de comunicacions identificar els quadrets. Realitzar deixant folgat el marcatge.

4.7. Tallar les puntes dels conductors aproximadament 5 cm i retirar seguidament l'aïllament de cada punta en una longitud de 3 cm. S'anirà amb molt de compte per tal de no malmetre gens ni mica els fils de coure.

4.8. Verificar la continuïtat entre cada extrem i l'origen (o final del cable al qual pertany el tram que estem empalmant).

4.9. Mesurar l'aïllament entre 1a armadura i terra entre armadures, entre 2a armadura i conductors i entre conductors.

4.10. Realitzar l'equilibrat i pupinitzat necessari dels quadrets per poder obtenir les mínimes pèrdues (millor connexió). Per a això, s'efectuaran les mesures oportunes per arribar al fi desitjat.

4.11. Passar per cada fil el tub termoretràctil tipus RAYCHEN SCL de 60 mm de longitud.

4.12. Es realitza empalmament per torsió i es talla a 2 cm de l'aïllament. Estanyar l'empalmament (SN 60% DIN 1707, DIN 8511).

4.13. Col·locar el tub termoretràctil centrat sobre cada empalmament i aplicar calor amb la torxa (utilitzant flama groga), començant pel centre i distribuint la calor per tot el diàmetre del tub per tal que no s'autobloquegi i perquè la resina interna es distribueixi uniformement. El procés es farà per a cada conductor individualment, i acabarà en el moment en què el tub estigui totalment contret i cobreixi pels seus extrems la resina de segellat.

4.14. Obrir 2 cm longitudinalment la 1a i 2a armadura i connexionar pressionant el connector tipus cocodril dels cables d'interconnexió per establir la continuïtat de l'armadura exterior i interior. Col·locar cinta vulcanitzable a cada un dels extrems per evitar curtcircuits entre armadures.

4.15. Retirar totes les cintes existents del marcatge de les unitats, esponjant els cables.

4.16. Col·locar una volta de cinta segellant a cada cable a 2 cm de l'extrem d'aquest.

4.17. Tallar 5 cm de cinta, enrotllant-los sobre sí mateix formant un rotllo (per empalmaments múltiples).

4.18. Col·locar els rotllos a la zona de derivació, a cada costat d'aquesta. Comprimir-la amb la ma per eliminar els forats (per empalmament múltiple).

4.19. S'agrupen cables i es procedeix a col·locar les malles de plàstic. Solapar els extrems de la malla com a mínim 1 cm. La malla es fixarà per mitjà de brides de plàstic.

4.20. Tallar el sobrant de les brides de plàstic.

4.21. Enrotllar els extrems de la làmina de niló sobre sí mateixa 3 o 4 vegades i premsar-la sobre la cinta segellant. Repetir aquesta operació en l'altre extrem. Deixar lliure 1 cm de cinta segellant.

4.22. Subjectar la làmina de niló amb dues voltes de cinta elèctrica al centre de la cinta segellant.

4.23. Mesclar l'encapsulat d'acord amb les instruccions del fabricant. Reblir l'empalmament fins a arribar a cobrir la malla de plàstic.

4.24. Fer massatge a l'empalmament durant 1 minut aproximadament, permetent l'encapsulat penetrar al nucli de l'empalmament.

4.25. Enrotllar la làmina de niló de forma que no es perdi encapsulant.

4.26. Subjectar els extrems amb cinta elèctrica.

4.27. Col·locar les brides sobre la cinta elèctrica, enrotllar el sobrant i encintar-los.

4.28. Aplicar la cinta transparent E-Z, formant un con, començant en l'extrem de la cinta segellant i continuant cap a l'interior de l'empalmament aproximadament 10 cm. Repetir l'operació en l'altre extrem.

4.29. Encintar l'empalmament complet, aplicant en les 2 o 3 primeres voltes la mínima pressió i 2 o 3 voltes més, premsant cada cop amb més força fins a conformar l'empalmament.

4.30. Assegurar els extrems aplicant cinta elèctrica. Si es donés el cas d'alguna fuita, tornar a repassar l'àrea de la fuita amb cinta transparent E-Z. Si aquesta fuita fos a través de la cinta segellant utilitzar una cinta de plàstic.

4.31. Col·locar la cinta DR, aplicant la màxima tensió començant al centre cap a un dels extrems. (Sota tensió l'amplada de la cinta DR decreix fins a la meitat aproximadament).

4.32. Encintar amb paper antitèrmic tot l'empalmament.

4.33. Centrar i tancar el cos metàl·lic sobre el nucli de conductors.

4.34. Amb cinta plàstica resistent a la calor, embenar els extrems del cos metàl·lic amb un ensolapament del 50%.

4.35. Fixar el tancament del cos metàl·lic amb una volta de cinta plàstica. Col·locar la tira d'alumini autoadhesiu (prèviament retirat el paper protector) sobre la zona d'unió metàl·lica.

4.36. Marcar els extrems de la làmina sobre el cable centrant la mateixa amb el cos metàl·lic.

4.37. Netejar amb la tovalloleta d'alcohol isopropílic de la zona compresa entre les marques i l'extrem del maniguet.

4.38. Raspar amb paper de vidre transversalment les zones anteriorment netejades.

4.39. Marcar 2 cm cap a l'interior de l'empalmament des de la marca dels extrems de la làmina.

4.40. Col·locar la cinta d'alumini autoadhesiu (prèviament retirat el paper protector) des de l'última marca sobre tots els cables de l'empalmament.

4.41. Suprimir les possibles arrugues de l'alumini autoadhesiu amb ajuda del mànec d'un tornavís o similar.

4.42. Pre-escalfar la superfície dels cables, compresa entre el fi del ensolapament del cos metàl·lic amb cinta resistent a la calor i la tira d'alumini autoadhesiu, utilitzant flama groga sempre en moviment durant 10 s aproximadament.

4.43. Tancar el maniguet termoretràctil sobre l'empalmament. Introduir les cremalleres metàl·liques per cada un dels extrems als nervis de la làmina, tirant d'elles fins al centre de la mateixa.

4.44. Col·locar la guia de retenció en el punt d'unió de les cremalleres.

4.45. Col·locar la pinça de derivació entre els cables de forma que s'introdueixi totalment. El maniguet haurà d'estar dividit proporcionalment als diàmetres dels cables. La pinça de derivació sempre ha de col·locar-se paral·lela a la guia metàl·lica de tancament.

4.46. Començar a escalfar pel centre. Quan la pintura hagi canviat totalment a negre, moure gradualment la flama cap a la guia metàl·lica, continuant cap als extrems.

4.47. Estrènyer lleugerament la cremallera amb alguna eina per tal que s'adapti a la forma del cos metàl·lic.

4.48. Tornar a escalfar la pinça de derivació durant uns 10 s. Unir els cables derivats amb cinta elèctrica. Si el maniguet està correctament contret ha de sortir adhesiu pels seus extrems.

4.49. Empalmament acabat. Abans de moure l'empalmament: esperar uns 15 minuts per tal que el maniguet es refredi.

5. EINES NECESSÀRIES

- Llum de soldar de butà, amb bombona de reserva
- Martell per a soldadura d'empalmaments

- Premsaterminals
- Megger 1000 V
- Eines amb mànec (tornavís, etc.)
- Talla fils
- Navalla especial pelacables (per a sobrecoberta)
- Arc de serra
- Pelacables per a conductors individuals
- Comprovador continuïtat
- Aparells de mesura per a equilibrat
- Caixa d'eines

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Procediment per a la verificació de mesures elèctriques al cable del sistema de potència

Rev. 12/2006

PROCEDIMENT PER A LA VERIFICACIÓ DE MESURES ELÈCTRIQUES AL CABLE DEL SISTEMA DE POTÈNCIA

1. OBJECTIU

Aquest procediment té per objectiu verificar la resistència i l'aïllament dels cables del sistema de potència (SP), que es troben enterrats a la rasa i van paral·lels a la canonada.

2. APLICABILITAT

2.1. Aplicabilitat Temporal

Aquest procediment s'aplicarà abans de soterrar el cable i una vegada estigui soterrat i a punt de donar-li tensió.

2.2. Aplicabilitat Física

S'aplicarà a cada extrem del cable que finalitzi amb puntes per connectar a caixa de potència o a armari d'IEM.

També es realitzarà en trams parcials quan aquest siguin més llargs de 2 km per eliminar subtrams amb possibles defectes.

3. EQUIP NECESSARI

3.1. Dotació comú d'eines

3.2. Útils

- Ponts amb pinces.

3.3. Instruments de mesura

- Multímetre Fluke, Mod. 8060 A ó similar
- Mesurador de resistència d'aïllament KYORISTSU, Mod. K-3301.
- Micro-ohometre, Mod. CA10.

4. INSTRUCCIONS

1. Verificar i comprovar que no existeix tensió en cap dels conductors del cable.
2. Desconnectar el cable dels seus borns, tant d'un extrem com de l'altre, així com els cables de terra i de pantalla, ambdós subjectes a la barra equipotencial de terra.
3. Per a realitzar la **mesura de resistència** dels conductors:
   - Puntejar en un extrem del cable tots els conductors, inclosa l'armadura.
   - Col·locar en l'altra punta el micro-ohmetre amb les dos pinces KELVIN de 1 A (vermella i negra) connectades en els punts C1 i P1 per la pinça vermella i en C2 i P2 per la pinça negra. Connectar ambdós pinces en els conductors de mesurar.
   - Comprovar mitjançant el commutador que ens trobarem en el calibre de mesura més elevat (20 ò 200 Ω / 0,01 A).

- Una vegada tot revisat i comprovat posar en funcionament l'aparell polsant el botó ON/OFF.
- Llegir la mitja i anotar el valor en el full corresponent. Realitzar la mateixa operació en cada un dels conductors a mesurar, tal i com l'indica en la fulla de mesura per a la resistència de conductors.
  Els valors orientatius de les medicions, tenint en compte els errors de mesura i els errors de distància, tenen que estar compresos entre:

Ω/ Km		
Cable (mm²)	**F – F**	**F - N**
3,5 x 25	1,2 ÷ 1,3	1,5 ÷ 1,6
3,5 x 16	2,3 ÷ 2,7	2,7 ÷ 3,1
3,5 x 10	3,2 ÷ 3,7	4,3 ÷ 4,9
3,5 x 6	5,8 ÷ 6,2	7 ÷ 9

Si els valors mesurats estan fora dels límits repetir el mesurament. Si continuen comentar-ho al responsable ja que possiblement les distàncies estaran incorrectes o hi ha algun defecte en el cable.

4. Anotar els valors en el format de l'annex "MESURA DE RESISTÈNCIA".

5. Els passos a seguir per a realitzar la **mesura d'aïllament** seran:

- En un extrem del cable, puntejar tots els conductors menys un, el qual serà sobre el que es realitzarà la mesura.
- En l'altre extrem es col·locarà el mesurador de resistència d'aïllament, amb les pinces col·locades, una en el conductor a mesurar i l'altra en qualsevol dels altres conductors.
- El valor de la mesura es realitzarà en la escala de 1000 V / 2000 MΩ.
- Una vegada tot revisat i comprovat posar en funcionament l'aparell.
- La lectura de la mesura es realitzarà quan l'agulla deixi d'oscil·lar, i es quedi estable durant un temps raonable, aproximadament 1 minut.
- Realitzar el mateix procediment per a tots els conductors a mesurar tal i com s'indica en el full per a la mesura d'aïllament.

6. Anotar els valors en el format de l'annex "MESURA D'AÏLLAMENT".

7. Reposar la instal·lació d'origen prèvia a la realització d'aquest procediment.

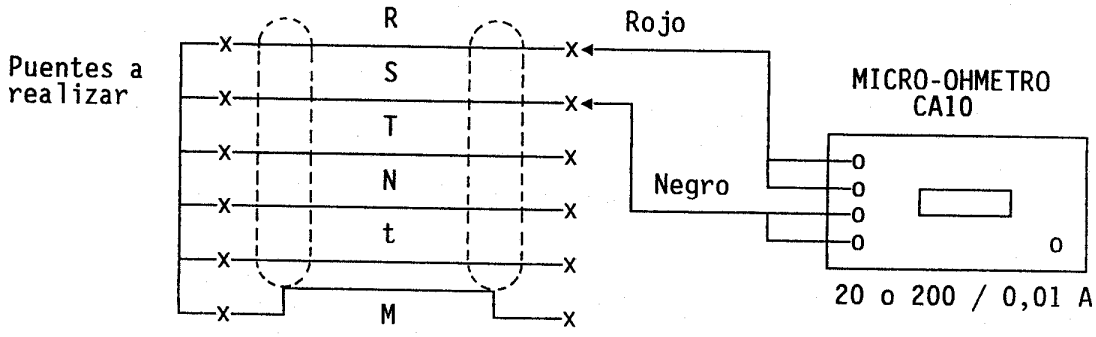
NOTA: No s'admetran valors per sota de 500 MΩ. Caldrà verificar el defecte i corregir-lo.

5. ANNEXOS

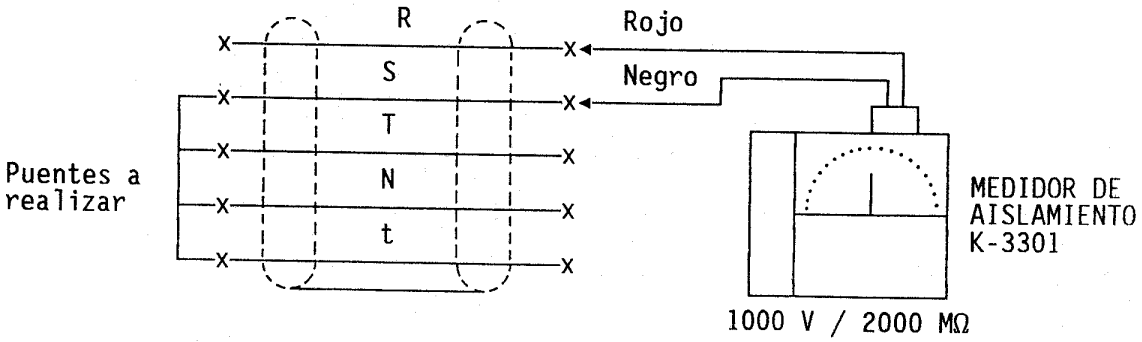
1. Per a la mesura de resistència de conductor.
2. Per a la mesura d'aïllament.
3. Format de "MESURA D'AÏLLAMENT".
4. Format de "MESURA DE RESISTÈNCIA".

ANEXO

1 - Para la medida de RESISTENCIA DE CONDUCTOR



2 - Para la medida de AISLAMIENTO



Consorci d'Aigües de Tarragona	**MESURA d'AÏLLAMENT** ***Cable de potència***	**MA/RR**

VALOR DE MESURA A 1000 V
2000 MΩ

ZONA:

TAG / PK TRAMS		**DATA**	**Longitud Km**	**SECCIÓ mm²**	**AÏLLAMENT en MΩ**					**MΩ. Km**		
					R	**S**	**T**	**N**	**t**	**F**	**N**	**T**

Consorci d'Aigües de Tarragona	MESURA de RESISTÈNCIA Cables de Potència	MR / NCC

ZONA:

TAG / PK TRAMS		DATA	Longitud Km	SECCIÓ mm²	RESISTÈNCIA DE CONDUCTORS en Ω											Ω / Km	
					R-S	R-T	R-N	R-t	S-T	S-N	S-t	T-N	T-t	N-t	M-t	F-F	F-N

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Mesures elèctriques al cable de comunicacions

Rev. 04/2007

MESURES ELÈCTRIQUES al CABLE DE COMUNICACIONS

1. OBJECTIU

Aquest procediment té per objectiu verificar la resistència òhmica i l'aïllament dels cables de comunicacions que es troben enterrats en la rasa i van paral·lels a la canonada.

2. APLICABILITAT

2.1. Aplicabilitat Temporal

Aquest procediment s'aplicarà abans de soterrar el cable i una vegada estigui soterrat i a punt de posar-lo en funcionament.

2.2. Aplicabilitat Física

S'aplicarà a cada extrem del cable amb puntes per connectar a la caixa de comunicacions o a l'armari de telecomandament.

També es realitzarà en trams parcials quan aquest siguin més llargs de 2 km per eliminar subtrams amb possibles defectes.

3. EQUIP NECESSARI

3.1. Dotació comú d'eines

3.2. Útils

- Ponts amb pinces.

3.3. Instruments de mesura:

- Multímetre Fluke, Mod. 8060 A ó similar
- Mesurador de resistència d'aïllament KYORISTSU, Mod. K-3301.
- Micro-ohometre, Mod. CA10.

4. INSTRUCCIONS MESURA RESISTÈNCIA I DESEQUILIBRI ÒHMICS

1. Verificar i comprovar que no existeix tensió en cap dels conductors del cable.
2. Desconnectar el cable dels seus borns, tant d'un extrem com de l'altre, així com els cables de terra i de pantalla.
3. S'opera de la forma següent:
   - Denominem A i B als conductors que formen el parell 1 de cada quadret, i C i D els que formen el parell 2. En l'extrem llunyà a la mesura es col·loquen tots els conductors en curtcircuit, mesurant-se en bucle les resistències següents:

     A+B; C+D; A+C; B+C; B+D

   - Restant les mesures A+C i B+C obtenim el valor de A-B que junt amb la mesura A+B ens dóna els valors de resistència dels fils A i B que formen el primer parell.
   - Analògicament, restant a B+C el valor B+D obtenim C-D que amb C+D ens dóna els valors de resistència dels fils C i D que formen el segon parell.

- La resistència de cada fil així obtinguda serà com a màxim de 29 ohm per km.
- Per mesurar la pantalla o pantalles s'utilitza com a suport qualsevol fil del cable. Aquesta mesura es realitza per comprovar la continuïtat de la pantalla.
- Es controla també el desequilibri de resistència entre els fils de cada parell dins de cada quadret, no podent ser aquest mai més gran de 30 per a qualsevol longitud de cable.
- Les mesures es registraran en el format de l'annex.

La resistència elèctrica per cable de 0,9 mm, a 20°C no serà superior a 55 Ω/Km per cable i no hi haurà un desequilibri de resistència del llaç superior al 2% (segons la clàusula 5.1. d'IEC-189-1).

5. INSTRUCCIONS MESURA D'AÏLLAMENT

1. Verificar i comprovar que no existeix tensió en cap dels conductors del cable.
2. Desconnectar el cable dels seus borns, tant d'un extrem com de l'altre, així com els cables de terra i de pantalla.
3. En l'extrem proper, on es realitzen les mesures, es mesura la resistència d'aïllament de cada fil de cable respecte a tota la resta de fils units entre sí, i alhora, units a la pantalla o pantalles i terra.
4. En l'extrem llunyà del cable es deixaran tots els fils aïllats entre sí i amb pantalla i terra.
5. Les mesures es registraran en el format de l'annex.

La resistència d'aïllament a la temperatura de 20°C ha de ser superior a 25.000 MΩ x Km (segons la clàusula 5.3. d'IEC-189-1).

6. MESURES SEGURETAT

Els riscos típics inherents a aquest treball són els corresponents al procés de preparació de l'empalmament i pelat de cables, sent aquests talls a les mans per l'ús de navalles, tisores i cobertes metàl·liques dels cables. Per aquest motiu, es fa obligatori l'ús de guants de treball.

Existeix el risc d'exposició a contactes elèctrics la qual cosa haurem d'evitar, allunyant-nos el màxim possible, interposant obstacles i recobrint les parts actives. L'equip es posarà a terra sempre que sigui possible. S'hauran de descarregar els conductors una vegada realitzada la mesura.

Per tot això, es fa obligatori l'ús de guants de treball, botes de seguretat. En vies de circulació es farà servir roba d'alta visibilitat (EN-471).

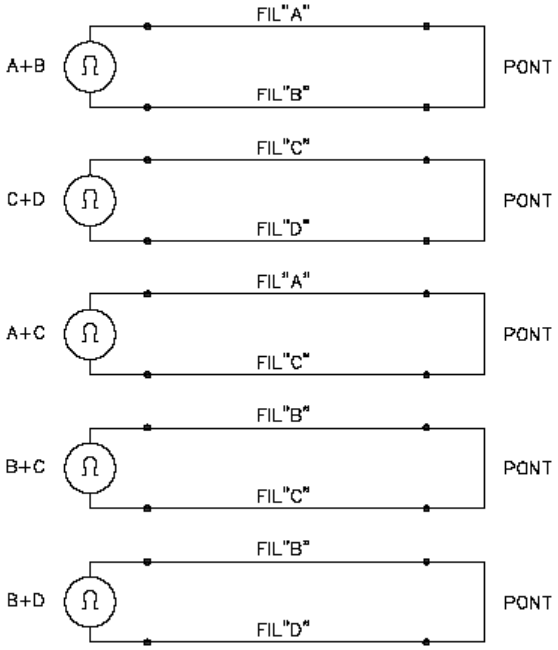
7. ANNEXOS

1. Per a la mesura de resistència i desequilibri òhmics.
2. Per a la mesura d'aïllament.
3. Format de "MESURES ELÈCTRIQUES DEL CABLE DE COMUNICACIONS".

ANNEXOS

1. RESISTÈNCIA I DESEQUILIBRI ÒHMICS

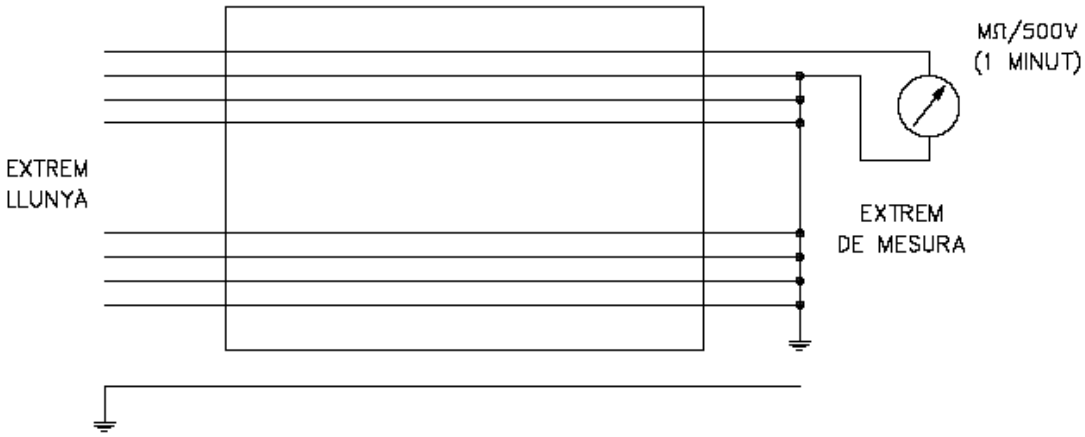
Per a cada quadret es realitzaran les mesures següents:



2. MESURA D'AÏLLAMENT

Per cada fil contra els altres, la pantalla i el fil de terra.

Nota: La pantalla ha de tenir continuïtat.



En aquesta figura es mesura el 1r fil contra els altres, una vegada mesurat el primer fil es connectarà al grup i s'aïllarà el 2n per a mesurar-lo i així successivament.

Una vegada feta la mesura deixar descarregar el circuit de mesura sobre el mateix aparell. En cas contrari podrien avariar-se les bobines de càrrega.

3. MESURES ELÈCTRIQUES DEL CABLE DE COMUNICACIONS

Consorci d'Aigües de Tarragona

CONTROL ELÈCTRIC DE CABLES

CONTROL de QUALITAT

MESURAT PER:

DATA:

TRAM: **N/REF:**

TRAJECTE: **LONGITUD REAL EN Km:**

TIPUS DE CABLE: **TEMPS:**

MESURA REALITZADA DES DE: **A:**

Quadret Núm.	RESISTÈNCIA AÏLLAMENT								RESISTÈNCIA ÒHMICA Ω						
	MESURES FILS								MESURES EN ANELLS					DESEQUILIBRI	
	A		B		C		D		A+B	C+D	A+C	B+C	B+D	A-B= (A+C)-(B+C)	C-D= (B+C)-(B+D)
	MΩ	MΩ x Km	MΩ	MΩ x Km	MΩ	MΩ x Km	MΩ	MΩ x Km							
1															
2															
3															
4															
5															
6															
PANT	MΩ		MΩxKm		Ω		EQUIP RES. AÏLL.								
ARM.	MΩ		MΩxKm		Ω		EQUIP RES. OHM								

OBSERVACIONS:

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Mesures de transmissió i qualitat al cable de comunicacions

Rev. 10/2007

MESURES DE TRANSMISSIÓ I QUALITAT AL CABLE DE COMUNICACIONS

1. OBJECTIU

Aquest procediment té per objectiu verificar les característiques de transmissió (l'atenuació, la impedància, el soroll, la diafonia) i qualitat (desequilibri capacitat i capacitat mútua) dels cables de comunicacions que es troben enterrats en la rasa i van paral·lels a la canonada.

2. APLICABILITAT

2.1. APLICABILITAT TEMPORAL

Aquest procediment s'aplicarà abans de soterrar el cable i una vegada estigui soterrat i a punt de posar-lo en funcionament.

2.2. APLICABILITAT FÍSICA

S'aplicarà a cada extrem del cable amb puntes per connectar a la caixa de comunicacions o a l'armari de telecomandament. La mesura serà segons el tipus:

Mesures de transmissió:

Se aplicarà per trams complerts (que poden incloure varies seccions de 1830m) i es realitzarà entre l'inici i el final del tram. Les mesures s'executaran per cadascun dels quadrets que componguin el cable i per cadascun dels parells o fil a fil segons l'especificació de la mesura.

Mesures de qualitat:

Les mesures de desequilibri de capacitat es realitzaran cada semisecció, 915 m aprox.
Les mesures de capacitat mútua es realitzaran cada secció, 1830 m aprox.

3. EQUIP NECESSARI

3.1. DOTACIÓ COMÚ D'EINES

3.2. ÚTILS

- Ponts amb pinces.

3.3. INSTRUMENTS DE MESURA

- Multímetre Fluke, Mod. 8060 A ó similar
- Mesurador de resistència d'aïllament KYORISTSU, Mod. K-3301
- Micro-ohometre, Mod. CA10
- Generador de senyals
- Mesurador de nivell selectiu
- Pont d'impedàncies
- Mesurador de nivell de banda ampla

4. MESURA DE L'ATENUACIÓ

S'utilitzarà un generador de senyal i un mesurador de nivell selectiu. Es calibra el mesurador de nivell a la freqüència de sortida del generador i dels dos equips, a la vegada, a la freqüència de prova desitjada.

Abans de realitzar la mesura s'ha d'anar amb compte amb què les impedàncies d'entrada i sortida dels

equips coincideixin amb la impedància del circuit sota prova.
Es col·loca l'aparell generador en un extrem del parell a provar i el mesurador de nivell a l'oposat. La diferència de senyal existent en aquestes condicions entre el nivell enviat i rebut és l'atenuació corresponent al circuit sota prova, la qual es determina al mesurador de nivell, expressat directament en decibels (dB).

Depenent de si els quadrets estan carregats o no, i del tipus d'explotació a la qual se'ls sotmetrà, s'utilitzen els formats i les taules següents:

4.1. PER A QUADRETS CARREGATS A BAIXA FREQÜÈNCIA

La impedància característica d'aquests quadrets és de 1.200 Ω (cable pupinitzat).

Es mesura l'atenuació per a totes les freqüències indicades a la taula següent. Es comprova que per a les freqüències indicades a la taula I, l'atenuació mesurada és igual o inferior a la indicada en l'esmentada taula, i que per a la resta de freqüències, l'atenuació és igual o inferior a la indicada per a la freqüència immediatament superior de la taula I.

TAULA I

FREQÜÈNCIA (Hz)	ATENUACIÓ (dB/km)	FREQÜÈNCIA (Hz)	ATENUACIÓ (dB/km)	FREQÜÈNCIA (Hz)	ATENUACIÓ (dB/km)
300	0,28	1.600	0,30	3.000	0,32
400	0,29	1.800	0,30	3.200	0,32
600	0,30	2.000	0,30	3.400	0,34
800	0,30	2.200	0,30	3.600	0,38
1.000	0,30	2.400	0,31	4.000	0,40
1.200	0,30	2.600	0,31		
1.400	0,30	2.800	0,32		

4.2. PER A QUADRETS NO CARREGATS EXPLOTATS A BAIXA FREQÜÈNCIA

La impedància característica d'aquests quadrets és de 400 Ω (cable no pupinitzat).

Es mesura l'atenuació per a totes les freqüències indicades a la taula següent. Es comprova que per a les freqüències indicades a la taula II, l'atenuació mesurada és igual o inferior a la indicada en l'esmentada taula, i que per a la resta de freqüències, l'atenuació és igual o inferior a la indicada per a la freqüència immediatament superior de la taula II.

TAULA II

FREQÜÈNCIA (Hz)	ATENUACIÓ (dB/km)	FREQÜÈNCIA (Hz)	ATENUACIÓ (dB/km)	FREQÜÈNCIA (Hz)	ATENUACIÓ (dB/km)
300	0,38	1.600	0,87	3.000	1,21
400	0,50	1.800	0,92	3.200	1,26
600	0,55	2.000	0,98	3.400	1,30
800	0,63	2.200	1,02	3.600	1,33
1.000	0,69	2.400	1,07	4.000	1,35
1.200	0,75	2.600	1,12		
1.400	0,82	2.800	1,17		

4.3. ENREGISTRAMENT DE LES MESURES

Una vegada omplert el format "Característica atenuació-freqüència" (BF) corresponent per l'instal·lador amb els mesures realitzades, el Responsable de la instal·lació visarà les mesures.

4.4. PAUTA DE CONTROL

Element a controlar	Paràmetre	Control		Accions a prendre en cas d'accident
		Equip	Freqüència	
Atenuació	≤ que allò indicat a les taules I o II Mesura en dB/km	Generador i mesurador de nivell	Per parell i per tram	Detectar problema

Nota: En cables nous no s'admetran valors superiors als exposats a les taules.

5. MESURA DE LA IMPEDÀNCIA

Es tracta d'obtenir la impedància característica de cada parell dels cables de comunicacions. S'utilitzarà el pont d'impedàncies.

Es col·loca l'aparell de mesura en l'extrem més proper del parell a provar i en l'extrem llunyà es tanca amb una resistència de valor igual a la resistència característica del circuit. Una vegada efectuada aquesta operació es mesura la impedància d'entrada del parell en l'extrem proper.

Amb la impedància característica així mesurada obtenim el valor de S mitjançant la relació següent:

$$S = \left[\frac{Z_{(0)} - Z_0}{Z_0} \right]$$

On:

$Z_{(0)}$ és la impedància d'entrada mesurada a cada freqüència.
Z_0 és la impedància característica teòrica, segons taules, a cada freqüència
S és el paràmetre que indica la regularitat de la impedància

Depenent de si els quadrets estan carregats o no i del tipus d'explotació a la qual se'ls sotmetrà, s'utilitzen els formats i taules següents:

5.1. PER A QUADRETS CARREGATS A BAIXA FREQÜÈNCIA

La impedància característica d'aquests quadrets és de 1.200 Ω (cable pupinitzat).

Es mesura la impedància per a totes les freqüències marcades. Es comprova que per a les freqüències indicades a la taula I es compleix que:

S < 0,09 a tots els parells
S < 0,07 al 90 per 100 dels parells

TAULA I

FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)	FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)	FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)
300	1.050	1.600	1.033	3.000	1.268
400	1.010	1.800	1.053	3.200	1.335
600	978	2.000	1.074	3.400	1.420
800	984	2.200	1.102	3.600	1.527

FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)	FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)	FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)
1.000	993	2.400	1.133	4.000	1.886
1.200	1.004	2.600	1.170		
1.400	1.018	2.800	1.215		

Per a les freqüències no indicades a la taula I es mesura la impedància comprovant que no pren valors alarmants en relació amb els valors anterior i posterior del format.

5.2. PER A QUADRETS NO CARREGATS EXPLOTATS A BAIXA FREQÜÈNCIA

La impedància característica d'aquests quadrets és de 400 Ω (cable no pupinitzat).

Es mesura la impedància per a totes les freqüències marcades. Es comprova que per a les freqüències indicades a la taula II es compleix que:

S < 0,09 a tots els parells
S < 0,07 al 90 per 100 dels parells

TAULA II

FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)	FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)	FREQÜÈNCIA (Hz)	IMPEDÀNCIA Z_0(O)
300	870	1.400	404	2.600	299
400	754	1.600	378	2.800	289
600	616	1.800	357	3.000	280
800	533	2.000	339	3.200	272
1.000	477	2.200	324	3.400	264
1.200	436	2.400	311	3.600	257
				4.000	246

Per a les freqüències no indicades a la taula II es mesura la impedància comprovant que no pren valors alarmants en relació amb els valors anterior i posterior del format.

5.3. ENREGISTRAMENT DE LES MESURES

Una vegada omplert el format "Característica impedància-freqüència" (BF) corresponent per l'instal·lador amb els mesures realitzades, el Responsable de la instal·lació visarà les mesures.

5.4. PAUTA DE CONTROL

Element a controlar	Paràmetre " S "	Control		Accions a prendre en cas d'accident
		Equip	Freqüència	
Regularitat de la impedància	≤ 0,09	Pont d'impedàncies	Per parell i per tram	Detectar problema
Regularitat de la impedància	< 0,07 al 90% dels parells			

Nota: En cables nous no s'admetran valors inferiors de "S" superiors als exposats a la taula de control.

6. MESURA DEL SOROLL

L'objecte de la realització d'aquesta mesura és donar una idea de la qualitat final del cable, corregint-se solament en el cas de circuits de molt mala qualitat.

Es mesura el nivell de soroll a cada parell destinat a ser explotat, tant a baixa freqüència com a alta freqüència, tancant el parell en l'extrem llunyà a la mesura amb una resistència igual a la impedància característica del circuit segons la relació següent:

- Cable carregat explotat a baixa freqüència: 1.200 Ω (cable pupinitzat).
- Cable no carregat explotat a baixa freqüència: 400 Ω (cable no pupinitzat).

En el moment de la mesura, la resta dels parells del cable han d'estar desconnectats de qualsevol equip.
La mesura es realitzarà amb un mesurador de nivell a banda ampla.

Per valorar la qualitat dels circuits utilitzarem com a referència els valors següents:

- Circuits de molt bona qualitat ≥ 61 dB
- Circuits de bona qualitat ≥ 41 dB < 61 dB
- Circuits de mala qualitat < 40 dB

6.1. ENREGISTRAMENT DE LES MESURES

Totes aquestes dades es registraran en el format "Soroll".

6.2. PAUTA DE CONTROL

En cables nous no s'admetran valors per sota de 50 dB.

7. MESURA ATENUACIÓ DE DIAFONIA

L'objecte de la present Instrucció de Treball és el de mesurar l'atenuació de diafonia, que consisteix en determinar la pertorbació produïda per cada parell sobre la resta dels parells.

S'utilitzarà un generador de senyal i un mesurador de nivell selectiu. La impedància interna dels aparells ha de ser igual a la impedància del circuit segons la relació següent:

- Cable carregat explotat a baixa freqüència: 1.200 Ω
- Cable no carregat explotat a baixa freqüència: 400 Ω

Distingim dos tipus d'atenuació de diafonia:

- Atenuació de paradiafonia
- Atenuació de telediafonia

7.1. ATENUACIÓ DE PARADIAFONIA

Es tanquen els dos parells, "pertorbador" i "pertorbat" en el seu extrem llunyà amb una resistència de valor igual a la seva impedància característica, col·locant en l'extrem proper del parell "pertorbador" el generador i al del parell "pertorbat" el receptor.

Aquesta mesura es realitza per quadrets individualment, o bé, mesurant cada parell contra tota la resta. La mesura d'atenuació de paradiafonia es realitza des dels dos extrems de la secció de control.

7.2. ATENUACIÓ DE TELEDIAFONIA

El parell escollit com a "pertorbador" es carrega en l'extrem llunyà, amb una resistència de valor igual al de la seva impedància característica i en l'extrem proper se situa el generador.

El parell escollit com a "pertorbat" es carrega en l'extrem proper, amb una resistència de valor igual al de la seva impedància característica i en l'extrem llunyà se situa el receptor.

La mesura d'atenuació de telediafonia tan sols es realitza des d'un extrem de la secció de control.

Tant per a la paradiafonia com per a la telediafonia, la mesura es realitza fent un ventall de freqüències i recollint el valor més desfavorable, això és, el valor d'atenuació de diafonia de més baix valor absolut. Aquestes mesures queden reflectits al format "Mesura de diafonia".

Els valors d'atenuació de diafonia, tant en paradiafonia com en telediafonia, obtinguts en qualsevol parell del cable respecte a qualsevol altre compliran els valors següents:

> 65 dB per a tots els casos
> 68 dB per al 90 per 100 dels casos

7.3. ENREGISTRAMENT DE LES MESURES

Una vegada omplert el format corresponent "Mesura de diafonia" per l'instal·lador amb els mesures realitzades, el Responsable de la instal·lació visarà les mesures.

7.4. PAUTA DE CONTROL

En cables nous no s'admetran valors per sota de 65 dB.

8. MESURA DESEQUILIBRI CAPACITAT I CAPACITAT MÚTUA

L'objecte d'aquesta mesura és equilibrar els cables de coure, tipus quadret, atenent al paràmetre capacitat, per millorar la qualitat de transmissió dels senyals.

D'acord amb la teoria general de camps electromagnètics, sempre que a l'espai existeixen "n" conductors amb càrregues, es trobaran a un potencial amb respecte a terra, relacionades ambdues magnituds per mitjà d'un paràmetre anomenat capacitat.

Els conductors d'un circuit telefònic, constitueixen les plaques d'un condensador, el dielèctric del qual està format pel polietilè que envolta els conductors sent més gran la capacitat elèctrica entre fils quant més petit és el gruix del dielèctric.
Les possibles desviacions de capacitat mútua de parells individuals, respecte del valor mitjà, són degudes principalment a la seva relativa localització amb respecte a la pantalla, a variacions de longitud per causa de les diferents passes de aparellat i cablejat, i a les variacions de les seves dimensions (gruixos, diàmetres), així com els diferents graus d'estrenyiment que es produeixen a les operacions de procés i fabricació del cable.

Els desequilibris més importants a un quadret són:

- FÍSIC - FÍSIC
- FANTASMA – FÍSIC 1
- FANTASMA – FÍSIC 2
- FANTASMA – TERRA
- FÍSIC 1 – TERRA
- FÍSIC 2 – TERRA

Per a neutralitzar les capacitats, es transposen els quadrets quan es connexionen, de manera que sigui possible associar capacitats elevades d'una secció amb capacitats baixes d'altra, eliminant així les deficiències grans de capacitat que poguessin resultar d'una connexió capritxosa.

S'han de corregir les desviacions de capacitat i les capacitats mútues dels circuits de cada secció, buscant la major uniformitat possible.

L'operació de mesura tant per als desequilibris de capacitat com per a les capacitats mútues es realitzarà amb el pont de desequilibris de capacitat. L'extrem llunyà quedarà perfectament aïllat i l'extrem de mesura es posarà en curtcircuit tots els quadrets amb la pantalla i terra, connectant a l'aparell el quadret a mesurar; un cop mesurat tornaran al curtcircuit, perquè el següent es mesuri en les mateixes circumstàncies del primer.

Els límits admissibles de desequilibri de capacitat són:

TAULA I. Secció 1.830 m, en nanofarads (nf)

CIRCUITS	MITJÀ	MÀXIM
FÍSIC – FÍSIC	20	60
FANTASMA – FÍSIC	20	60
FÍSIC – TERRA	200	500
FANTASMA – TERRA	500	1200

8.1. ENREGISTRAMENT DE LES MESURES

Aquestes mesures es registraran als formats:

- Registre de desequilibri de la capacitat.
- Desviacions de capacitat mútua amb empalmes punts de carrega.
- Selecció de capacitats mútues.

8.2. PAUTA DE CONTROL

NOTA: En cas que els desequilibris calculats siguin superiors als admissibles, queda a criteri de la propietat el vist i plau o si han de ser rebaixats.

No obstant, no seran admesos desequilibris de capacitat superiors a:

- entre parells d'un quadret: 200 x L x 500 pF
- entre parells i terra: 1500 x L x 500 pF

Sent L la longitud del cables mesurat.

9. MESURES DE SEGURETAT

Els riscos típics inherents a aquest treball són els corresponents al procés de preparació de l'empalmament i pelat de cables, com ara talls a les mans per l'ús de navalles, tisores i cobertes metàl·liques dels cables. Per tot això, es fa obligatori l'ús de guants de treball.

Existeix el risc d'exposició a contactes elèctrics el qual haurem d'evitar, allunyant-nos el màxim possible, interposant obstacles i recobrint les parts actives. L'equip es posarà a terra sempre que sigui possible.

Per tot això, es fa obligatori l'ús de guants de treball, botes de seguretat. A vies de circulació es farà servir roba d'alta visibilitat (EN-471).

Sempre s'atendrà a les normes de seguretat pròpies dels diferents llocs de treballs, com ara rases, pals indicadors, vies de circulació, espais confinats, treballs en alçada, etc.

10. GESTIÓ AMBIENTAL

Tots els residus generats seran portats a reciclar selectivament.

11. ANNEXOS

1. Format "Característica atenuació-freqüència" (BF).
2. Format "Característica impedància-freqüència" (BF).
3. Format "Soroll".
4. Format "Mesura de diafonia".
5. Format "Registre de desequilibri de capacitat".
6. Format "Desviacions de capacitat mútua amb empalmes punts de carrega".
7. Format "Selecció de capacitats mútues".

Consorci d'Aigües de Tarragona

MESURES DE TRANSMISSIÓ EN CABLES DE COMUNICACIONS

MESURAT PER (NOM TREBALLADOR):

EMPRESA: DATA:

TRAM: N/REF:

TRAJECTE: LONGITUD REAL EN Km:

TIPUS DE CABLE: TEMPS:

APARELL UTILITZAT:

MESURA REALITZADA DES DE: A

CARACTERÍSTICA ATENUACIÓ-FREQÜÈNCIA (BF)

FREQÜÈNCIA Hz	QUADRET				QUADRET			
	PARELL 1		PARELL 2		PARELL 1		PARELL 2	
	ATENUACIÓ	At/Km	ATENUACIÓ	At/Km	ATENUACIÓ	At/Km	ATENUACIÓ	At/Km
200								
300								
400								
500								
600								
700								
800								
900								
1000								
1100								
1200								
1300								
1400								
1500								
1600								
1700								
1800								
1900								
2000								
2200								
2400								
2600								
2800								
3000								
3200								
3400								
3600								
3800								
4000								

(Instruccions per omplir l'imprès a la pàgina següent)

Observacions:

1. INSTRUCCIONS PER OMPLIR L'IMPRÈS "CARACTERÍSTIQUES ATENUACIÓ-FREQÜÈNCIA" (BF)

El "tipus de cable" s'expressarà així: escriure'm N, sent N el mínim de quadrets (N x 4 x 0,9).

A la columna "**FREQÜÈNCIA Hz**" figuren els valors de freqüència als quals s'han de fer les mesures d'atenuació. En el cas d'existir sots (corbes no uniforme) es faran mesures en valors de freqüència intermedis fins a obtenir els valors màxims i mínims de la corba.

A les columnes d'"**ATENUACIÓ**" s'anotaran els resultats de les mesures segons l'operació següent:

Atenuació = (Nivell d'emissió) – (Nivell de recepció).

S'ha d'anar amb compte amb els signes dels nivells que mesurem.

A la casella d'"Atenuació quilomètrica" es col·loca el resultat de dividir l'atenuació obtinguda per la longitud del circuit en quilòmetres.

$$At\ /\ Km = \frac{Atenuació}{Longitud\ en\ Km}$$

2. INSTRUCCIONS PER REALITZAR LA MESURA

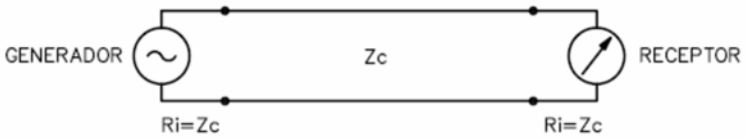
La impedància al Generador i al Receptor ha de posar-se en els valors més aproximats possibles a la impedància característica del circuit que es mesura.

Com a valors mitjans d'impedància característica en un cable per a baixa freqüència es poden considerar els següents:

- Cable pupinitzat: Zc=1.200 Ω
- Cable no pupinitzat: Zc=400 Ω

MESURES EN FINAL

En un extrem es col·loca un Generador amb un nivell de sortida adequat (normalment 0 dbm) i una freqüència determinada i en l'altre extrem es col·loca un Receptor, en el qual es mesura el nivell de recepció a aquesta freqüència. L'esquema pràctic és el següent:

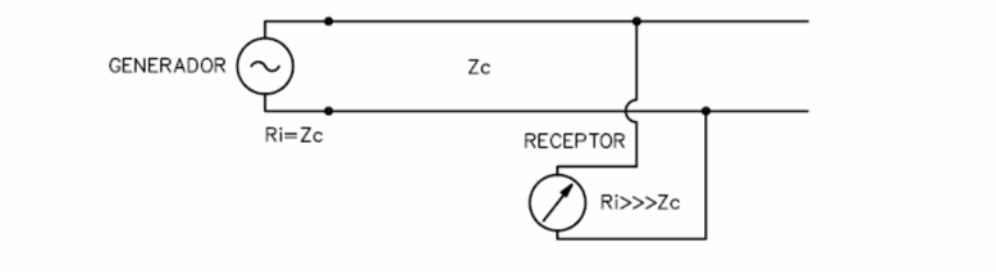


MESURES EN DERIVACIÓ

En aquest cas, el circuit no se secciona. Es col·loca l'aparell de mesura (receptor) en derivació. S'ha de tenir la precaució de col·locar la resistència interna del receptor en un valor molt més gran que la impedància característica del circuit, normalment 5 K Ω.

R: >>>> Zc

L'esquema pràctic és el següent:



3. OBSERVACIONS

Consorci d'Aigües de Tarragona

MESURES DE TRANSMISSIÓ EN CABLES DE COMUNICACIONS

MESURAT PER (NOM TREBALLADOR): _____

EMPRESA: _____ DATA: _____

TRAM: _____ N/REF: _____

TRAJECTE: _____ LONGITUD REAL EN Km: _____

TIPUS DE CABLE: _____ TEMPS: _____

APARELL UTILITZAT: _____

MESURA REALITZADA DES DE: _____ A _____

CARACTERÍSTICA IMPEDÀNCIA-FREQÜÈNCIA (BF)

FREQÜÈNCIA Hz	QUADRET		QUADRET		QUADRET		QUADRET	
	PARELL 1	PARELL 2	PARELL 1	PARELL 2	PARELL 1	PARELL 2	PARELL 1	PARELL 2
	Mesures en ohms							
200								
300								
400								
500								
600								
700								
800								
900								
1000								
1100								
1200								
1300								
1400								
1500								
1600								
1700								
1800								
1900								
2000								
2200								
2400								
2600								
2800								
3000								
3200								
3400								
3600								
3800								
4000								

(Instruccions per omplir l'imprès a la pàgina següent)

Observacions:

1. INSTRUCCIONS PER OMPLIR L'IMPRÈS "CARACTERÍSTICA IMPEDÀNCIA-FREQÜÈNCIA" (BF)

El "tipus de cable" s'expressarà així: escriure'm N, sent N el mínim de quadrets (N x 4 x 0,9).

A la columna **"FREQÜÈNCIA Hz"** figuren els valors de freqüència als quals s'han de fer les mesures d'impedància. En el cas d'existir sots (corbes no uniforme) a la corba d'impedància-freqüència, es faran mesures en valors de freqüència intermedis fins a obtenir els valors màxims i mínims de la corba.

A les columnes de quadret i a la del parell corresponent s'anotaran els valors d'impedància mesurats en Ohms per a cada freqüència.

2. INSTRUCCIONS PER REALITZAR LA MESURA

Tant al Generador com al Receptor ha de posar-se en els valor de la seva resistència segons especificacions.

Com a valors mitjans d'impedància característica en un cable per a baixa freqüència es poden considerar els següents:

- Cable pupinitzat: Zc=1.200 Ω
- Cable no pupinitzat: Zc=400 Ω

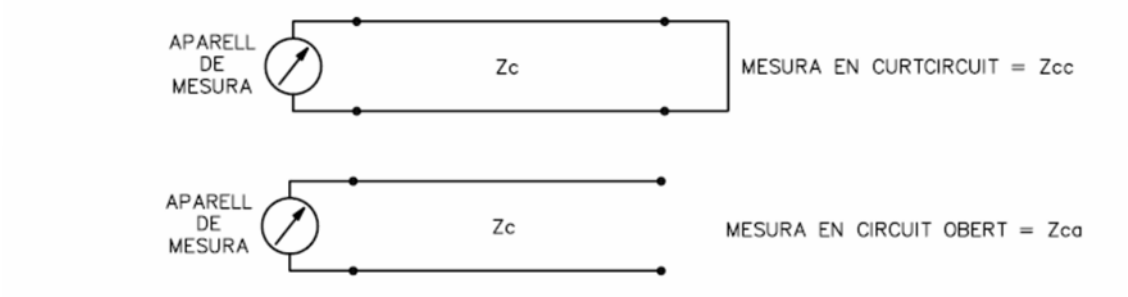
L'aparell de mesura es col·loca en un extrem i en l'altre extrem es tanca el circuit amb una resistència de valor igual a la impedància característica del circuit.

L'esquema pràctic és el següent:



També es pot trobar aquest valor fent dues mesures: en curtcircuit i en circuit tancat i un senzill càlcul.

L'esquema pràctic és el següent:



i fent aquest càlcul:

$Zc = \sqrt{Zcc \times Zca}$ (Zca i Zcc mesurats a la mateixa freqüència)

3. OBSERVACIONS

Consorci d'Aigües de Tarragona

MESURES DE TRANSMISSIÓ EN CABLES DE COMUNICACIONS

MESURAT PER (NOM TREBALLADOR):

EMPRESA: DATA:

TRAM: N/REF:

TRAJECTE: LONGITUD REAL EN Km:

TIPUS DE CABLE: TEMPS:

APARELL UTILITZAT:

MESURA REALITZADA DES DE: A

SOROLL

QUADRET	PARELL NÚM.	NIVELL PSOF. dB	QUADRET	PARELL NÚM.	NIVELL PSOF. dB
1	1		11	1	
	2			2	
2	1		12	1	
	2			2	
3	1		13	1	
	2			2	
4	1		14	1	
	2			2	
5	1		15	1	
	2			2	
6	1		16	1	
	2			2	
7	1		17	1	
	2			2	
8	1		18	1	
	2			2	
9	1		19	1	
	2			2	
10	1				
	2				

OBSERVACIONS:

Consorci d'Aigües de Tarragona

MESURES DE TRANSMISSIÓ EN CABLES DE COMUNICACIONS

MESURAT PER (NOM TREBALLADOR): _____

EMPRESA: _____ DATA: _____

TRAM: _____ N/REF: _____

TRAJECTE: _____ LONGITUD REAL EN Km: _____

TIPUS DE CABLE: _____ TEMPS: _____

APARELL UTILITZAT: _____

MESURA REALITZADA DES DE: _____ A _____

MESURA DE DIAFONIA

ATENUACIÓ DE PARADIAFONIA | **RELACIÓ DE TELEDIAFONIA**

COMBINACIÓ DE PARELLS?	FREQÜÈNCIA Hz	MESURA Db	COMBINACIÓ DE PARELLS?	FREQÜÈNCIA Hz	MESURA dB
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		
C____ P____ C____ P____			C____ P____ C____ P____		

(Instruccions per omplir l'imprès a la pàgina següent)

OBSERVACIONS:

1. INSTRUCCIONS PER OMPLIR L'IMPRÈS "MESURA DE DIAFONIA"

El "tipus de cable" s'expressarà així: escriure'm N, sent N el mínim de quadrets (N x 4 x 0,9).

A la columna "**COMBINACIÓ DE PARELLS**" s'anotaran els parells de cada quadret entre els quals es realitza la mesura de diafonia.

La mesura de diafonia es calcularà restant al nivell emès pel Generador, el nivell rebut pel Mesurador de Nivell i s'anotarà a la casella "mesura dB".

A la columna "**FREQÜÈNCIA Hz**" han d'anotar-se els valors de les freqüències als quals es fa la mesura. S'ha de prendre la freqüència a la qual la diafonia és superior, o sigui, a la qual l'atenuació de diafonia és inferior. Això succeeix a la freqüència més alta de la banda (a BF per a cables sense pupinitzar a 3,4 KHz).
Als cables pupinitzats la corba d'atenuació de diafonia no és uniforme i per tant, es busca la freqüència per a la qual la diafonia és més gran.

A la columna de "MESURA EN dB" s'anotarà el resultat de les mesures segons les operacions següents:

- Atenuació de Paradiafonia = Nivell emès pel Generador – Nivell emès al mesurador de Nivell
- Relació telediafònica = Nivell de recepció al circuit pertorbador – Nivell de recepció al circuit pertorbat

2. INSTRUCCIONS PER REALITZAR LA MESURA

S'ha de tenir en compte que la resistència interna dels aparells (Generador i Receptor) ha de ser igual a la impedància del circuit:

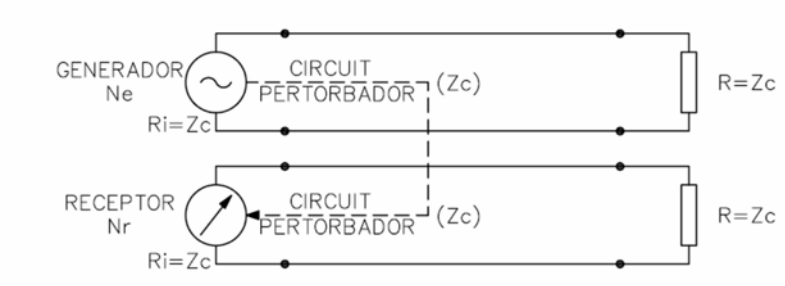
Ri = Zc

La impedància característica d'un cable en baixa freqüència és:

- Cable pupinitzat: Zc=1.200 Ω
- Cable no pupinitzat (per a BF): Zc=400 Ω

2.1. ATENUACIÓ DE PARADIAFONIA

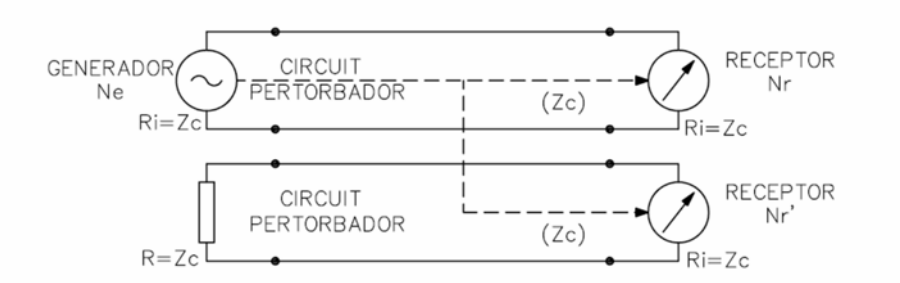
El muntatge pràctic és el següent:



Sent: Ne: nivell d'emissió del Generador
Nr: nivell de recepció del Receptor
Atenuació de paradiafonia: Ne – Nr

2.2. RELACIÓ DE TELEDIAFONIA

L'esquema pràctic és el següent:



Sent: Ne: nivell d'emissió del Generador
Nr: nivell de recepció en el circuit pertorbador
Nr': nivell de recepció mesurat en el circuit pertorbat
Relació telediafonia: Nr – Nr'

La paradiafonia s'ha de mesurar des dels dos extrems i la relació de telediafonia només des d'un d'ells.

3. OBSERVACIONS

Consorci d'Aigües de Tarragona

MESURES DE TRANSMISSIÓ EN CABLES DE COMUNICACIONS

MESURAT PER (NOM TREBALLADOR):

EMPRESA: DATA:

TRAM: N/REF:

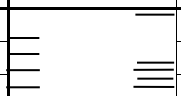
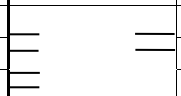
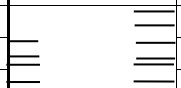
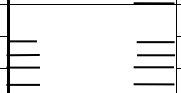
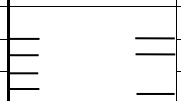
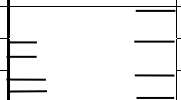
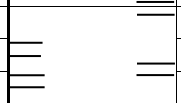
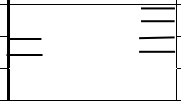
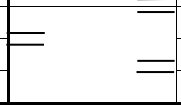
TRAJECTE: LONGITUD REAL EN Km:

TIPUS DE CABLE: TEMPS:

APARELL UTILITZAT:

MESURA REALITZADA DES DE: A

REGISTRE DE DESEQUILIBRI DE CAPACITAT

COSTAT DE:			QUADRETS SELECCIONATS				CÀLCULS		COSTAT DE:		
QUADRET NÚM.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	ESQUEMA EMPALMAMENTS	Fan a Lats. Lat. a Lat.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	QUADRET NÚM.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	Fan a Lats. Lat. a Lat.	QUADRET NÚM.
1											
2											
3											
4											
5											
											
											
											
											
											
											

OBSERVACIONS:

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Procediment de Pintura
de les instal·lacions del CAT

Rev. 02/2021

PROCEDIMENT DE PINTURA de les instal·lacions del CAT

1. GENERALITATS

L'empresa que faci l'oferta serà la responsable del subministrament dels equips i els elements elèctrics.

a) ABAST

Les prescripcions que s'indiquen a continuació defineixen els requisits que ha de complir la protecció de superfícies mitjançant pintura contra la corrosió, que s'aplicarà a les estructures metàl·liques, els equips, les canonades, els quadres elèctrics, en general a tots els equips metàl·lics a fabricar a l'obra o al taller, ja sigui obra nova o manteniment.

b) EXCEPCIONS

No seran pintades, llevat d'indicació especial en contra, les superfícies següents:

- Acers inoxidables i alumini
- Plàstics, llautó, bronze, coure, cromats
- Parts mecanitzades d'equips
- Aïllaments
- Plaques de característiques o de proves en equips
- Superfícies que per la seva funció estiguin sotmeses al desgast
- Mecanismes d'interruptors

c) NORMES I CODIS APLICABLES

- British Standard Code of Practice CP 2008 (última edició)
- Stell Structures Painting Manual, vis 1-63T, última edició. Steel Structures Painting Council
  * SSPC-PA. Steel Structures Painting Council Paint Aplication
  * SSPE-SP. Steel Structures Painting Council Surface Preparation
- Swedish Standard SIS 05.59.00, Pictorial Surface. Preparation Standard for Painting Steel Surfaces (última edició). Swedish Standard Institution.
- British Standard Institution - BS 4232
- Especificació i recomanació del fabricant de pintures

d) PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES NUES

El grau de preparació de la superfície és el factor que més influirà en el comportament del pintat. S'aconseguirà la màxima adherència de la primera capa de pintura, eliminant les matèries greixoses, rovells, calamines, pintures antigues, brutícies, etc.

Les superfícies d'acer nu es podran preparar per un dels mètodes descrits a continuació:

- **Raig a pressió abrasiu a metall blanc**
  * (SA 3, BS 4232 primera qualitat, SSPC-SP-5).
    El raig es passa sobre la superfície a fi d'eliminar la totalitat de la calamina, el rovell i les matèries estranyes. Ha de prendre un color metàl·lic uniforme.

- **Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc**
  * (SA 2 1/2, BS 4232 segona qualitat, SSPC-SP- 10).
    Raig a pressió molt curós. La calamina, el rovell i les matèries estranyes s'han eliminar de manera que només quedin algunes traces distribuïdes uniformement prenent l'aspecte d'ombres en forma de taca o franges.

- **Raig a pressió comercial**
  * (SA 2, BS 4232 tercera qualitat, SSPC-SP 6).
    Raig a pressió curós. Quasi tota la calamina, el rovell i les matèries estranyes s'han d'eliminar.

- **Rugositat**
  La rugositat de la superfície tractada amb raig a pressió no excedirà de 100 micres i en tot cas serà inferior a 1/3 del gruix de la pintura protectora. Per a això, es tindrà en compte la granulometria, forma i qualitat de l'abrasiu. S'emprarà sorra Silícia dura de granulometria mitjana o fina, segons el número de tamís U.S. (Seive Series Screen) de 18 o 40 respectivament, que amb broc de 5/16", pressió 80 psi i amb un angle d'incidència adequat s'haurà d'aconseguir una alçada màxima del perfil rugós de 65 micres.

- **Rascat i raspallat manual o mecànic.**
  * (SP 2, SSPC-SP 3).
    Rascat curós (amb una rasqueta metàl·lica dura) i raspallat (amb raspall de filferro d'acer). El rascat ha de realitzar-se primer en un sentit i després en sentit perpendicular. La superfície es raspallarà a continuació amb filferro d'acer. (St.3, SSPC-SP-3).
    Rascat extremadament curós (amb una rasqueta metàl·lica i dura) i raspallat (amb raspall de filferros d'acer). El rascat ha de realitzar-se primer en un sentit i després en sentit perpendicular. La superfície es raspalla després vigorosament amb un raspall de filferro d'acer.

  Els productes mal adherits s'eliminen durant l'operació, la qual cosa permetrà comprovar el resultat. Finalment, la superfície es neteja amb una aspiradora, aire comprimit net i sec, o amb un raspall net i sec. Llavors s'ha de prendre una pronunciada brillantor metàl·lica.

e) EQUIPS PRÈVIAMENT PINTATS

Si la pintura aplicada als equips pel fabricant es considera inadequada per part del Director d'Obra, s'haurà d'eliminar completament.

Quan el Director d'Obra decideixi eliminar la pintura aplicada pel subministrador dels equips, aquests han de netejar-se amb dissolvents. Les pintures d'acabat que presentin una gran duresa superficial han de ser fregades amb paper de vidre o tractades mitjançant raig a pressió lleuger. El raig a pressió lleuger consisteix en el raig a pressió ràpid en una superfície fent servir un abrasiu fi. L'objectiu del raig a pressió lleuger és comunicar rugositat a una superfície o eliminar la contaminació de sals i altres impureses d'una superfície tractada com a mínim amb "shop primer" i exposada llarg temps a la intempèrie, o eliminació del rovell format sobre superfície d'acer prèviament tractada amb raig a pressió.

f) APLICACIÓ DE PINTURES

- **Interval entre la preparació de la superfície i el pintat.**
  S'imprimiran les superfícies d'acer tan aviat s'hagi efectuat la neteja mitjançant raig a pressió, raspallat o fregat amb paper de vidre. En cap cas la primera capa s'aplicarà després de les 3 hores següents a la preparació de la superfície.

- **Gruix de pel·lícules**
  * El gruix de pel·lícula especificat per a cada capa de pintura ha de ser estrictament observat, i sempre que no s'indiqui el contrari es tractarà de "gruixos pel·lícula seca" (EPS). En cas de no especificar-se el gruix, s'aplicarà el gruix recomanat pel fabricant.
  * El gruix de pel·lícula s'ha de comprovar amb un equip apropiat i degudament calibrat. Es calibrarà amb una galga estàndard de gruix similar al del recobriment que s'amidarà. El recobriment a amidar estarà el prou dur per tal que l'aparell no penetri a través del mateix.
  * Es faran el suficient nombre d'amidaments per a tenir idea del grau d'uniformitat de la pel·lícula, havent d'estar dins del valor exigit i mai obtenir mides inferiors.

- **Integritat de la pel·lícula aplicada**
  Les capes de pintura han d'estar lliures de porositats, embutllofaments i ulls de peix. Aquests defectes han de ser reparats sense càrrec addicional. Abans de l'aplicació d'una capa de pintura s'han de reparar els defectes de les capes anteriors. Una vegada acabat el pintat general, tots els danys del sistema de pintura s'han de reparar convenientment.

- **Homologació de pintures i certificats**
  El fabricant haurà de presentar el corresponent certificat de qualitat dels laboratoris habituals per a ell, relatiu als diferents components de les pintures.
  Quan sigui pintura en contacte amb l'aigua, aquesta haurà de ser apta per a productes alimentaris, havent-se de presentar certificat al respecte d'algun organisme públic competent.
  Així mateix, haurà de presentar les instruccions per a l'ús correcte i les precaucions en el seu ús i emmagatzematge.

- **Durabilitat**
  S'introdueix aquest nou concepte en un sistema de pintat a l'objecte de centrar el problema sobre garanties exigibles a un sistema aplicat a través del temps. En un intent de definició podem dir que la durabilitat o garantia d'un sistema és:
  «El temps que transcorre des de l'aplicació del mateix, fins que assoleix un estat de deteriorament preestablert, per a un material o substrat i l'ambient d'exposició coneguts».
  Sobre l'estat de deteriorament existeixen les Normes ASTM D-6109 i l'Escala Europea de Graus de Corrosió.
  Ambdues normes consten de deu patrons fotogràfics a escala 4 : 1, designant-se cada cas d'ells com segueix:

  Escala Europea de Corrosió. Equivalent al "Grau d'Oxidació".

  Norma ASTM D-610. Equivalent al valor anticorrosiu de la pintura o "Grau de protecció".
  De la definició donada es pot deduir que una norma és pràcticament l'invers de l'altra. Per tant, existeix una equivalència entre ambdues, encara que els valors absoluts dels diferents "graus" difereixin lleugerament.
  L'equivalència aproximada s'estableix com segueix:

Grau Oxidació:	Re0	Re1	Re2	Re3	Re4
Grau Protecció:	10	9	8	7	6
Grau Oxidació:	Re5	Re6	Re7	Re8	Re9
Grau Protecció:	5	4	3	2	1
Grau Oxidació:	Re10				
Grau Protecció:	0				

  Per aquestes raons, i per tal que no es produeixin errors d'interpretació involuntaris, el fabricant de cadascun dels sistemes i/o cicles de pintura proposats haurà d'indicar la durabilitat i/o garantia prevista, exclusivament d'acord amb l'Escala Europea de Corrosió (Graus d'Oxidació (Re) en %).

  Els percentatges dels graus d'oxidació Re són els següents:

Re 0	=	0,00 %	Re 5	=	8,00 %
Re 1	=	0,05 %	Re 6	=	15/20 %
Re 2	=	0,50 %	Re 7	=	40/50 %
Re 3	=	1,00 %	Re 8	=	75/85 %
Re 4	=	3,00 %	Re 9	=	95 %
			Re 10	=	100 %

- **Selecció de colors**
  Els colors es fixaran d'acord amb el codi de colors del CAT, que en el seu moment indicarà la tonalitat exacta desitjada d'acord amb la norma UNE-48103.

- **Adherència**
  S'exigirà un grau d'adherència classe 4 de la Norma ASTM D-3359-74, en qualsevol de les capes especificades en aquests requeriments de pintat.

g) IDENTIFICACIÓ EN CANONADES, TANCS I RECIPIENTS

El sistema d'identificació en canonades, tancs i recipients mitjançant pintura, serà establert pel CAT en la posada en marxa de les instal·lacions.

h) CONDICIONS CLIMATOLÒGIQUES PER A L'APLICACIÓ DE LA PINTURA

No s'aplicarà mai la pintura quan les condicions climatològiques siguin adverses: pluja, alta humitat, raigs solars directament, etc. i, en particular, si es donen alguns dels casos següents:

* Temperatura ambient per sota dels 5°C
* Si es preveu que la temperatura pugui baixar de 0°C abans que la pintura s'hagi assecat
* Quan la temperatura del metall estigui per sota del punt de rosada de l'aire
* Temperatura ambient per damunt de 40°C
  NOTA: La temperatura òptima està entre 10 i 30°C
* Humitat relativa superior a 80%
* Concentracions de contaminació atmosfèrica sòlida o gasosa
* Amb vent

i) INTÈRVALS DE TEMPS DE REPINTAT

Els temps mínims i màxims per a repintar s'han de respectar d'acord amb les instruccions del fabricant amb la fi d'assegurar el degut ancoratge entre capes.
De forma genèrica les pintures de tipus no convertibles (assecat físic) no tenen problemes d'adherència entre capes, qualsevol que sigui el temps transcorregut, ja que les capes assecades són solubles als dissolvents de les noves capes.
Les pintures convertibles (assecat químic) i especialment les catalitzades com les epoxídiques, epoxibituminoses i poliuretans, han de repintar-se dins del marge de temps especificat pel fabricant.

j) SISTEMES D'APLICACIÓ

Per a determinar les condicions d'aplicació de les pintures s'hauran d'observar les recomanacions del fabricant per a tipus de pintura.
En qualsevol cas i per a garantir una bona penetració, la primera capa d'imprimació es farà a brotxa incidint amb una major atenció a les zones difícils: reblons, soldadures, interiors de perfils, forats, joc de cargols, cantells de perfils i en general tots aquells punts que siguin més propicis d'iniciar-se la corrosió o que per la seva geometria sigui més difícil l'aportació de gruix de pintura per altres mitjans.

2. INSTAL·LACIONS NOVES

(IN-0)

- **Procediment per al revestiment interior (amorterat) de canonada de gran diàmetre**
  - **a)** revestiment interior
    - * Raig de sora assolint el grau Sa-2 ½ de la Norma ISO 8501.1.
    - * Aplicació d'una capa general d'adhesiu a base de resines epoxi de dos components SIKADUR 32 FIX.
    - * Espolsament d'àrid a saturació per assegurar adherència del revestiment.
    - * Neteja d'àrid restant
    - * Col·locació d'una primera capa de morter de reparació monocomponent a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres SIKA MONOTOP 612, aconseguint un gruix de 15 mm.
    - * Col·locació d'una segona capa de morter de reparació monocoponent a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres SIKA MONOTOP 612, aconseguint un gruix de 15 mm.
    - * Segellat del tractament mitjançant la col·locació de morter impermeabilitzant de dos components a base de ciment i resines sintètiques SIKATOP SEAL 107, aconseguint un gruix d'1 mm.
  - **b)** segellat de juntes interiors un cop muntat:
    - * Neteja general de la superfície mitjançant rascat i raspallat.
    - * aplicació d'una capa general com a pont d'unió SIKATOP ARMATEC 110 EPOCEM.
    - * Reparació de la junta amb dues capes de morter monocomponent impermeable, d'enduriment ràpid, a base de ciment SIKA 4a MORTERO RÁPIDO.

Tots els elements metàl·lics de la instal·lació portaran els tractaments següents:

(IN-1)

- **Canonades fins a DN-80, a zones aèries i ventilades**
  - * Raig a pressió comercial SA-2
  - * Galvanitzat en calent per immersió previ tractament de decapatge químic, segons UNE-37501. Gruix mínim 85 micres
  - * Pintat de l'exterior amb:
    - Una capa d'imprimació d'adherència directa sobre galvanitzat de 35 micres
    - Dues capes de poliuretà alifàtic dos components, de 40 micres cadascuna

(IN-2)

- **Canonades fins a DN-80, a zones soterrades, subterrànies i poc ventilades**
  - * Raig a pressió comercial SA-2
  - * Galvanitzat en calent per immersió previ tractament de decapatge químic, segons UNE-37501. Gruix mínim 85 micres
  - * Pintat de l'exterior amb:
    - Una capa d'imprimació d'adherència directa sobre galvanitzat de 35 micres
    - Dues capes d'epoxi bituminós de 120 micres cadascuna

(IN-3)

- **Canonades de DN superior a 80 mm, a zones aèries i ventilades**
  - **a)** Interior
    - * Raig a pressió abrasiu a metall blanc SA-3
    - * Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix
    - * Dues capes de recobriment epoxídic de gran gruix, dos components, sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna
  - **b)** Exterior
    - * Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
    - * Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres
    - * Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres
    - * Dues capes de poliuretà alifàtic dos components, de 40 micres cadascuna

- **Canonades de DN superior a 80 mm, a zones subterrànies i poc ventilades**

(IN-4.1)

* Tractament prioritari:

a) Interior
- * Raig a pressió abrasiu a metall blanc SA-3
- * Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix
- * Dues capes de recobriment epoxídic de gran gruix sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna

(IN-4.2)

* Tractament opcional (a confirmar pel director de l'obra o segons especificacions del projecte i/o plànols).

a) Interior amb recreixement de morter
- * Soldadura de dues malles metàl·liques de 150 x 150 x 5 mm.
- * Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
- * Col·locació de morter hidràulic compost per una part de ciment, 3 parts de sorra rentada de riu de granulometria no superior a 2 mm i 1,3 kg/m2 d'emulsió adhesiva per morter SIKALATEX aconseguint un espessor de 20 mm (producte apte per a estar en contacte amb aigua potable).

b) Exterior
- * Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
- * Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant de gran adherència, exempta de plom i croms, de 15 micres d'espessor.
- * Dues capes d'epoxi bituminós de 120 micres cadascuna.

- **Canonades de DN superior a 80 mm, soterrades**

(IN-5.1)

* Tractament prioritari:

a) Interior
- * Raig a pressió abrasiu a metall blanc SA-3
- * Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix.
- * Dues capes de recobriment epoxídic a gran gruix, dos components, sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna

b) Exterior
- * Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
- * imprimació com a reblert de les rugositats, creant una superfície uniforme i donant adherència per a la cinta anticorrosiva (DENSOLEN R20 o POLYKEN 1027)
- * Cinta anticorrosiva de doble capa amb polietilè i adhesiu de goma de butilè de gran adherència sobre l'acer imprimat, aplicada abans que s'assequi la imprimació. La primera capa serà l'anticorrosiva de 2x0,5 mm i la segona de protecció mecànica de 2x0,75 mm. L'encavalcament serà del 55% (POLYKEN 980/20 o DENSOLEN R20).

(IN-5.2)

* Tractament opcional (a confirmar pel director de l'obra o segons especificacions del projecte i/o plànols).

a) Interior amb recreixement de morter
- * Soldadura de dues malles metàl·liques de 150 x 150 x 5 mm.
- * Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
- * Col·locació de morter hidràulic compost per una part de ciment, 3 parts de sorra rentada de riu de granulometria no superior a 2 mm i 1,3 kg/m2 d'emulsió adhesiva per morter SIKALATEX aconseguint un espessor de 20 mm (producte apte per a estar en contacte amb aigua potable).

b) Exterior
- * Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½

* imprimació com a reblert de les rugositats, creant una superfície uniforme i donant adherència per a la cinta anticorrosiva (DENSOLEN R20 o POLYKEN 1027)
* Cinta anticorrosiva de doble capa amb polietilè i adhesiu de goma de butilè de gran adherència sobre l'acer imprimat, aplicada abans que s'assequi la imprimació. La primera capa serà l'anticorrosiva de 2x0,5 mm i la segona de protecció mecànica de 2x0,75 mm. L'encavalcament serà del 55% (POLYKEN 980/20 o DENSOLEN R20).

- **Canonades formigonades**

(IN-6.1)

* Tractament prioritari:

a) Interior
* Raig a pressió abrasiu a metall blanc SA-3
* Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix.
* Dues capes de recobriment epoxídic a gran gruix, dos components, sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna

b) Exterior
* Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
* Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres
* Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres

(IN-6.2)

* Tractament opcional (a confirmar pel director de l'obra o segons especificacions del projecte i/o plànols).

a) Interior amb recreixement de morter
* Soldadura de dues malles metàl·liques de 150 x 150 x 5 mm.
* Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
* Col·locació de morter hidràulic compost per una part de ciment, 3 parts de sorra rentada de riu de granulometria no superior a 2 mm i 1,3 kg/m2 d'emulsió adhesiva per morter SIKALATEX aconseguint un espessor de 20 mm (producte apte a estar en contacte amb aigua potable).

b) Exterior
* Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
* Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres
* Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres

- **Canonades i estructures submergides en aigua (interior i exterior)**

(IN-7.1)

* Tractament prioritari:
  - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
  - Escalfament a la bòbila
  - Sintetitzat per jaç fluid amb RILSAN (Tractament amb Rilsan)

* Tractament opcional (a confirmar pel director d'obra)

(IN-7.2.1)

a) Quan la llum incideix directament sobre la pintura
- Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
- Una capa d'imprimació, no tòxica i exempta de crom i de metalls pesats, de 70 micres
- Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera), de 80 micres
- Dues capes de poliuretà alifàtic amb registre sanitari de 30 micres cadascuna

(IN-7.2.2)

b) Quan la llum no incideix directament sobre la pintura (dipòsits, cambres d'aspiració, etc.)
- Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
- Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu o fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix.
- Dues capes de recobriment epoxídic a gran gruix sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna

- **Equips hidràulics**

(IN-8.1)

* Tractament prioritari:
  - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
  - Escalfament a la bòbila
  - Sintetitzat per jaç fluid amb RILSAN (Tractament amb Rilsan)

(IN-8.2)

* Tractament opcional (a confirmar pel director d'obra):

a) Interior:
  - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
  - Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix.
  - Dues capes de recobriment epoxídic, dos components, a gran gruix, sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari de 175 micres cadascuna

b) Exterior:

(IN-8.2.1)

1) Zona aèria ventilada:
  - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
  - Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres
  - Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres
  - Dues capes de poliuretà alifàtic, dos components, de 40 micres cadascuna

(IN-8.2.2)

2) Zona subterrània i poc ventilada:
  - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
  - Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix.
  - Dues capes d'epoxi bituminós de 140 micres cadascuna

(IN-9)

- **Recolzaments, suports canonades, estructures, portes, finestres, marcs, ferramenta, etc.**
  * Raig a pressió comercial SA-2
  * Galvanitzat en calent per immersió previ tractament de decapatge químic, segons UNE-37501. Gruix mínim 85 micres
  * Un rentat amb dissolvent
  * Una capa d'imprimació d'adherència directa sobre galvanitzat de 35 micres
  * Dues capes de poliuretà alifàtic, dos components, de 40 micres cadascuna

- **Maquinària en general**

(IN-10.1)

* Tractament prioritari:
  - El procediment descrit anteriorment com IN-8.2, IN-8.2.1 i/o IN-8.2.2

(IN-10.2)

* Tractament opcional (a confirmar pel director d'obra):
  - Tractament de superfícies i pintures segons norma del fabricant

- **Edificis**

(IN-11.1)

* Terres de formigó porosos (instal·lacions en general):
  - Neteja general de la superfície amb aspiració de la pols i regeneració de defectes d'obra
  - Una capa de fixador-segellador penetrant
  - Dues capes de poliuretà alifàtic

(IN-11.2)

* Terres de tallers, magatzems i allà on es requereixi una recrescuda autonivellant:
  - Granallat de la superfície amb aspiració de la pols
  - Una capa de fixador-segellador penetrant
  - Una capa de paviment autonivellant epoxi de 2,5 mm de grossor

(IN-11.3)

* Parets interiors:
  - Neteja i regeneració general de la superfície
  - Dues capes de pintura plàstica acrílica mate

(IN-11.4)

* Parets exteriors:
  - Neteja i regeneració general de la superfície
  - Dues capes de pintura plàstica acrílica mate de qualitat extra

(IN-11.5)

* Superfícies de formigó:
  - Neteja i regeneració general de la superfície
  - Dues capes de pintura anticarbonatació del formigó

3. MANTENIMENT DE LES INSTAL·LACIONS I DELS EQUIPS

a) COLORS

Es mantindran els mateixos colors existents.

b) OPERACIONS

Totes les modificacions, reparacions i ampliacions d'equips i canonades i de forma general, quan es desmunten de les instal·lacions, se seguiran les NORMES GENERALS DE PINTURA incloses en aquestes especificacions tècniques com si d'instal·lacions noves es tractés. Així mateix, seguiran aquestes normes els equips amb un grau de corrosió igual o superior al 4/6 de l'escala europea de la corrosió. Els equips i les canonades a mantenir seguiran les normes generals esmentades quant a abast, excepcions, normes i codis aplicables, equips prèviament pintats, aplicació de pintures, identificació, condicions climatològiques, intervals de temps de repintat i sistemes d'aplicació.
Quant a la preparació de la superfície i els tractaments de pintura a realitzar als elements de les instal·lacions que no es desmuntin, es mantindran de la forma següent:

(MA-1)

- **Canonades i equips aeris en zones seques**
  * Raspallat mecànic manual grau ST-2, ISO 8501, posant pegats a les zones oxidades i matisat lleuger superficial (fregat amb paper de vidre) a la resta
  * Aplicació imprimació anticorrosiva passivadora de 35 micres (en zones oxidades o exemptes de pintura)
  * Si la superfície on s'han de posar els pegats és superior al 50% del total, s'aplicarà després de la imprimació de les zones oxidades una altra capa general d'imprimació anticorrosiva passivadora
  * Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres
  * Aplicació de dues capes de poliuretà acabat segons colors del CAT, de 40 micres per capa

(MA-2)

- **Canonades i equips en arquetes no ventilades i en zones humides**
  * Raspallat mecànic manual grau St-2, ISO 8501
  * Esbandida de la superfície ja neta amb desengreixant segrestant d'humitat per fregament, amb draps, esponges, etc. xops amb el desengreixant
  * Col·locació de pegats a les zones oxidades amb doble capa d'epoxi bituminós sense dissolvent
  * Dues capes d'epoxi bituminós, sense dissolvent, de 120 micres cadascuna

- **Canonades i equips submergits en aigua (interior i exterior)**
  Es farà el manteniment com si fossin noves instal·lacions, és a dir:

(MA-3.1)

  * Tractament prioritari:
    - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
    - Escalfament a la bòbila
    - Sintetitzat per jaç fluid amb RILSAN (Tractament amb Rilsan)

  * Tractament opcional (a confirmar pel director d'obra):

(MA-3.2.1)

    a) Quan la llum incideixi directament sobre la pintura (floculadors, decantadors, etc.)
    - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½
    - Una capa d'imprimació, no tòxica i exempta de crom i de metalls pesats, de 70 micres
    - Una capa intermèdia de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera), de 80 micres
    - Dues capes de poliuretà alifàtic amb registre sanitari de 30 micres cadascuna

(MA-3.2.2)

    b) Quan la llum no incideixi directament sobre la pintura (dipòsits, cambres d'aspiració, etc.)
    - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-2½

- Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix
- Dues capes de recobriment epoxídic a gran gruix sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna

- **Edificis**

(MA-4.1)

* Terres:
- Neteja general de la superfície amb aspiració de pols i regeneració de les parts malmeses
- Matisat lleuger (fregat amb fulla de vidre) en general
- Una capa de poliuretà alifàtic

(MA-4.2)

* Parets interiors:
- Neteja i regeneració de les superfícies
- Una capa de pintura plàstica acrílica mate

(MA-4.3)

* Parets exteriors:
- Neteja i regeneració general de les superfícies
- Una capa de pintura plàstica acrílica mate de qualitat extra

(MA-4.4)

* Superfícies de formigó:
- Neteja i regeneració general de les superfícies
- Una capa de pintura anticarbonatació del formigó

(MA-4.5)

* Impermeabilització de coberta:
- Neteja amb aigua a pressió, raspallat i aspiració de pols.
- Regeneració general de les superfícies.
- Aplicació de capa de revestiment elastomèric impermeable en zones deteriorades.
- Col·locació de capa de fibra de vidre 200 g/m2 en zones deteriorades
- Aplicació de capa de revestiment elastomèric impermeable en zones deteriorades.
- Una capa general de revestiment elastomèric impermeable

4. TIPUS I MARQUES DE PINTURA

El contractista oferirà al Cap d'Obra, per a la seva aprovació, els tipus i la marca de pintura que farà servir a l'obra.

De forma orientativa i sense que sigui exhaustiva el CAT ha emprat a les seves instal·lacions els tipus i les marques, amb resultats òptims i qualitat contrastada, següents:

EUROQUÍMICA

- Imprimació anticorrosiva, d'adherència directa per a superfícies galvanitzades i no tòxica exempta de crom i de metalls pesats (per a superfícies noves): HK2-E
- Imprimació anticorrosiva passivadora (per a manteniment): HK-15
- Intermedi de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera): FILLER
- Poliuretà alifàtic amb registre sanitari dos components, com a acabat: DURCOL 2/C
- Recobriment epoxídic a gran gruix, dos components, amb registre sanitari: TARSIN-TIX
- Desengreixant i segrestant de la humitat: ANIONICO
- Epoxi bituminós, gran viscositat: DIETOXA-67
- Epoxi bituminós sense dissolvent per a ambients humits: DIOTOXA-SD
- Fixatiu-segellador penetrant per a terres porosos: LITEPOX
- Acabat poliuretà per a terres: SELCO 2/C
- Paviment autonivellant epoxídic, capa gruixuda: PAVEX 510 AN
- Acrílica mate per a parets: HIDROPLAS
- Acrílica mate qualitat extra per a parets: REIPOL

CROS PINTURA

- Imprimació anticorrosiva d'adherència directa galvanitzats, anticorrosiva i passivadora: EPOCROM PRIMER FA
- Imprimació anticorrosiva no tòxica (per a peces submergides en aigua): EPOCROM HB HOLDIN PRIMER
- Intermedi de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera): EPOCROM HB HOLDIN ACABAT
- Poliuretà amb registre sanitari dos components, com a acabat: CROM GLAS ESMALT
- Recobriment epoxídic a gran gruix, dos components, amb registre sanitari: CROMEPOX
- Desengreixant i segrestant de la humitat: CP 20
- Epoxi bituminós, gran viscositat: EPOMASTIC 500
- Fixatiu-segellador penetrant per a terres porosos: EPOCROM SEGELLADOR
- Acabat poliuretà per a terres: CROM GLAS ESMALT
- Paviment autonivellant epoxídic, capa gruixuda: EPOCROM AUTONIVELLANT
- Acrílica mate per a parets: CROMOCOTE LLIS
- Acrílica mate qualitat extra per a parets: CROMOCOTE LLIS

CEPILUX-CARBOLINE

- Imprimació adherència directa sobre galvanitzat, anticorrosiva i no tòxica (per a equips i instal·lacions noves): CARBOMASTIC 15 L.O
- Imprimació anticorrosiva passivadora i no tòxica (per a manteniment): CARBOLINE 193 PRIMER LF
- Intermedi de reblert estanc a la corrosió (efecte barrera): CARBOLINE 190 H.B.
- Esmalt epoxi amb registre sanitari dos components, com a acabat: CARBOLINE 891
- Recobriment epoxídic a gran gruix, dos components, amb registre sanitari: CEPIDUR SOLVENT FREE 322
- Desengreixant i segrestant de la humitat: DISSOLVENT CARBOLINE Núm. 2

- Epoxi bituminós, gran viscositat: CEPITAR 768
- Epoxi bituminós sense dissolvent per a ambients humits: CEPITAR 768
- Fixatiu-segellador penetrant per a terres porosos: STARGLAZE 2000
- Acabat poliuretà per a terres: CARBOLINE 133 H.B.
- Paviment autonivellant epoxídic, capa gruixuda: STARGLAZE 2001
- Acrílica mate per a parets: CEPIFLAT SÈRIE WM
- Acrílica mate qualitat extra per a parets: CEPICRYL SÈRIE WA

PINTURES HEMPEL, S.A.

- Recobriment epoxi de dos components, sense dissolvent, amb registre sanitari: HEMPADUR 35560.
- Brea Epoxy de dos components, d'elevat gruix: HEMPADUR 15130.
- Imprimació epoxi anticorrosiva, de dos components, inhibidora de la corrosió, exempta de plom i crom: HEMPADUR PRIMER 15300
- Imprimació intermèdia de reblert estanc (efecte barrera), de protecció epoxi de capa gruixuda de dos components: HEMPADUR HI BUILD 45200
- Esmalt poliuretà brillant de dos components a base d'isocianat alifàtic: HEMPEL'S POLYENAMEL 55100
- Fixador-segellador penetrant per a terres porosos: HEMPADUR SEGELLADOR EPOXY 05970
- Acabat poliuretà per a terres: FLEXILIT LLIS MS 852EO
- Paviment autonivellant epoxídic, capa gruixuda: HEMPEL'S RESINA EPOXY 365 EO i HEMPEL0'S EPOXY AUTONIVELLANT 350 EO
- Acrílica mate per a parets: HEMPACRYL LLIS 599 E0
- Vinílica extra per a parets: HEMPATONE 58280

SIKA

- Sikaguard 670 W elastocolor anticarbonatació

4.1. APLICACIÓ

Quant a la proporció de les barreges, temps d'inducció, dilució, diluent, temps d'assecat al tacte i altres mètodes i característiques de la pintura s'atendrà a allò que indiqui cada fabricant per a cada tipus de pintura.

5. CONTROL DE QUALITAT

S'exigirà a l'aplicador un control del 100% dels paràmetres de qualitat durant la preparació i del tractament de pintura a aplicar.

A títol d'exemple i com a mínim, es realitzarà control visual, control de rugositat del suport, control de la temperatura, humitat, control del gruix aplicat en cada capa, etc. ...

Es realitzarà un mostreig de control del gruix de pintura en capa seca en el 10'% de les superfícies d'aplicació del tractament.

També serà necessari realitzar un control d'adherència (test tall enreixat), amb dues mostres per sistema i per data d'aplicació del tractament.

Consorci d'Aigües de Tarragona

(SGI) 03 EINES DE GESTIÓ — Rev. 00 de 28/08/2013

11.8. DOC., REG. i FORMATS: DMAN-051-700

(6.3) PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ DE TREBALLS I EQUIPS AMB SOLDADURA

Codi Obra/OT:		Contractista:	
Codis:	H - PUNT D'ESPERA / R - REVISIÓ / W - PUNT D'AVÍS / I - INSPECCIÓ /ASSAIG/CONTROL		

PUNTS A INCLOURE:	TRAÇABILITAT										
	PUNT NÚM.		ACTIVITAT	INSPECCIÓ/ASSAIG/CONTROL			DOCUMENT DE REFERÈNCIA	CONTRACTISTA	CLIENT	DOA	NOTES
				TIPUS	FREQÜÈNCIA	NÚM. ASSAIGS					
		3.3	Preparació pintura. Control sorrejat i pintura (acer al carboni)	inspecció	100 %	s/notes	UNE-EN ISO 2808:2000 UNE-EN ISO 2409:2007 proc. intern fabricant	H	R	R	Control del 100% dels paràmetres durant preparació i pintura (visual, rugositat, temperatura, humitat, gruix capes, etc.) Mostreig de control de gruix de pintura capa seca 10% peces. Control adherència (test tall enreixat) 2 per sistema i data de pintat.

Arxiu: DMAN-051-700 PPI TREBALLS I EQUIPS AMB SOLDADURA — Impressió: 25/07/2018 - 9:20 — Full: 1 de 1

6. GARANTIA

El pintat de les instal·lacions i els equips es realitzarà cobrint-lo amb una garantia mínima de 5 anys davant la protecció anticorrosiva, és a dir, per a fer front a les alteracions del suport metàl·lic motivades per la corrosió.

La garantia no cobrirà els punts de corrosió motivats per cops, friccions i en general a causes no imputables a la pintura ni al aplicador.

a) CONDICIONS DE GARANTIA

- **Sobre la qualitat del producte.** El fabricant garantirà la pintura subministrada contra els defectes de fabricació. El fabricant garantirà que la pintura subministrada és idònia per a l'ús proposat segons les presents especificacions tècniques. El fabricant es responsabilitzarà de les homologacions i els certificats de materials, sobretot quant a la garantia sanitària (innocuïtat) dels productes que componen la pintura.
- **Sobre la qualitat de l'aplicació.** L'aplicador garanteix l'aplicació de la pintura contra tots els defectes imputables a l'aplicació, segons les prescripcions del fabricant de pintures, en ordre a la preparació mínima de la superfície, els sistemes d'aplicació, els gruixos de pel·lícula, les dilucions, les condicions ambientals i en general a tots els aspectes definits en aquesta especificació i imputables a l'aplicador.
- **Sobre la durada del sistema.** En base als punts anteriors, tant el fabricant com l'aplicador, solidàriament garanteixen una durada de l'eficàcia protectora superior o igual al grau Re 3/7 segons l'escala europea de la corrosió. Al cap del temps especificat, la superfície pintada no ha de presentar un grau de deteriorament superior a l'indicat.

b) COBERTURA

La garantia comporta el subministrament i l'aplicació gratuïta dels productes necessaris per a la reparació de les superfícies deteriorades.

c) MANERA D'APLICACIÓ

Abans del primer any del pintat es realitzarà una inspecció de control per a observar alguna possible deficiència més o menys evident, degut a defectes aïllats d'aplicació. Els defectes visibles en aquest període seran corregits sense necessitat d'arribar al període de garantia complet evitant-se un deteriorament major.

Per a això es preparen els punts de superfície oxidada, es posen pegats amb imprimació i se'ls aplicaran les capes de pintura d'acabat especificats inicialment.

Al final del període de garantia, si el grau d'oxidació fos superior o igual a Re 3/7 es corregirà preparant la superfície posant pegats amb imprimació, s'aplicarà una capa posterior d'imprimació general de tota la superfície. Finalment se li aplicaran dues capes de pintura d'acabat.

d) DOCUMENTS ENTRE LA PROPIETAT I L'APLICADOR

La relació entre la propietat i l'aplicador es realitzarà a través dels documents següents:

1. Sol·licitud de tractament i protecció de superfície. En ell la propietat especificarà, entre d'altres dades, el codi de tractament i la descripció de la peça, l'equip o la instal·lació per a evitar confusió a l'aplicador.
2. Albarà de lliurament de material tractat i protegit. En ell l'aplicador farà esment, entre d'altres dades, del núm. de sol·licitud, la persona sol·licitant, els tipus i les marques de pintura emprats.

7. COLORS HOMOLOGATS PEL CAT

a) EQUIPS

DENOMINACIÓ	*COLOR*	*RAL*
Bombes	Verd	6018
Motors AT	Vermell	3000
Motors BT i servomotors	Gris	7001/7000
Canonada aire	Verd	6021
Canonada aigua	Blau	5015/5012
Canonada fangs	Marró	8007
Equips hidràulics (vàlvules, retenció, ventoses, etc.)	Groc	1021
Antiariets exteriors	Vermell	3011/3003
Antiariets interiors i grups de pressió	Vermell	3011/3003
Volants i útils de maniobra manual	Negre	9011
Suports metàl·lics, xapes, baranes i altres	Vermell	3011/3003
Portes i finestres	Vermell	3011/3003
Palanquins (amb franges negres RAL 9011)	Groc	1021

b) ARMARIS ELÈCTRICS

DENOMINACIÓ	*COLOR*	*RAL*
Baixa tensió	Gris clar	7032
Alta i mitjana tensió	Taronja	2000/2004
Telecomandament, electrònica i caixes interconnexió	Groc crema	1015
Enllumenat	Gris perla	7035/9018

c) FORMIGONS

DENOMINACIÓ	*COLOR*	*RAL*
Interiors	Blanc	9030
Exteriors (murs)	Gris	7032A
Exteriors (jàsseres, pilars i altres)	Gris	7033

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Criteris programació software PLC's i SCADA

Rev. 03/2020

CRITERIS DE PROGRAMACIÓ DE PLC's i SCADA

1. GENERALITATS

El Consorci d'Aigües de Tarragona estructura el seu sistema de telecontrol d'instal·lacions a través d'una xarxa de PLCs que controlen els diferents tipus d'instal·lacions:

- Estacions de bombament
- Arribades a dipòsit
- Terciàries i
- Instal·lacions de l'ETAP

El següent document fixa els criteris generals de programació per als PLCs, tenint en compte que els nous programes han de ser totalment integrables dins de la xarxa del CAT i seguir els mateixos criteris de programació que els actuals.

Aquest document aplica a les sèries de PLCs i sistemes de visualització i control següents:

- Sèries A, A1S, Q i R de Mitsubishi, per a Estacions de bombament, Dipòsits i Terciàries
- ControlLogix i CompactLogix de Rockwell, per a instal·lacions de l'ETAP i sistema de concentradores

Panels de visualització i control:

- Pantalles tàctils Hakko (Sèries V6,7,8 i 9) i Mitsubishi (Sèrie GT2103)

I al següent aplicatiu SCADA:

- CitectSCADA v7.40 spB (CitectSCADA 2018R2) de Schneider Electric

2. PASSOS DE PROGRAMACIÓ

Per tal de desenvolupar la programació se seguiran els següents passos, i es lliurarà la documentació corresponent:

2.1. ANÀLISIS FUNCIONAL DELS BLOCS

Aquest punt comprèn l'execució de l'estudi i definició dels diferents blocs que comprenen el programa de la instal·lació a desenvolupar.

Els blocs resultants es consensuaran amb els responsables del CAT per seguir un estàndard de programació mitjançant blocs de funció.

La definició del blocs es basarà en la documentació següent:

- Esquemes armari de telecomandament
- Lògiques de funcionament IEM
- Base de dades de blocs funcionals

2.2. PROGRAMACIÓ DELS BLOCS EN IEC

Aquest apartat contempla la generació dels blocs definits en l'anàlisi funcional i la seva programació segons llenguatges de la norma IEC 1131-3.

S'escollirà per a cada bloc el llenguatge més adient, de forma consensuada amb el CAT.

En el disseny es preveurà l'acoblament de tots ells per a la realització del programa funcional global.

2.3. ESTRUCTURACIÓ DEL PROGRAMA PER ENCLAVAMENTS

Aquest apartat contempla l'assemblatge dels diferents blocs, i la programació dels codi addicional per poder posar en funcionament el programa de la instal·lació, seguint els criteris generals dels programes existents al CAT.

El programa incorporarà la programació dels enclavaments necessaris segons lògiques de funcionament i estàndards ja instal·lats.

Les lògiques de control específiques s'indicaran per a cada projecte.

2.4. GESTIÓ SENYALS DE LA PANTALLA TÀCTIL

Es configurarà un mòdul/bloc de comunicació amb la pantalla tàctil de la instal·lació (HAKKO, Monitouch). Els senyals gestionats hauran de permetre configurar les pantalles següents:

- Presentació / validació
- Hidràulica – general
- Hidràulica – detall (bomba/motor, vàlvula, etc.)
- Enclavaments
- Sistema de potència
- Altres segons necessitats

2.5. CONFIGURACIÓ DE LA COMUNICACIÓ AMB L'SCADA

Es definirà el mapejat necessari al SCADA seguint l'estàndard del CAT.
Si la implementació es fa en un nou PLC, aquest haurà de ser donat d'alta al sistema SCADA segons la implementació estàndard d'un nou dispositiu.

Aquest enllaç permetrà la lectura i enviament de les dades del PLC des de la sala de control.

2.6. DOCUMENTACIÓ

Documentació blocs funcionals IEC

Es lliurarà la documentació següent:

- Document amb les especificacions de funcionament de cadascun dels blocs implementats.
- El codi de programació dels blocs funcionals haurà de ser obert pel CAT.

Documentació programa PLC

Es lliurarà la documentació següent:

- Mapa d'estats de l'estació (senyals enviats/rebuts a l'SCADA).
- Programa de l'autòmat desenvolupat (ultima versió i edició complerta) i els comentaris necessaris per a la seva correcta comprensió i seguiment.
- Llistat de senyals d'enclavament.
- Document de les especificacions de funcionament de l'estació complerta.

Documentació programa SCADA

Es lliurarà la documentació següent:

- Mapa d'estats (Variables, alarmes, enclavaments, tendències...).
- Llistat de canvis realitzats al aplicatiu SCADA.
- Document de les especificacions de funcionament de l'estació complerta a nivell de l'operador.

Documentació pantalles tàctils

Es lliurarà la documentació següent:

- Mapa de senyals per a la pantalla tàctil.

3. BLOCS ESTÀNDARDS

El CAT disposa d'una base de dades de blocs estàndards generals i específics per als diferents tipus d'instal·lacions:

- Estacions de bombament
- Arribades a dipòsit
- Terciàries
- Instal·lacions de l'ETAP

Aquests blocs seran d'obligada utilització si són d'aplicació.

Aquells dels que no es disposi, es desenvoluparan, es consensuaran amb els responsables del CAT i s'afegiran a la base de dades de blocs estàndards.

Als apèndixs d'aquest documents s'adjunten els blocs estàndards desenvolupats fins al moment.

4. ESPECIFICITATS DE PROGRAMACIÓ

4.1. PLC SÈRIES - MITSUBISHI

El software de programació serà GX Developer v8.116W, GX IEC Developer 7.04, GXWorks2 v1.580E i GXWorks3 v1.0055H per a Sèries A, A1S, Q i R de Mitsubishi.

La gestió de copies de seguretat i subversions s'adjustarà al procediment standard del CAT.

4.2. PLC SÈRIES - ROCKWELL

El software de programació serà RSLogix 5000 Professional/Network edition. Tenim PLCs amb versions v16, v20, v21 i v30 per Sèries ControlLogix 1756 i CompactLogix 1769.

La gestió de copies de seguretat i subversions s'ajustarà al procediment estàndard del CAT implementat amb un software Asset propi de Rockwell.

En el cas de disposar-se d'equips connectats mitjançant una targeta de xarxa DEVICENET, es configurarà la xarxa i tots aquells equips electromecànics que disposin d'aquesta funcionalitat.
El programa disposarà dels blocs, tasques i instruccions necessaris per al seu correcte funcionament, configuració i visualització dels paràmetres. Aquests paràmetres es definiran depenent dels equips i necessitats del CAT. Es lliurarà la documentació de la configuració.

4.3. PANELS TÀCTILS HAKKO I MITSUBISHI

La programació es realitzarà amb el software V-SFTV5 i V-SFTV6 (Hakko) i Melsoft GT Designer3 (Mitsubishi).

La programació s'ajustarà a l'estàndard propi implementat al CAT, tot respectant la configuració del sistema. Les vessants pròpies del panels suposen:

- Entorn gràfic segons llibreries pròpies. Nous elements a consensuar amb el CAT.
- Configuració de variables segons mapa de memòria del PLC.
- Gestió de copies de seguretat i subversions.

4.4. CitectSCADA v7.40 spB (CitectSCADA 2018R2)

La programació es realitzarà amb equips del CAT a tal propòsit.
La programació s'ajustarà al estàndard propi implementat al CAT, tot respectant la configuració del sistema. Les vessants pròpies del sistema SCADA suposen:

- Entorn gràfic segons llibreries pròpies. Nous elements a consensuar amb el CAT.
- Configuració de variables/alarmes/tendències segons mapa de memòria del PLC.
- Programació de Citect Cicode quan sigui necessari.
- Gestió de copies de seguretat i subversions.

5. CRITERIS D'IDENTIFICACIÓ

5.1. RECOMANACIONS SOBRE NOMENCLATURES

A continuació s'indiquen les recomanacions sobre algunes nomenclatures:

- Idioma a utilitzar: català
- Definició d'estats físics: ON/OFF, Obert/Tancat, Marxa/Atur...
- Ús de majúscules: Per a noms de programa, bloc, rutines i variables
- Caràcter separador: guió baix ?_?
- Format de data: 2020_01_25 (aaaa_mm_dd)
- Control de versions: numèrica més data

5.2. NOMS PROGRAMES

Els noms dels programes tindran el format següent:

XXXXX_YYY_ZZZZZZ.EXT

On:

XXXXX : Tag de l'estació (fins a 5 caràcters com a màxim)
YYY : Versió numèrica del programa (primera versió:100)
ZZZZZZ: Data versió
EXT : Extensió de l'aplicació en concret

Exemple:

E7D_100_200209.PCD

5.3. NOMS BLOCS I RUTINES

Els noms dels blocs i rutines es descriuran amb criteri operatiu, i tindran una longitud entre 8 i 18 caràcters com norma general.

Exemple:

Vàlvula reguladora motoritzada -> VALV_REG_MOT

5.4. NOMS VARIABLES

Els noms de variables es descriuran amb criteri operatiu, i tindran una longitud entre 4 i 12 caràcters com norma general.

Exemple:

Estació en manteniment -> EST_MANT

5.5. NOMS E/S I COMENTARIS EN PROGRAMA

Els noms de entrades/sortides, comentaris, marques i altres elements que ajudin a la interpretació del programa, es realitzaran amb la màxima claredat i amb l'única limitació, en quant a la grandària, que la del propi programa amb el qual s'editi

APÈNDIX 1
Blocs funcionals d'un dipòsit

APÈNDIX 1. ESTÀNDARD DE PROGRAMACIÓ DE PLC's

1. DESCRIPCIÓ

La llibreria de mòduls de programa de PLC del CAT (cat.sul) ha estat desenvolupada amb la intenció de normalitzar la programació de certs elements repetitius de les instal·lacions del CAT, amb l'objecte que qualsevol proveïdor utilitzi la mateixa llibreria, cosa que facilitarà el posterior seguiment i manteniment de la instal·lació per part del personal del CAT.

La llibreria cobreix una sèrie d'elements, els quals es troben de manera majoritària a les diferents instal·lacions del CAT. Com és lògic, l'estàndard no pretén cobrir totes les possibilitats, per la qual cosa pot haver elements de planta per als quals no sigui possible utilitzar els mòduls estàndard aquí definits.

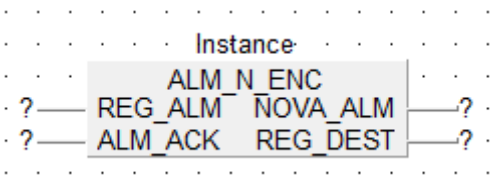
Evidentment, el desenvolupament d'un projecte no té perquè estar íntegrament realitzat utilitzant els mòduls aquí descrits, també poden utilitzar-se altres mòduls per realitzar funcions que no existeixen als mòduls de la present llibreria (OR, AND, PID, RAMPA, etc.).

2. BLOCS

2.1. ALARMES NO ENCLAVADES

Mòdul:
ALM_N_ENC

Aquest mòdul permet la gestió de les alarmes que no quedin enclavades.
Si es va activar una alarma, romandrà activa fins que desaparegui o sigui reconeguda.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REG_ALM	WORD		0	Registre d'alarmes d'origen (per exemple: B0)
ALM_ACK	BOOL		0	Senyal de reconeixement d'alarmes (M1000).

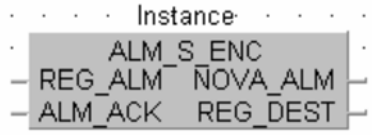
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NUEVA_ALM	BOOL		FALSE	S'ha activat una nova alarma. Romandrà activa fins que desaparegui o sigui reconeguda.
REG_DEST	WORD		0	Registre d'alarmes de destí (per exemple: D27)

2.2. ALARMES NO ENCLAVADES

Mòdul:
ALM_S_ENC

Aquest mòdul permet la gestió de les alarmes que queden enclavades fins que es rep un apercebiment d'alarmes.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REG_ALM	WORD		0	Registre d'alarmes d'origen (per exemple: B0)
ALM_ACK	BOOL		0	Senyal de reconeixement d'alarmes (M1000).

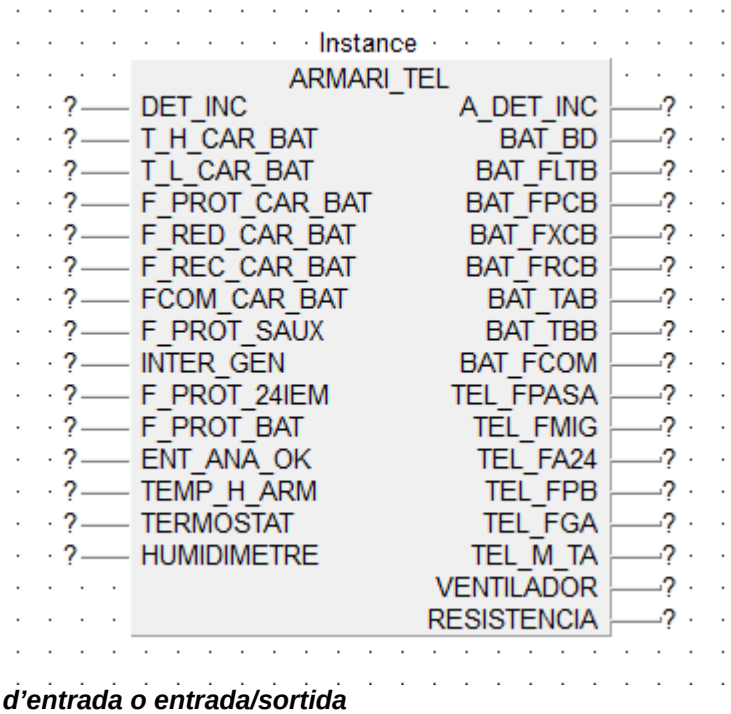
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NUEVA_ALM	BOOL		FALSE	S'ha activat una nova alarma. Romandrà activa durant un scan de programa.
REG_DEST	WORD		0	Registre d'alarmes de destí (per exemple: D27)

2.3. CONTROL ARMARI TELECOMANDAMENT

Mòdul:
ARMARI_TEL

Aquest mòdul realitza el control dels senyals generals de l'armari de telecomandament de l'estació.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
DET_INC	BOOL		FALSE	Senyal del detector d'incendis.
T_H_CAR_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de tensió alta en el carregador de bateries.
T_L_CAR_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de tensió baixa en el carregador de bateries.
F_PROT_CAR_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de la protecció del carregador de bateries (Q2).
F_RED_CAR_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de xarxa del carregador de bateries.
F_REC_CAR_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada del rectificador del carregador de bateries.
FCOM_CAR_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada comú del carregador de bateries. Aquest senyal provocarà l'alarma BAT_FCOM sempre que no tinguem els senyals F_RED_CAR_BAT, F_REC_CAR_BAT, T_H_CAR_BAT, T_L_CAR_BAT i F_PROT_BAT.
F_PROT_SAUX	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de les proteccions dels serveis auxiliars (Q3).
INTER_GEN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada magnetotèrmic de l'interruptor general (Q1).

F_PROT_24IEM	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de proteccions d'alimentació de 24 VDC (Q7).
F_PROT_BAT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de proteccions de les bateries (Q9).
ENT_ANA_OK	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que les targetes d'entrades analògiques del PLC estan correctes.
TEMP_H_ARM	BOOL		FALSE	Senyal de temperatura alta a l'armari de telecomandament.
TERMOSTATO	BOOL		FALSE	Senyal del termòstat de l'armari. Governa el ventilador de l'armari.
HUMIDIMETRO	BOOL		FALSE	Senyal de l'humidímetre de l'armari. Governa la resistència calefactora.

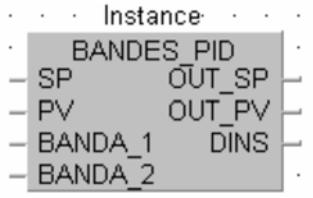
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
A_DET_INC	BOOL		FALSE	Alarma d'incendi.
BAT_BD	BOOL		FALSE	Alarma de bateries en descàrrega.
BAT_FLTB	BOOL		FALSE	Alarma de fallada límits tensió de bateries.
BAT_FPCB	BOOL		FALSE	Alarma de fallada protecció carregador de bateries.
BAT_FXCB	BOOL		FALSE	Alarma de fallada de xarxa del carregador de bateries.
BAT_FRCB	BOOL		FALSE	Alarma de fallada rectificador del carregador de bateries.
BAT_TAB	BOOL		FALSE	Alarma de tensió alta de bateries.
BAT_TBB	BOOL		FALSE	Alarma de tensió baixa de bateries.
BAT_FCOM	BOOL		FALSE	Alarma de fallada comú del carregador de bateries. NOTA: aquesta alarma no queda anul·lada pel senyal d'estació en manteniment.
TEL_FPASA	BOOL		FALSE	Alarma de fallada protecció alimentació serveis auxiliars.
TEL_FMIG	BOOL		FALSE	Alarma de fallada magnetotèrmic interruptor general.
TEL_FA24	BOOL		FALSE	Alarma de fallada alimentació 24 VDC I.E.M
TEL_FPB	BOOL		FALSE	Alarma de fallada protecció bateries.
TEL_FGA	BOOL		FALSE	Alarma de fallada general de l'autòmat. S'haurà de contemplar els senyales interns de fallades del PLC i l'entrada del bloc ENT_ANA_OK.
TEL_M_TA	BOOL		FALSE	Alarma de temperatura alta armari telecomandament. NOTA: aquesta alarma no queda anul·lada pel senyal d'estació en manteniment.
VENTILADOR	BOOL		FALSE	Sortida marxa ventilador armari.
RESISTENCIA	BOOL		FALSE	Sortida marxa resistència armari.

2.4. BANDES PID

Mòdul:
BANDES_PID

Aquest mòdul determina si el senyal de mesura és dins de les bandes de treball del PID.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
SP	INT	0 – 4000	0	Consigna del PID.
PV	INT	0 – 4000	0	Valor de la mesura.
BANDA_1	INT	% * 10	0	Banda estreta. La sortida DINS s'activarà quan el senyal de mesura es trobi dins dels límits d'aquesta banda.
BANDA_2	INT	% * 10	0	Banda ampla. La sortida DINS es desactivarà quan el senyal de mesura es trobi fora dels límits d'aquesta banda.

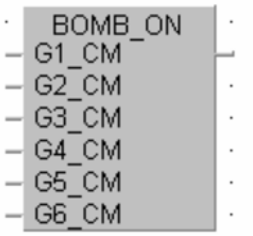
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
OUT_SP	INT	0 – 4000	0	Repeteix el valor d'entrada SP.
OUT_PV	INT	0 – 4000	0	Repeteix el valor d'entrada PV.
DINS	BOOL		FALSE	S'activa quan el senyal de mesura es troba dins de les bandes de treball.

2.5. BOMBES EN MARXA

Mòdul:
BOMB_ON

Aquest mòdul realitza el comptatge de les bombes que hi ha en marxa en una estació de bombament.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 1.
G2_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 2.
G3_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 3.
G4_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 4.
G5_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 5.
G6_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 6.

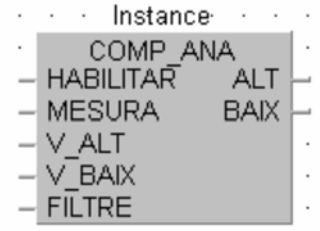
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
OUT	INT	0 – 32767	0	Nombre de bombes en marxa en l'estació.

2.6. COMPARADOR ANALÒGIC

Mòdul:
COMP_ANA

Aquest mòdul permet comparar un valor analògic amb dos punts (un alt i un baix) generant una sortida en cas que el valor hagi assolit els esmentats punts. També permet aplicar un filtre de temps per a l'activació de les sortides.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
HABILITAR	BOOL		FALSE	Habilita el funcionament del mòdul. 1 => mòdul habilitat. 0 => mòdul no habilitat.
MESURA	INT	0 – 32767	0	Valor d'entrada analògic a comparar.
V_ALT	INT	0 – 32767	0	Valor de comparació alt.
V_BAIX	INT	0 – 32767	0	Valor de comparació baix.
FILTRE	INT	0 – 32767	0	Valor de filtratge en segons.

Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
ALT	BOOL		FALSE	El valor de mesura és per damunt del valor alt durant un temps superior al de filtratge.
BAIX	BOOL		FALSE	El valor de mesura és per sota del valor baix durant un temps superior al de filtratge.

2.7. COMPARADOR ANALÒGIC AMB HISTÈRESI

Mòdul:
COMP_ANA_H

Aquest mòdul permet comparar un valor analògic amb dos punts (un alt i un baix) generant una sortida en cas que el valor hagi assolit els esmentats punts. També permet aplicar un filtre de temps per a l'activació de les sortides. El valor d'histèresi permet que els senyals de sortida es desactivin quan la mesura s'hagi recuperat almenys en aquest valor.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
HABILITAR	BOOL		FALSE	Habilita el funcionament del mòdul. 1 => mòdul habilitat. 0 => mòdul no habilitat.
MESURA	INT	0 – 32767	0	Valor d'entrada analògic a comparar.
V_ALT	INT	0 – 32767	0	Valor de comparació alt.
V_BAIX	INT	0 – 32767	0	Valor de comparació baix.
FILTRE	INT	0 – 32767	0	Valor de filtratge en segons.
HISTERESI	INT	0 – 32767	0	Valor d'histèresi.

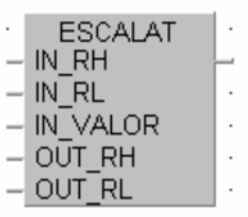
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
ALT	BOOL		FALSE	El valor de mesura és per damunt del valor alt durant un temps superior al de filtratge.
BAIX	BOOL		FALSE	El valor de mesura és per sota del valor baix durant un temps superior al de filtratge.

2.8. ESCALAT

Mòdul:
ESCALAT

Aquest mòdul realitza l'escalat d'un senyal analògic. Existeixen tres versions del mòdul per a dades de tipus REAL, DINT i INT.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
IN_RH	REAL		0.0	Rang alt del senyal d'entrada.
IN_RL	REAL		0.0	Rang baix del senyal d'entrada.
IN_VALOR	REAL		0.0	Senyal a escalar.
OUT_RH	REAL		0.0	Rang alt del senyal de sortida.
OUT_RL	REAL		0.0	Rang baix del senyal de sortida.

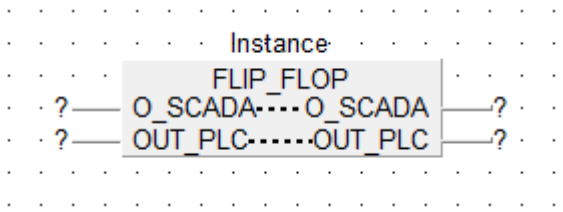
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
OUT	REAL		0.0	Sortida de senyal escalada.

2.9. FLIP-FLOP

Mòdul:
FLIP_FLOP

Aquest mòdul permet alternar la seva sortida entre 0 i 1 cada vegada que es posa a 1 la seva entrada. Utilitza memòries latch en la sortida perquè no li afecti reset o 0 volts en la cpu.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

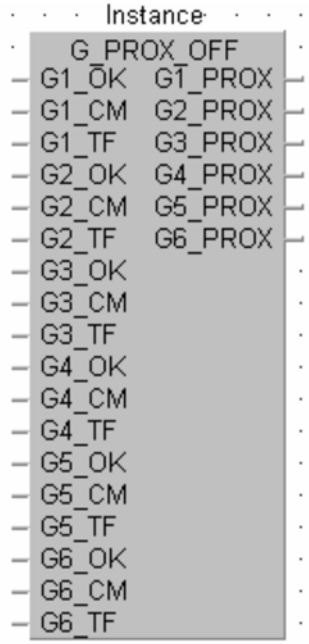
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
O_SCADA	BOOL		FALSE	Ordre de canvi estat del flip-flop.
OUP_PLC	BOOL		FALSE	Bit memòria latch sortida del flip-flop.

Els paràmetres O_SCADA i OUT_PLC són d'entrada / sortida. Això és degut a què el mòdul ha de poder canviar els seus valors.

2.10. PROPERA BOMBA EN ATURAR

Mòdul:
G_PROX_OFF

Aquest mòdul determina partint de la informació rebuda en les entrades, quin serà el següent grup de bombament en aturar quan es rebi una ordre d'aturada en remot PLC.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_OK	BOOL		FALSE	Grup de bombament 1 sense fallades i en remot PLC. En general vol dir que el grup està en condicions correctes per poder treballar i està en remot PLC.
G1_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 1 de bombament.
G1_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament del grup 1 de bombament. El mòdul seleccionarà el que més hores de treball tingui entre els possibles.
G2_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G2_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G2_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.

G6_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G6_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G6_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.

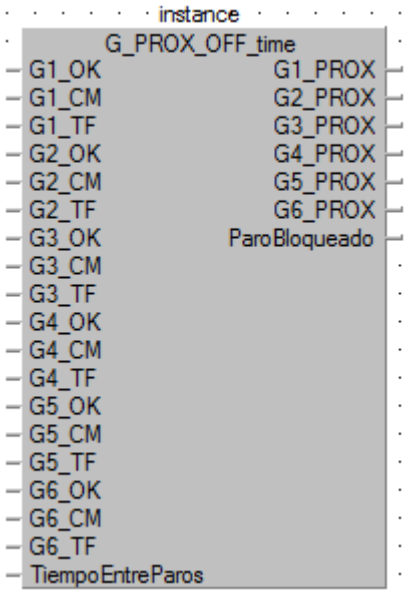
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 1.
G2_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 2.
G3_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 3.
G4_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 4.
G5_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 5.
G6_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 6.

2.11. PROPERA BOMBA EN ATURAR TEMPORITZAT

Mòdul:
G_PROX_OFF_Time

Aquest mòdul determina partint de la informació rebuda en les entrades, quin serà el següent grup de bombament en aturar quan es rebi una ordre d'aturada en remot PLC. El temps entre paros determina que quan es para una bomba, espera aquest temps, abans de generar la següent sortida Gx_PROX



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_OK	BOOL		FALSE	Grup de bombament 1 sense fallades i en remot PLC. En general vol dir que el grup està en condicions correctes per poder treballar i està en remot PLC.
G1_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 1 de bombament.
G1_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament del grup 1 de bombament. El mòdul seleccionarà el que més hores de treball tingui entre els possibles.
G2_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G2_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G2_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G6_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G6_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.

G6_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
TiempoEntreParos	TIME		T#0s	Temps d'espera entre aturades

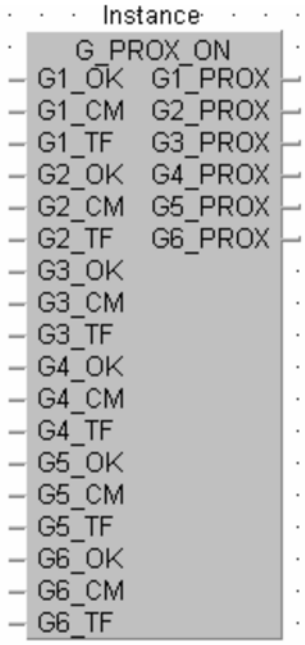
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 1.
G2_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 2.
G3_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 3.
G4_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 4.
G5_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 5.
G6_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a aturar serà el grup 6.
ParoBloqueado	BOOL		FALSE	Indica que està en període d'espera entre aturades.

2.12. PROPERA BOMBA EN ARRENCAR

Mòdul:
G_PROX_ON

Aquest mòdul determina partint de la informació rebuda en les entrades, quin serà el següent grup de bombament en arrencar quan es rebi una ordre d'arrencada en remot PLC.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_OK	BOOL		FALSE	Grup de bombament 1 sense fallades i en remot PLC. En general vol dir que el grup està en condicions correctes per poder treballar i està en remot PLC.
G1_CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup 1 de bombament.
G1_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament del grup 1 de bombament. El mòdul seleccionarà el que més hores de treball tingui entre els possibles.
G2_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G2_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G2_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G3_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G4_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G5_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.

G6_OK	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G6_CM	BOOL		FALSE	Mateixa descripció que en el grup 1.
G6_TF	INT	0 – 32767	0	Mateixa descripció que en el grup 1.

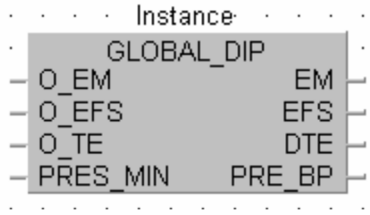
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
G1_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a arrencar serà el grup 1.
G2_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a arrencar serà el grup 2.
G3_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a arrencar serà el grup 3.
G4_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a arrencar serà el grup 4.
G5_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a arrencar serà el grup 5.
G6_PROX	BOOL		FALSE	Següent grup a arrencar serà el grup 6.

2.13. GLOBAL DIPÒSIT

Mòdul:
GLOBAL DIP

Aquest mòdul realitza el control dels senyals generals del dipòsit.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
O_EM	BOOL		FALSE	Ordre posar l'estació en manteniment.
O_EFS	BOOL		FALSE	Ordre posar l'estació fora de servei.
O_TE	BOOL		FALSE	Ordre tancament d'emergència.
PRES_MIN	BOOL		FALSE	Senyal de pressió mínima en canonada. Aquest senyal temporitzat provoca l'alarma de pressió mínima en canonada.

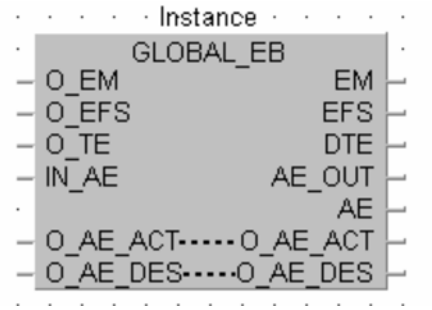
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
EM	BOOL		FALSE	Senyalització d'estació en manteniment.
EFS	BOOL		FALSE	Senyalització d'estació fora de servei.
DTE	BOOL		FALSE	Alarma de dipòsit tancar per emergència. NOTA: aquesta alarma no s'activa si la estació està en manteniment.
PRE_BP	BOOL		FALSE	Alarma de pressió mínima en canonada. NOTA: aquesta alarma no s'activa si la estació està en manteniment.

2.14. GLOBAL BOMBAMENT

Mòdul:
GLOBAL_EB

Aquest mòdul realitza el control dels senyals generals de l'estació de bombament.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
O_EM	BOOL		FALSE	Ordre posar l'estació en manteniment.
O_EFS	BOOL		FALSE	Ordre posar l'estació fora de servei.
O_TE	BOOL		FALSE	Ordre tancament d'emergència.
IN_AE	BOOL		FALSE	Entrada de l'atur d'emergència de l'estació.
O_AE_ACT	BOOL		FALSE	Ordre activació aturada general d'emergència des de sala de control.
O_AE_DES	BOOL		FALSE	Ordre desactivació aturada general d'emergència des de sala de control.

Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
EM	BOOL		FALSE	Senyalització d'estació en manteniment.
EFS	BOOL		FALSE	Senyalització d'estació fora de servei.
DTE	BOOL		FALSE	Alarma de dipòsit tancar per emergència. NOTA: aquesta alarma no s'activa si la estació està en manteniment.
AE_OUT	BOOL		FALSE	Sortida aturada general d'emergència. S'activa amb l'ordre O_AE_ACT, i es desactiva amb l'ordre O_AE_DES.
AE	BOOL		FALSE	Aturada general d'emergència. Reprodueix l'entrada IN_AE.

2.15. TEMPS ENTRE ARRENCAMENTS

Mòdul:
GRUP_STOP

Aquest mòdul comprova que un grup de bombament hagi estat un temps suficient aturat abans de permetre arrencar de nou. No accepta més de dues arrencades en menys de mitja hora.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
CM	BOOL		FALSE	Confirmació de marxa del grup que es desitja vigilar.

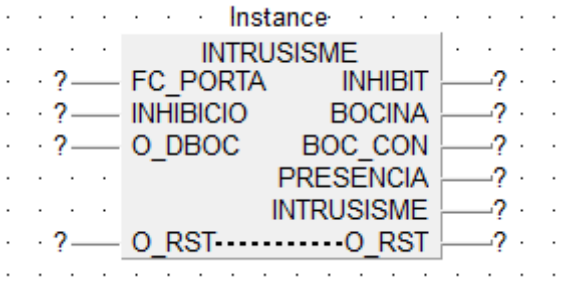
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
STOP_OK	BOOL		FALSE	Aquesta sortida s'activa si el grup està aturat correctament, és a dir, porta aturat el suficient temps per permetre un nou arrencament.

2.16. INTRUSISME

Mòdul:
INTRUSISME

Aquest mòdul realitza el control de presència de personal en la instal·lació. Quan una persona entra a l'estació, disposa d'un temps per introduir la clau d'inhibició d'intrusisme per evitar que soni l'alarma. Així mateix, quan una persona abandona l'estació, disposa d'un temps per sortir i tancar la porta de l'estació. Quan alguna persona accedeix a l'estació el sistema ens genera una alarma de detecció de presència, i quan s'ha accedit i no s'ha introduït la clau d'inhibició el sistema genera una alarma d'intrusisme. Mitjançant una ordre des de sala de control, es pot inhibir el funcionament de la botzina.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
FC_PUERTA	BOOL		FALSE	Final de cursa de porta de l'estació oberta.
INHIBICION	BOOL		FALSE	Senyal de la clau d'inhibició d'intrusisme.
O_DBOC	BOOL		FALSE	Ordre de desconnexió de botzina: 0 – Botzina connectada 1 – Botzina desconnectada

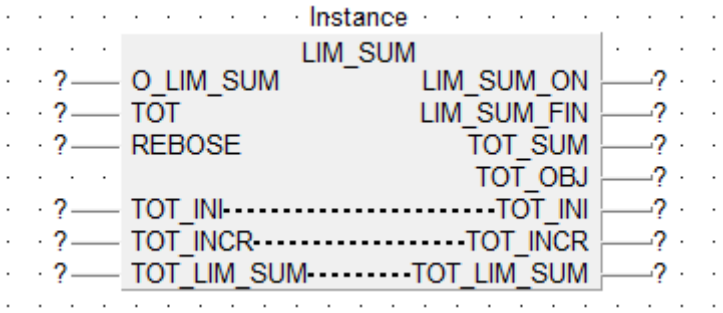
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
INHIBIDO	BOOL		FALSE	Senyalització de clau d'inhibició d' intrusisme introduïda.
BOCINA	BOOL		FALSE	Sortida d'activació de la botzina.
BOC_CON	BOOL		FALSE	Senyalització de botzina connectada: 0 – Botzina desconnectada 1 – Botzina connectada
PRESENCIA	BOOL		FALSE	Senyal d'alarma de presència detectada a l'estació. Aquest senyal no s'activa si l'estació està en manteniment.
INTRUSISMO	BOOL		FALSE	Senyal d'alarma d'intrusisme detectat a l'estació.

2.17. LÍMIT DE SUBMINISTRAMENT

Mòdul:
LIM_SUM

Aquest mòdul realitza el control de la lògica de límit de subministrament. En funció del totalitzador del cabal del dipòsit, vigila la consigna de subministrament activant una sortida quan s'assoleix.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
O_LIM_SUM	BOOL		FALSE	Ordre d'activació/desactivació de la lògica de límit de subministrament.
TOT	DINT		0	Totalitzat de cabal general del dipòsit.
REBOSE	DINT		0	Valor de sobreeiximent del totalitzador.
TOT_INI	DINT		0	Valor del totalitzador a l'inici de l'activació.
TOT_INCR	INT		0	Valor del a incrementar.
TOT_LIM_SUM	INT		0	Quantitat a subministrar.

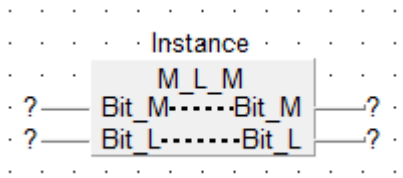
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
LIM_SUM_ON	BOOL		FALSE	Lògica de Límit de subministrament en funcionament.
LIM_SUM_FIN	BOOL		FALSE	Lògica de límit de subministrament ha assolit la consigna establerta.
TOT_SUM	DINT		0	Quantitat subministrada des de l'activació de la lògica.
TOT_OBJ	DINT		0	Valor objectiu a assolir del totalitzador.

2.18. MEMORITZAT "M" A TRAVÈS "L"

Mòdul:
M_L_M

Aquest mòdul guarda l'estat de 1 bit i es restableix en cas de RESET ó 0Vdc.
S'utilitza per a què bits "M's" utilitzats se comportin com a "L's".



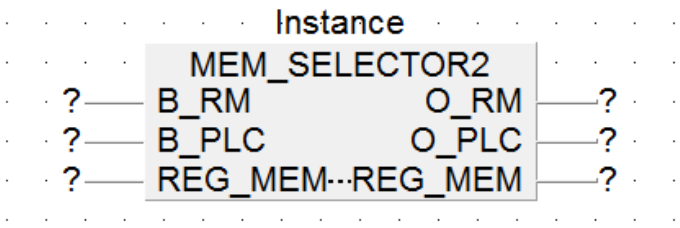
Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
Bit_M	BOOL		FALSE	Bit a memoritzar.
Bit_L	BOOL		FALSE	Bit memoritzat.

2.19. MEMORITZACIÓ 2 ESTATS "RMAN i RPLC"

Mòdul:
MEM_SELECTOR2

Aquest mòdul s'utilitza per memoritzar l'estat dels selectors "RMAN-RPLC" i restablir aquests estats



després de RESET o 0Vdc del PLC.

Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
B_RM	BOOL		FALSE	Bit d'estat Remot Manual.
B_PLC	BOOL		FALSE	Bit d'estat Remot PLC.
REG_MEM	INT		0	Guarda estats, utilitzar "R".

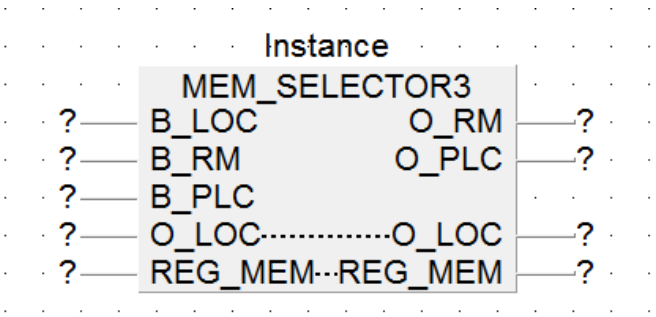
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
O_RM	BOOL		FALSE	Bit Ordre Remot Manual.
O_PLC	BOOL		FALSE	Bit Ordre Remot PLC.

2.20. MEMORITZACIÓ 3 ESTATS "LOCAL, RMAN, RPLC"

Mòdul:
MEM_SELECTOR3

Aquest mòdul s'utilitza per memoritzar l'estat dels selectors "LOCAL-RMAN-RPLC" i restablir aquests estats després de RESET o 0Vdc del PLC.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
B_LOC	BOOL		FALSE	Bit d'estat Local.
B_RM	BOOL		FALSE	Bit d'estat Remot Manual.
B_PLC	BOOL		FALSE	Bit d'estat Remot PLC.
O_LOC	BOOL		FALSE	Bit Ordre Remot Manual.
REG_MEM	INT		0	Guarda estats, utilitzar "R".

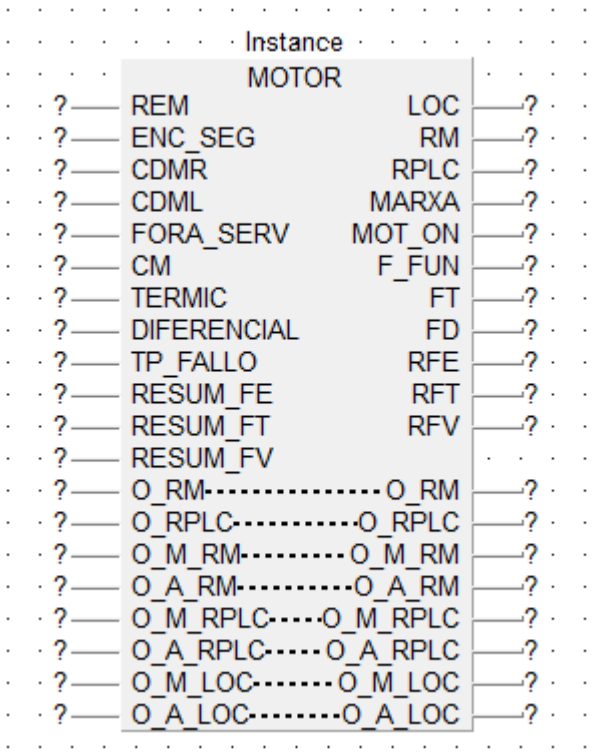
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
O_RM	BOOL		FALSE	Bit Ordre Remot Manual.
O_PLC	BOOL		FALSE	Bit Ordre Remot PLC.

2.21. MOTOR

Mòdul:
MOTOR

Aquest mòdul permet controlar un motor de qualsevol element de la instal·lació, ja sigui una bomba, un ventilador, etc. Té capacitat de selecció de funcionament local, remot manual o remot PLC, i senyalització de les fallades tèrmic, diferencial, així com la generació d'un resum fallades general en tres categories: fallada elèctric, per temperatura i per vibracions.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de motor en remot (0:remot, 1:local).
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot PLC.
O_M_RM	BOOL		FALSE	Ordre marxa en remot manual: ordena arrencar el motor quan es troba en remot manual.
O_A_RM	BOOL		FALSE	Ordre atur en remot manual: ordena aturar el motor quan es troba en remot manual.
O_M_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre marxa en remot PLC: ordena arrenca.

O_A_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre aturar en remot PLC: ordena aturar el motor quan es troba en remot PLC.
O_M_LOC	BOOL		FALSE	Ordre marxa en local: ordena arrencar el motor quan es troba en local.
O_A_LOC	BOOL		FALSE	Ordre aturar en local: ordena aturar el motor quan es troba en local.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Enclavaments de seguretat: quan aquesta patilla és 0 força l'atur del motor.
CDMR	BOOL		FALSE	Condicions inicials de marxa en remot. Aquesta patilla ha de ser activa per poder arrencar el motor en remot. Una vegada el motor és en marxa, no és necessari que romangui activa.
CDML	BOOL		FALSE	Condicions inicials de marxa en local. Aquesta patilla ha de ser activa per poder arrencar el motor en local. Una vegada el motor és en marxa, no és necessari que romangui activa.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquest senyal és actiu bloqueja l'actuació del motor no permetent posar en marxa aquest.
CM	BOOL		FALSE	Senyal de confirmació de marxa del motor.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic del motor. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial del motor. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
TP_FALLADA	INT	0 – 32767	0	Temps per activar el senyal de fallada de funcionament (F_FUN).
RESUM_FE	BOOL		FALSE	Se connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada elèctric de l'equip.
RESUM_FT	BOOL		FALSE	Es connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada per temperatura de l'equip.
RESUM_FV	BOOL		FALSE	Es connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada per vibracions de l'equip.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_M_RM, O_A_RM, O_M_LOC, O_A_LOC, O_M_RPLC i O_A_RPLC són d'entrada/sortida. Això és a causa que són les ordres de selecció d'estat i comandament, i el propi mòdul resetejarà l'ordre.

Paràmetres de sortida

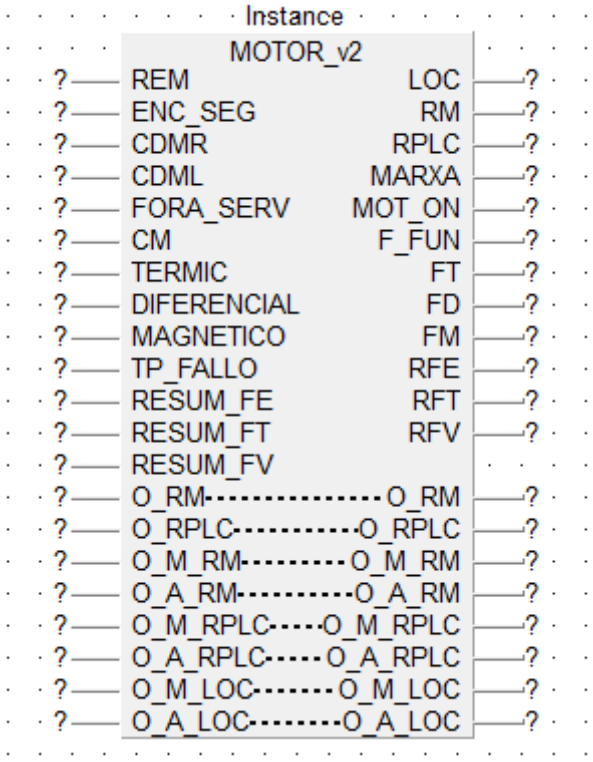
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
LOC	BOOL		FALSE	Motor en local.
RM	BOOL		FALSE	Motor en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Motor en remot PLC.
MARXA	BOOL		FALSE	Sortida de marxa del motor.
MOT_ON	BOOL		FALSE	Senyalització del motor en marxa.
F_FUN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de funcionament

				motor. Al motor se li ordena arrencar/aturar i no es rep confirmació oportuna.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor.
RFE	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada elèctrica del motor.
RFT	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada per temperatura del motor.
RFV	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada per vibracions del motor.

2.22. MOTOR V2

Mòdul:
MOTOR_V2

Aquest mòdul permet controlar un motor de qualsevol element de la instal·lació, ja sigui una bomba, un ventilador, etc. Té capacitat de selecció de funcionament local, remot manual o remot PLC, i senyalització de les fallades tèrmic, diferencial, magnètic així com la generació d'un resum fallades general en tres categories: fallada elèctrica, fallada per temperatura i fallada per vibracions.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de motor en remot (0:remot, 1:local).
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot PLC.
O_M_RM	BOOL		FALSE	Ordre marxa en remot manual: ordena arrencar el motor quan es troba en remot manual.
O_A_RM	BOOL		FALSE	Ordre atur en remot manual: ordena aturar el motor quan es troba en remot manual.
O_M_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre marxa en remot PLC: ordena arrenca.

O_A_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre aturar en remot PLC: ordena aturar el motor quan es troba en remot PLC.
O_M_LOC	BOOL		FALSE	Ordre marxa en local: ordena arrencar el motor quan es troba en local.
O_A_LOC	BOOL		FALSE	Ordre aturar en local: ordena aturar el motor quan es troba en local.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Enclavaments de seguretat: quan aquesta patilla és 0 força l'atur del motor.
CDMR	BOOL		FALSE	Condicions inicials de marxa en remot. Aquesta patilla ha de ser activa per poder arrencar el motor en remot. Una vegada el motor es en marxa, no és necessari que romangui activa.
CDML	BOOL		FALSE	Condicions inicials de marxa en local. Aquesta patilla ha de ser activa per poder arrencar el motor en local. Una vegada el motor es en marxa, no és necessari que romangui activa.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquesta senyal és activa bloqueja l'actuació del motor no permetent posar en marxa aquest.
CM	BOOL		FALSE	Senyal de confirmació de marxa del motor.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic del motor. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial del motor. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
MAGNETICO	BOOL		FALSE	Senyal del magnètic del motor. Un 1 en l'entrada indica magnètic disparat.
TP_FALLADA	INT	0 – 32767	0	Temps per activar el senyal de fallada de funcionament (F_FUN).
RESUM_FE	BOOL		FALSE	Se connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada elèctrica de l'equip.
RESUM_FT	BOOL		FALSE	Se connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada per temperatura de l'equip.
RESUM_FV	BOOL		FALSE	Se connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar un fallada per vibracions de l'equip.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_M_RM, O_A_RM, O_M_LOC, O_A_LOC, O_M_RPLC i O_A_RPLC són d'entrada/sortida. Això és a causa que són les ordres de selecció d'estat i comandament, i el propi mòdul resetejarà l'ordre.

Paràmetres de sortida

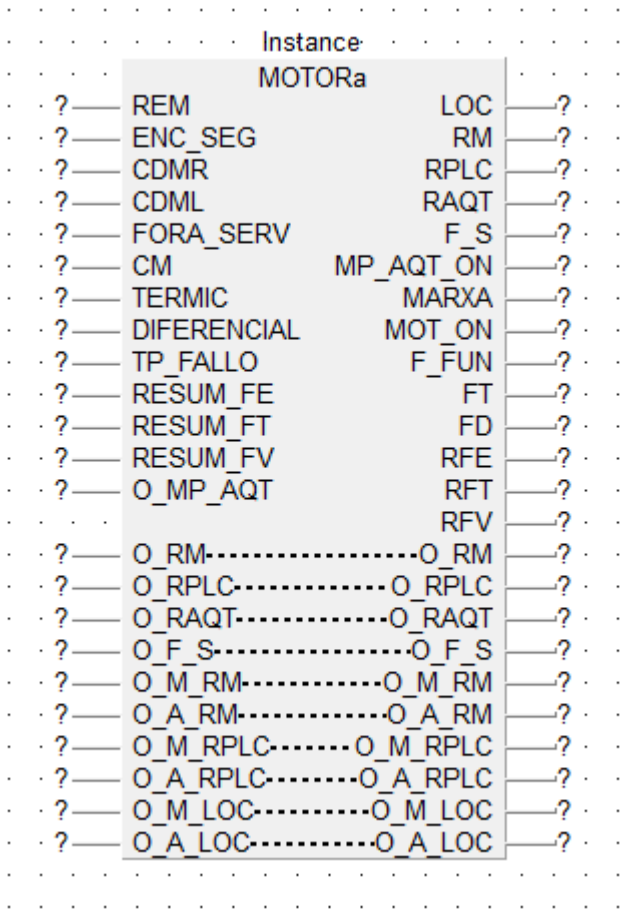
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
LOC	BOOL		FALSE	Motor en local.
RM	BOOL		FALSE	Motor en remot manual.

RPLC	BOOL		FALSE	Motor en remot PLC.
MARXA	BOOL		FALSE	Sortida de marxa del motor.
MOT_ON	BOOL		FALSE	Senyalització del motor en marxa.
F_FUN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de funcionament motor. Al motor se li ordena arrencar/aturar i no es rep confirmació oportuna.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor.
RFE	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada elèctrica del motor.
RFT	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada per temperatura del motor.
RFV	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada per vibracions del motor.

2.23. MOTOR AQ

Mòdul:
MOTORa

Aquest mòdul permet controlar un motor de qualsevol element de la instal·lació, ja sigui una bomba, un ventilador, etc. Té capacitat de selecció de estat local, remot manual, remot PLC, remot Aquadapt, Fora de servei i senyalització de les fallades tèrmic, diferencial, així com la generació d'un resum fallades general en tres categories: fallada elèctric, per temperatura i per vibracions.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de motor en remot (0:remot, 1:local).
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot PLC.
O_RAQT	BOOL		FALSE	Ordre remot Aquadapt: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot Aquadapt.
O_F_S	BOOL		FALSE	Ordre remot Aquadapt: quan l'entrada

				REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat Fora de Servei.
O_M_RM	BOOL		FALSE	Ordre marxa en remot manual: ordena arrencar el motor quan es troba en remot manual.
O_A_RM	BOOL		FALSE	Ordre atur en remot manual: ordena aturar el motor quan es troba en remot manual.
O_M_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre marxa en remot PLC: ordena arrenca.
O_A_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre aturar en remot PLC: ordena aturar el motor quan es troba en remot PLC.
O_M_LOC	BOOL		FALSE	Ordre marxa en local: ordena arrencar el motor quan es troba en local.
O_A_LOC	BOOL		FALSE	Ordre aturar en local: ordena aturar el motor quan es troba en local.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Enclavaments de seguretat: quan aquesta patilla és 0 força l'atur del motor.
CDMR	BOOL		FALSE	Condicions inicials de marxa en remot. Aquesta patilla ha de ser activa per poder arrencar el motor en remot. Una vegada el motor és en marxa, no és necessari que romangui activa.
CDML	BOOL		FALSE	Condicions inicials de marxa en local. Aquesta patilla ha de ser activa per poder arrencar el motor en local. Una vegada el motor és en marxa, no és necessari que romangui activa.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquest senyal és actiu bloqueja l'actuació del motor no permetent posar en marxa cap motor.
CM	BOOL		FALSE	Senyal de confirmació de marxa del motor.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic del motor. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial del motor. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
TP_FALLO	INT	0 – 32767	0	Temps per activar el senyal de fallada de funcionament (F_FUN).
RESUM_FE	BOOL		FALSE	Se connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada elèctric de l'equip.
RESUM_FT	BOOL		FALSE	Es connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada per temperatura de l'equip.
RESUM_FV	BOOL		FALSE	Es connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar una fallada per vibracions de l'equip.
O_MP_AQT	BOOL		FALSE	Sol·licitud d'estat de marxa en remot Aquadapt: el motor ha d'arrencar quan es troba en remot Aquadapt i si es donen les condicions de marxa i

				enclavaments.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_RAQT, O_F_S, O_M_RM, O_A_RM, O_M_LOC, O_A_LOC, O_M_RPLC i O_A_RPLC són d'entrada/sortida. Això és a causa que són les ordres de selecció d'estat i comandament, i el propi mòdul resetejarà l'ordre.

Paràmetres de sortida

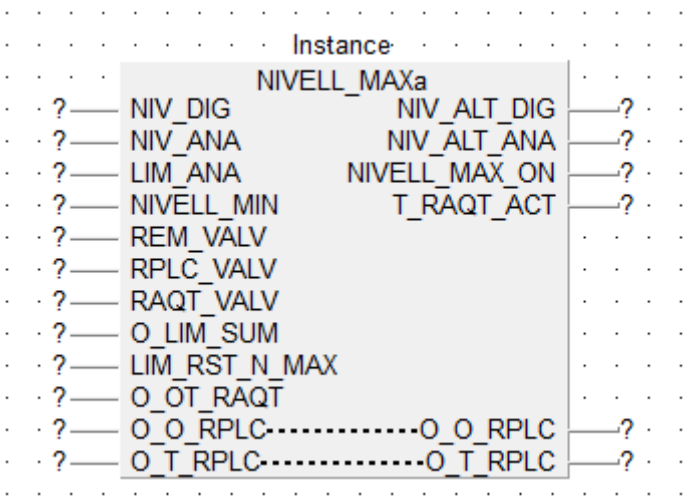
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
LOC	BOOL		FALSE	Motor en local.
RM	BOOL		FALSE	Motor en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Motor en remot PLC.
RAQT	BOOL		FALSE	Motor en remot Aquadapt.
F_S	BOOL		FALSE	Motor Fora de Servei.
MP_AQT_ON	BOOL		FALSE	Sol·licitada marxa en Aquadapt.
MARXA	BOOL		FALSE	Sortida de marxa del motor.
MOT_ON	BOOL		FALSE	Senyalització del motor en marxa.
F_FUN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de funcionament motor. Al motor se li ordena arrencar/aturar i no es rep confirmació oportuna.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor.
RFE	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada elèctrica del motor.
RFT	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada per temperatura del motor.
RFV	BOOL		FALSE	Senyalització de fallada per vibracions del motor.

2.24. LÒGICA DE NIVELL MÀXIM AQ

Mòdul:
NIVEL_MAXa

Lògica de nivell màxim amb obertura i tancament en RPLC, RAQT i marge de nivell intermedi per a Aquadapt i lògica de subministrament.

Aquest mòdul realitza la gestió de la lògica de nivell màxim, activant la mateixa bé pel nivell digital, bé pel nivell analògic, sempre que les vàlvules d'entrada al dipòsit estiguin en Remot.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NIV_DIG	BOOL		FALSE	Entrada del nivell digital alt del dipòsit.
NIV_ANA	INT	0 - 2047		Entrada del nivell analògic del dipòsit.
LIM_ANA	INT	0 – 2047		Límit de nivell màxim del dipòsit.
NIVEL_MIN	BOOL		FALSE	Lògica de nivell mínim activada. Si s'activa, desactiva la sortida NIVELL_MAX_ON, si els nivells alts ja no estan actius.
REM_VALV	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que alguna de les vàlvules d'entrada al dipòsit es troba en Remot.
RPLC_VALV	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que alguna de les vàlvules d'entrada al dipòsit es troba en Remot PLC.
RAQT_VALV	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que la vàlvula reguladora d'entrada al dipòsit es troba en Remot AQT.
O_LIM_SUM	BOOL		FALSE	Ordre de límit de subministrament. Si s'activa, desactiva la sortida NIVELL_MAX_ON si; (els nivells alts ja no estan actius) i (està la vàlvula reguladora en RAQT i O_OT_RAQT a 1. o està la vàlvula reguladora en RPLC)

LIM_RST_N_MAX	INT	0 – 2047		Paràmetre que estableix quant per sota del NIV_ALT_ANA es reseteja la "Lògica de Nivell Màxim" si; (està la vàlvula reguladora en RPLC) o (en RAQT i O_OT_RAQT a 1).
O_OT_RAQT	INT	0 – 1		Paràmetre que estableix l'estat en què ha d'estar la vàlvula si està en RAQT i és possible pels nivells. (= 0, tancada), (= 1 oberta).
O_O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre obrir en RPLC.
O_T_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre tancar en RPLC.

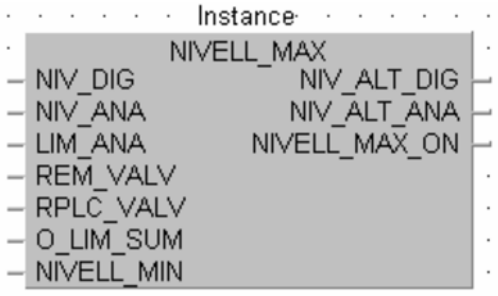
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NIV_ALT_DIG	BOOL		FALSE	Nivell alt digital del dipòsit activat. S'activa mitjançant temporització de l'entrada NIV_DIG.
NIV_ALT_ANA	BOOL		FALSE	Nivell alt analògic del dipòsit activat. S'activa mitjançant temporització del nivell analògic del dipòsit.
NIVEL_MAX_ON	BOOL		FALSE	Lògica de nivell màxim activada. - S'activa amb algun nivell alt actiu i alguna vàlvula d'entrada al dipòsit en Remot Manual, Remot PLC o Remot AQT. - Por "O_T_RPLC". - Por "O_OT_RAQT" a 0. Es desactiva per alguna de les raons següents: - Vàlvules d'entrada al dipòsit en local. - Vàlvula d'entrada al dipòsit no estan en Remot PLC ni en Remot AQT i no estan actius els nivells alts. - Lògica de nivell mínim activada i no estan actius els nivells alts. - Ordre de límit de subministre activada i no estan actius els nivells alts ni vàlvula reguladora en (RAQT i O_OT_RAQT a 0). - O_O_RPLC. - RAQT i O_OT_RAQT a 1.

2.25. LÒGICA DE NIVELL MÀXIM

Mòdul:
NIVEL_MAX

Aquest mòdul realitza la gestió de la lògica de nivell màxim, activant-se la mateixa bé pel nivell digital, bé pel nivell analògic, sempre que les vàlvules d'entrada en el dipòsit siguin en Remot.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NIV_DIG	BOOL		FALSE	Entrada del nivell digital alt del dipòsit.
NIV_ANA	INT	0 – 4000		Entrada del nivell analògic del dipòsit.
LIM_ANA	INT	0 – 4000		Límit de nivell màxim del dipòsit.
REM_VALV	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que alguna de les vàlvules d'entrada al dipòsit es troba en Remot.
RPLC_VALV	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que alguna de les vàlvules d'entrada al dipòsit es troba en Remot PLC.
O_LIM_SUM	BOOL		FALSE	Ordre de límit de subministrament. Si s'activa, desactiva la sortida NIVELL_MAX_ON si els nivells alts no son actius.
NIVELL_MIN	BOOL		FALSE	Lògica de nivell mínim activada. Si s'activa, desactiva la sortida NIVELL_MAX_ON si els nivells alts no son actius.

Paràmetres de sortida

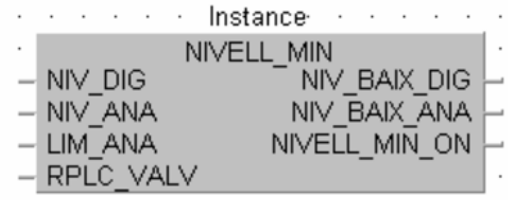
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NIV_ALT_DIG	BOOL		FALSE	Nivell alt digital del dipòsit activat. S'activa mitjançant temporització de l'entrada NIV_DIG.
NIV_ALT_ANA	BOOL		FALSE	Nivell alt analògic del dipòsit activat. S'activa mitjançant temporització del nivell analògic del dipòsit.
NIVELL_MAX_ON				Lògica de nivell màxim activada. S'activa amb algú nivell alt actiu i alguna vàlvula d'entrada al dipòsit en Remot Manual o Remot PLC. Es desactiva per alguna de les raons

				següents: - Vàlvules d'entrada al dipòsit en local. - Vàlvules d'entrada al dipòsit no son en Remot PLC i no son actius els nivells alts. - Lògica de nivell mínim activada i no son actius els nivells alts. - Ordre de límit de subministrament activada i no son actius els nivells alts.

2.26. LÒGICA DE NIVELL MÍNIM

Mòdul:
NIVEL_MIN

Aquest mòdul realitza la gestió de la lògica de nivell mínim, activant-se la mateixa bé pel nivell digital, bé pel nivell analògic, sempre que les vàlvules d'entrada al dipòsit estiguin en Remot PLC. La lògica es desactiva si no hi ha actiu cap nivell mínim o bé si la vàlvula d'entrada al dipòsit no està en Remot PLC.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NIV_DIG	BOOL		FALSE	Entrada del nivell digital baix del dipòsit.
NIV_ANA	INT	0 – 4000		Entrada del nivell analògic del dipòsit.
LIM_ANA	INT	0 – 4000		Límit de nivell mínim del dipòsit.
RPLC_VALV	BOOL		FALSE	Senyal que ens indica que alguna de les vàlvules d'entrada al dipòsit es troba en Remot PLC.

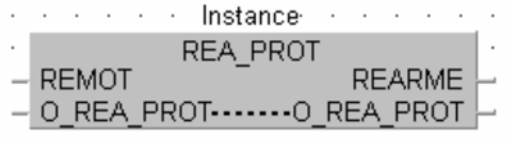
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
NIV_BAIX_DIG	BOOL		FALSE	Nivell baix digital del dipòsit activat. S'activa mitjançant temporització de l'entrada NIV_DIG.
NIV_BAIX_ANA	BOOL		FALSE	Nivell baix analògic del dipòsit activat. S'activa mitjançant temporització del nivell analògic del dipòsit.
NIVELL_MIN_ON				Lògica de nivell mínim activada. Es desactiva bé perquè desapareixen els nivells mínims, bé perquè les vàlvules d'entrada al dipòsit no es troben en Remot PLC.

2.27. REARMAMENT PROTECCIONS

Mòdul:
REA_PROT

Aquest mòdul realitza el rearmament de les diferents proteccions que hagin pogut saltar d'un element, ja sigui fallades tèrmics, diferencials o un altre tipus de proteccions rearmables.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REMOT	BOOL		FALSE	Senyal de selector en remot de l'equip.
O_REA_PROT	BOOL		FALSE	Ordre de rearmament de la protecció. És un paràmetre d'entrada/sortida per permetre resetejar l'ordre al mateix bloc.

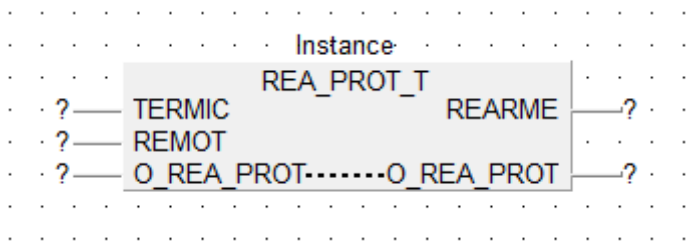
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REARME	BOOL		FALSE	Sortida de rearmament de la protecció. S'activa durant 2 segons quan es rep l'ordre de rearmament sempre que l'equip es trobi en remot.

2.28. MÒDUL REARMAMENT PROTECCIONS MAGNETOTÈRMIQUES SCHNEIDER

Mòdul:
REA_PROT_T

Aquest mòdul realitza el rearmament de la protecció magnetotèrmica Schneider que hagin pogut saltar d'un element ja siguin fallades tèrmiques o magnètiques.
Necessari per a proteccions magnetotèrmiques Schneider per trigar 90 segons en permetre el rearmament.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal de la fallada tèrmica o magnètica.
REMOT	BOOL		FALSE	Senyal de selector en remot de l'equip.
O_REA_PROT	BOOL		FALSE	Ordre de rearmament de la protecció. És un paràmetre d'entrada/sortida per permetre resetejar l'ordre al mateix bloc.

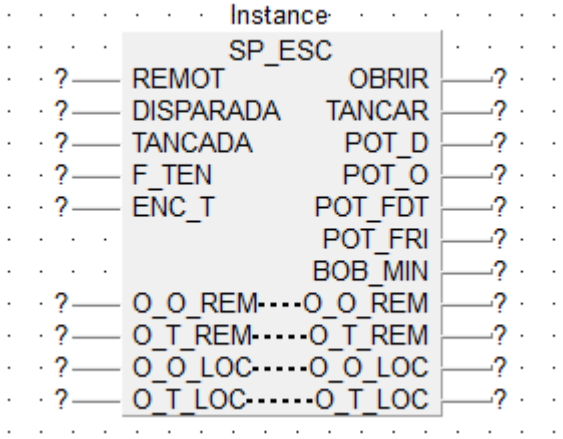
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REARME	BOOL		FALSE	Es dóna la sortida de rearmament de la protecció. Transcorreguts 100 segons des de la fallada, s'activa durant 2 segons, si es va rebre l'ordre de rearmament.

2.29. ESCOMESA SISTEMA DE POTÈNCIA

Mòdul:
SP_ESC

Aquest mòdul controla la maniobra de les escomeses del sistema de potència.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REMOTO	BOOL		FALSE	Entrada de sistema de potència en remot.
DISPARADA	BOOL		FALSE	Entrada d'escomesa disparada.
TANCADA	BOOL		FALSE	Entrada d'escomesa tancada.
F_TEN	BOOL		FALSE	Entrada de fallada de tensió.
O_O_REM	BOOL		FALSE	Ordre d'obrir escomesa en remot.
O_T_REM	BOOL		FALSE	Ordre de tancar escomesa en remot.
O_O_LOC	BOOL		FALSE	Ordre d'obrir escomesa en local.
O_T_LOC	BOOL		FALSE	Ordre de tancar escomesa en local.

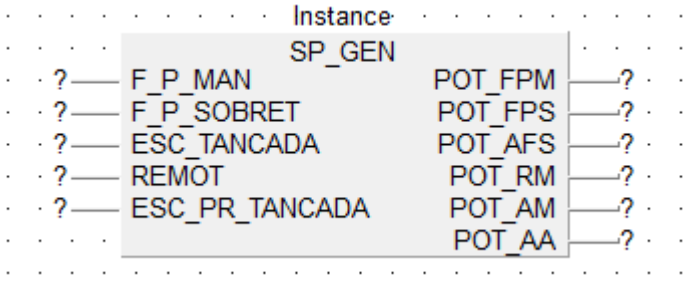
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
OBRIR	BOOL		FALSE	Sortida d'obrir escomesa.
TANCAR	BOOL		FALSE	Sortida de tancar escomesa.
POT_D	BOOL		FALSE	Alarma d'escomesa disparada.
POT_O	BOOL		FALSE	Alarma d'escomesa oberta.
POT_FDT	BOOL		FALSE	Alarma de fallO de tensió de l'escomesa.
POT_FRI	BOOL		FALSE	Alarma de fallO de rearme d'escomesa.
BOB_MIN	BOOL		FALSE	Sortida disparar bobina de mínima.

2.30. GENERAL SISTEMA DE POTÈNCIA

Mòdul:
SP_GEN

Aquest mòdul genera els senyals i les alarmes generals del sistema de potència.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
F_P_MAN	BOOL		FALSE	Entrada de fallo protecció maniobra.
F_P_SOBRET	BOOL		FALSE	Entrada de fallo protecció sobretensió.
ESC_TANCADA	BOOL		FALSE	Senyal d'alguna escomesa tancada.
REMOT	BOOL		FALSE	Entrada de sistema de potència en remot.
ESC_PR_TANCADA	BOOL		FALSE	Entrada d'escomesa principal tancada.

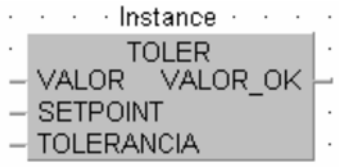
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
POT_FPM	BOOL		FALSE	Alarma de fallada protecció maniobra.
POT_FPS	BOOL		FALSE	Alarma de fallada protecció sobretensió.
POT_AFS	BOOL		FALSE	Alarma d'alimentació del sistema de potència fora de servei.
POT_RM	BOOL		FALSE	Sistema de potència en remot
POT_AM	BOOL		FALSE	Alimentació normal del sistema de potència.
POT_AA	BOOL		FALSE	Alimentació auxiliar del sistema de potència.

2.31. TOLERÀNCIA

Mòdul:
TOLER

Aquest mòdul permet controlar si un valor analògic es troba dins d'una tolerància permesa.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
VALOR	INT	0 – 4000	0	Valor del qual es vol comprovar si es troba dins d'una determinada tolerància.
SETPOINT	INT	0 – 4000	0	Valor de consigna.
TOLERANCIA	INT	0 – 4000	0	Valor de tolerància en valor absolut. Es tindrà en conta aquest valor tant cap a dalt com cap a baix del valor del SETPOINT.

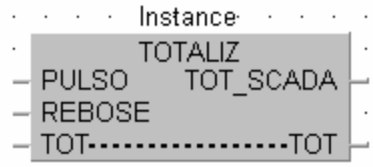
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
VALOR_OK	BOOL		FALSE	S'activa la sortida quan VALOR es troba dins del marge de TOLERANCIA respecte al SETPOINT indicat.

2.32. TOTALITZADOR DE CABAL

Mòdul:
TOTALIZ

Aquest mòdul realitza el comptatge de polsos per calcular el totalitzat de cabal.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
PULSO	BOOL		FALSE	Senyal de polsos del totalitzador.
REBOSE	DINT		0	Valor de desbordament del totalitzador. En assolir aquest valor es posa a 0.
TOT	DINT		0	Valor totalitzat procedent del SCADA. Normalment en dipòsits R30. És un paràmetre d'entrada/sortida per permetre la seva modificació des de el SCADA.

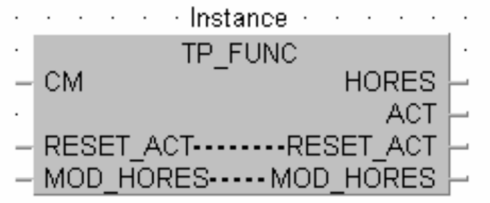
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
TOT_SCADA	DINT		0	Valor del totalitzador per enviar al SCADA o al panel. Normalment en dipòsits D23.

2.33. TEMPS DE FUNCIONAMENT

Mòdul:
TP_FUNC

Aquest mòdul realitza el comptatge del temps de funcionament i nombre d'actuacions de qualsevol element del qual tinguem un senyal de marxa.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
CM	BOOL		FALSE	Senyal de marxa de l'equip.
RESET_ACT	BOOL		FALSE	Ordre de posta a 0 del comptador d'actuacions. És un paràmetre d'entrada/sortida de manera que el mateix reseteja l'ordre.
MOD_HORES	INT	0 – 32767	0	Ordre d'actualització del comptador d'hores de l'equip.

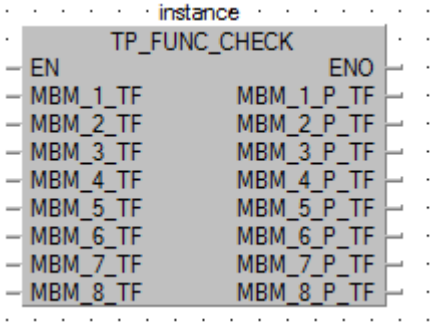
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
HORES	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip.
ACT	INT	0 – 32767	0	Nombre d'actuacions de l'equip.

2.34. CONTROL TEMPS DE FUNCIONAMENT

Mòdul:
TP_FUNC_CHECK

Per solventar el problema dels valors de temps de funcionament al SCADA (no admet valors per damunt de 32767, els mostra com a negatius), aquest bloc reajusta els valors de tots els temps de funcionament quan un d'ells es negativitza (passa de 32767)



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
EN	BOOL		FALSE	Habilitació del bloc
MBM_1_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 1.
MBM_2_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 2.
MBM_3_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 3.
MBM_4_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 4.
MBM_5_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 5.
MBM_6_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 6.
MBM_7_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 7.
MBM_8_TF	INT	0 – 32767	0	Hores de funcionament de l'equip 8.

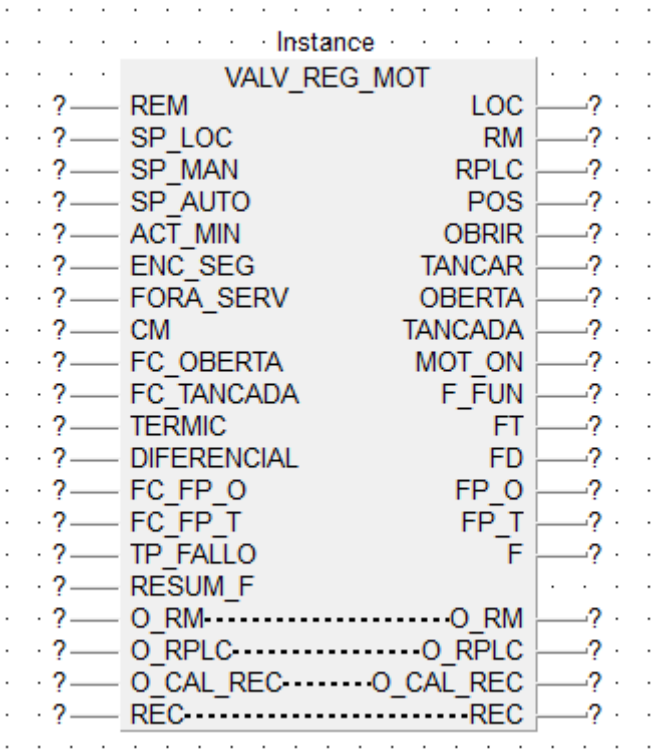
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
ENO	BOOL		FALSE	Habilitació del bloc
MBM_1_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func. de l'equip.
MBM_2_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.
MBM_3_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.
MBM_4_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.
MBM_5_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.
MBM_6_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.
MBM_7_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.
MBM_8_P_TF	INT	0 – 32767	0	Actualització hores de func de l'equip.

2.35. VÀLVULA REGULADORA MOTORITZADA

Mòdul:
VALV_REG_MOT

Aquest mòdul permet controlar una vàlvula reguladora motoritzada que posseeix dos finals de cursa, de vàlvula oberta i de vàlvula tancada. Té capacitat de selecció de funcionament remot manual o remot PLC, i senyalització de les fallades tèrmic, diferencial i fallades de parell.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de vàlvula en remot.
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot PLC.
SP_MAN	INT	0 - 100 %	0%	Consigna d'obertura en remot manual. És la consigna d'obertura que l'operador introduirà en pantalla per operar la vàlvula.
SP_AUTO	INT	0 - 100 %	0%	Consigna d'obertura en remot PLC. És la consigna provinent del programa de control del PLC, normalment la sortida del regulador PID.
ACT_MIN	INT	0 - 100 %	0%	Actuació mínima permesa. Si la nova

				actuació que ha de realitzar la vàlvula és inferior a aquest valor, la vàlvula no es mourà.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Enclavaments de seguretat: quan s'activa aquesta patilla força el tancament de la vàlvula.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquest senyal està activa bloqueja l'actuació de la vàlvula no permetent actuar ni la sortida d'obrir ni la de tancar.
CM	BOOL		FALSE	Senyal de confirmació de marxa del motor de la vàlvula.
FC_OBERTA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa d'oberta de la vàlvula.
FC_TANCADA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa de tancada de la vàlvula.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
FC_FP_O	BOOL		FALSE	Final de cursa de fallada par obrint.
FC_FP_T	BOOL		FALSE	Final de cursa de fallada par tancant.
O_CAL_REC	BOOL		FALSE	Ordre càlcul recorregut vàlvula. Quan s'activa aquesta ordre la vàlvula es mourà a una posició coneguda i realitzarà un moviment complet per recalcular la cursa total de la vàlvula. Una vegada finalitzat el càlcul tornarà a la seva posició de partida.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, i O_CAL_REC són d'entrada / sortida. Això és degut a que són les ordres de selecció de mode i càlcul del recorregut de la vàlvula, i en cas que s'activi l'ordre, i la vàlvula no pugui executar perquè tinguem algun problema d'enclavaments o alarmes, el mòdul resetejarà l'ordre , o en el cas de O_CAL_REC el mòdul desactivarà l'ordre un cop calculat el recorregut de la vàlvula.

Paràmetres de sortida

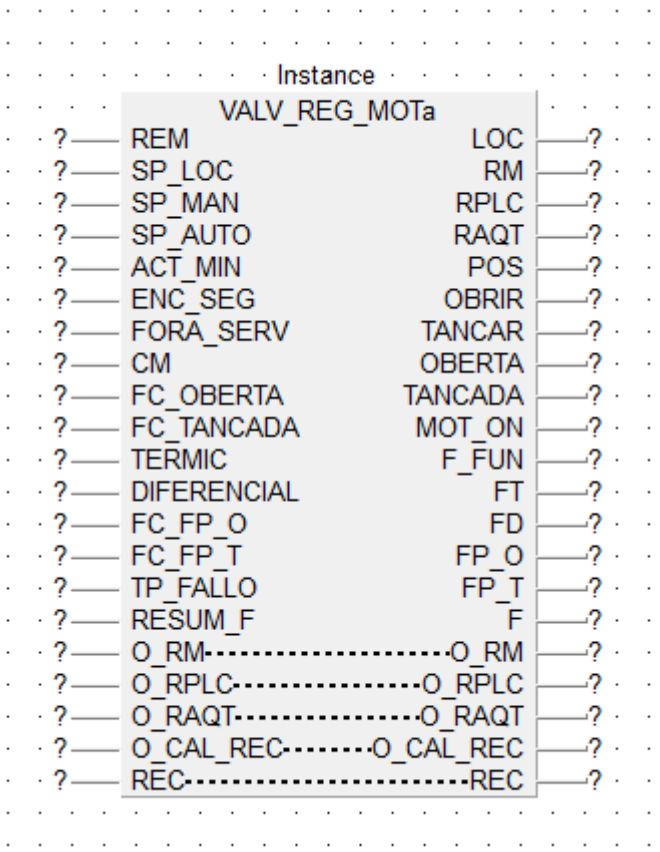
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
RM	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot PLC.
POS	REAL	0 – 100 %	0%	Posició actual de la vàlvula. Valor en %*10.
OBRIR	BOOL		FALSE	Sortida d'obrir vàlvula.
TANCAR	BOOL		FALSE	Sortida de tancar vàlvula.
OBERTA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula oberta.
TANCADA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula tancada.
MOT_ON	BOOL		FALSE	Senyalització de motor de la vàlvula en marxa.
F_FUN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de funcionament motor. Al motor se li ordena obrir o tancar i no es rep confirmació de marxa.

				NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor de la vàlvula. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor de la vàlvula. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FP_O	BOOL		FALSE	Senyal de fallada par obrint de la vàlvula.
FP_T	BOOL		FALSE	Senyal de fallada par tancant de la vàlvula.
F	BOOL		FALSE	Fallo general de la válvula. S'activa en funció de l'entrada RESUM_F.
REC	DINT		0 mseg	Valor del recorregut total de la vàlvula en milisegons.

2.36. VÀLVULA REGULADORA MOTORITZADA AQ

Mòdul:
VALV_REG_MOTa

Aquest mòdul permet controlar una vàlvula reguladora motoritzada que posseeix dos finals de cursa, de vàlvula oberta i de vàlvula tancada. Té capacitat de selecció de funcionament remot manual, remot PLC, remot Aquadapt, i senyalització de les fallades tèrmic, diferencial i fallades de parell.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de vàlvula en remot.
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot PLC.
O_RAQT	BOOL		FALSE	Ordre remot Aquadapt: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot AQT.
SP_MAN	INT	0 - 100 %	0%	Consigna d'obertura en remot manual. És la consigna d'obertura que l'operador introduirà en pantalla per operar la vàlvula.

SP_AUTO	INT	0 - 100 %	0%	Consigna d'obertura en remot PLC. És la consigna provinent del programa de control del PLC, normalment la sortida del regulador PID.
ACT_MIN	INT	0 - 100 %	0%	Actuació mínima permesa. Si la nova actuació que ha de realitzar la vàlvula és inferior a aquest valor, la vàlvula no es mourà.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Enclavaments de seguretat: quan s'activa aquesta patilla força el tancament de la vàlvula.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquest senyal està activa bloqueja l'actuació de la vàlvula no permetent actuar ni la sortida d'obrir ni la de tancar.
CM	BOOL		FALSE	Senyal de confirmació de marxa del motor de la vàlvula.
FC_OBERTA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa d'oberta de la vàlvula.
FC_TANCADA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa de tancada de la vàlvula.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
FC_FP_O	BOOL		FALSE	Final de cursa de fallada par obrint.
FC_FP_T	BOOL		FALSE	Final de cursa de fallada par tancant.
O_CAL_REC	BOOL		FALSE	Ordre càlcul recorregut vàlvula. Quan s'activa aquesta ordre la vàlvula es mourà a una posició coneguda i realitzarà un moviment complet per recalcular la cursa total de la vàlvula. Una vegada finalitzat el càlcul tornarà a la seva posició de partida.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_RAQT i O_CAL_REC són d'entrada / sortida. Això és degut a que són les ordres de selecció de mode i càlcul del recorregut de la vàlvula, i en cas que s'activi l'ordre, i la vàlvula no pugui executar perquè tinguem algun problema d'enclavaments o alarmes, el mòdul resetejarà l'ordre , o en el cas de O_CAL_REC el mòdul desactivarà l'ordre un cop calculat el recorregut de la vàlvula.

Paràmetres de sortida

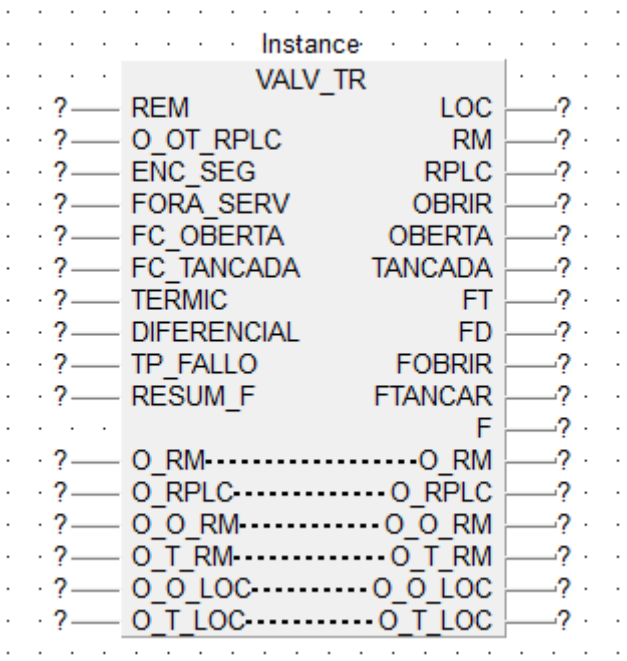
Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
RM	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot PLC.
RAQT	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot AQT.
POS	REAL	0 – 100 %	0%	Posició actual de la vàlvula. Valor en %*10.
OBRIR	BOOL		FALSE	Sortida d'obrir vàlvula.
TANCAR	BOOL		FALSE	Sortida de tancar vàlvula.
OBERTA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula oberta.
TANCADA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula tancada.

MOT_ON	BOOL		FALSE	Senyalització de motor de la vàlvula en marxa.
F_FUN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de funcionament motor. Al motor se li ordena obrir o tancar i no es rep confirmació de marxa. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor de la vàlvula. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor de la vàlvula. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FP_O	BOOL		FALSE	Senyal de fallada par obrint de la vàlvula.
FP_T	BOOL		FALSE	Senyal de fallada par tancant de la vàlvula.
REC	DINT		0 mseg	Valor del recorregut total de la vàlvula en milisegons.
RM	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot manual.

2.37. VÀLVULA TOT/RES

Mòdul:
VALV_TR

Aquest mòdul permet controlar una vàlvula tot/res que posseeix dues finals de cursa, de vàlvula oberta i de vàlvula tancada. Té capacitat de selecció de funcionament local, remot manual o remot PLC, i senyalització de les fallades tèrmic, diferencial i fallades d'obertura i tancament.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de vàlvula en remot (0:remot, 1:local)
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot PLC.
O_O_RM	BOOL		FALSE	Ordre obrir en remot manual: Ordena obrir la vàlvula quan es troba en remot manual. Si no es troba en aquest estat reseteja l'ordre.
O_T_RM	BOOL		FALSE	Ordre tancar en remot manual: Ordena tancar la vàlvula quan es troba en remot manual.
O_O_LOC	BOOL		FALSE	Ordre obrir en local: Ordena obrir la vàlvula quan es troba en local. Si no es troba en aquest estat reseteja l'ordre.
O_T_LOC	BOOL		FALSE	Ordre tancar en local: Ordena tancar la vàlvula quan es troba en local.

O_OT_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre obrir/tancar en remot PLC: Ordena obrir(1) o tancar(0) la vàlvula quan es troba en remot PLC.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Ordre tancar en local: Ordena tancar la vàlvula quan es troba en local.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquest senyal està actiu bloqueja l'actuació de la vàlvula quedant la mateixa tancada.
FC_OBERTA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa d'oberta de la vàlvula.
FC_TANCADA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa de tancada de la vàlvula.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
TP_FALLADA	INT	0 – 32767	0	Temps per activar la senyal de fallada d'obertura o tancament.
RESUM_F	BOOL		FALSE	Se connectaran aquí les alarmes que hagin d'assenyalar la fallada general de l'equip.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_O_RM, O_T_RM, O_O_LOC i O_T_LOC són d'entrada/sortida. Això és a causa que són les ordres de selecció d'estat i comandament d'obertura/tancament en manual i local, i en cas que s'activi l'ordre, i la vàlvula no pugui executar la perquè tinguem algun problema d'enclavaments o alarmes, el mòdul resetejarà l'ordre.

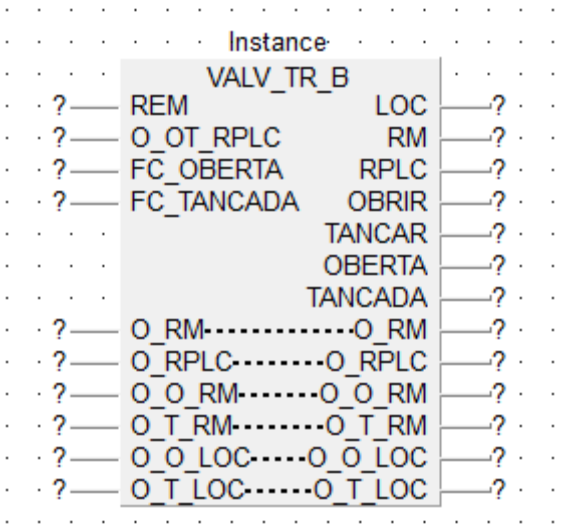
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
LOC	BOOL		FALSE	Vàlvula en local.
RM	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot PLC.
OBRIR	BOOL		FALSE	Sortida d'obrir vàlvula. (1=> obrir, 0=> tancar)
OBERTA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula oberta.
TANCADA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula tancada.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor de la vàlvula.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor de la vàlvula.
FOBRIR	BOOL		FALSE	Senyal de fallada d'obertura de la vàlvula.
FTANCAR	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de tancament de la vàlvula.
F	BOOL		FALSE	Fallada general de la vàlvula. S'activa en funció de l'entrada RESUM_F.

2.38. VÀLVULA TOT/RES URARIEGO

Mòdul:
VALV_TR_B

Aquest mòdul permet controlar una vàlvula tot/res Ura-Riego que posseeix dos finals de cursa, de vàlvula oberta i de vàlvula tancada. Té capacitat de selecció de funcionament local, remot manual o remot PLC.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de vàlvula en remot (0:remot, 1:local).
O_OT_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre tancar en remot PLC.
FC_OBERTA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa d'oberta de la vàlvula.
FC_TANCADA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa de tancada de la vàlvula.
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot manual
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot PLC.
O_O_RM	BOOL		FALSE	Ordre obrir en remot manual: ordena obrir la vàlvula quan es troba en remot manual.
O_T_RM	BOOL		FALSE	Ordre tancar en remot manual: ordena tancar la vàlvula quan es troba en remot manual.
O_O_LOC	BOOL		FALSE	Ordre obrir en local: ordena obrir la vàlvula quan se troba en local.
O_T_LOC	BOOL		FALSE	Ordre tancar en local: ordena tancar la vàlvula quan es troba en local.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_O_RM, O_T_RM, O_O_LOC i O_T_LOC són d'entrada/sortida. Això és a causa que són les ordres de selecció d'estat i comandament d'obertura/tancament en manual i local, i en cas que s'activi l'ordre, i la vàlvula no pugui executar-la perquè tinguem algun problema d'enclavaments o alarmes, el mòdul resetejarà l'ordre.

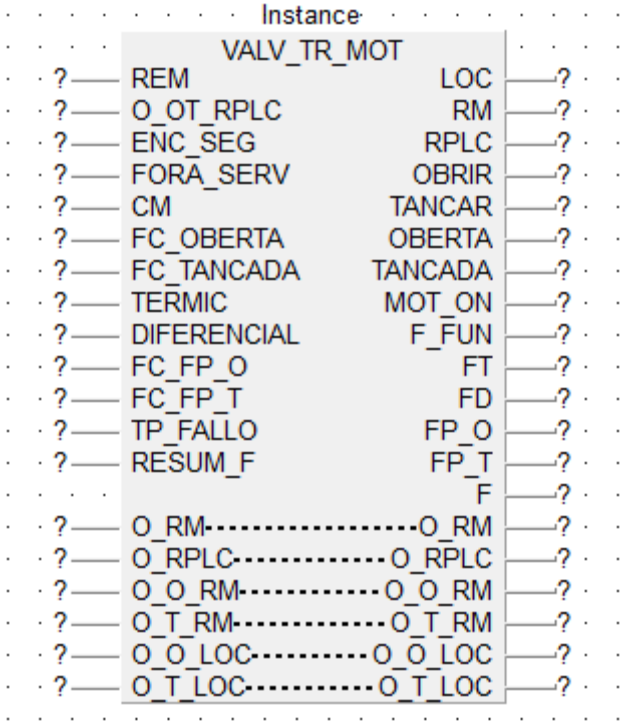
Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
LOC	BOOL		FALSE	Vàlvula en local.
RM	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot PLC.
OBRIR	BOOL		FALSE	Sortida d'obrir vàlvula.
TANCAR	BOOL		FALSE	Sortida de tancar vàlvula.
OBERTA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula oberta.
TANCADA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula tancada.
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció de l'estat remot PLC.
O_O_RM	BOOL		FALSE	Ordre obrir en remot manual: ordena obrir la vàlvula quan es troba en remot manual. Si no es troba en aquest estat reseteja l'ordre.
O_T_RM	BOOL		FALSE	Ordre tancar en remot manual: ordena tancar la vàlvula quan es troba en remot manual.
O_O_LOC	BOOL		FALSE	Ordre obrir en local: ordena obrir la vàlvula quan es troba en local. Si no es troba en aquest estat reseteja l'ordre.
O_T_LOC	BOOL		FALSE	Ordre tancar en local: ordena tancar la vàlvula quan es troba en local.

2.39. VÀLVULA TOT/RES MOTORITZADA

Mòdul:
VALV_TR_MOT

Aquest mòdul permet controlar una vàlvula tot / res motoritzada que posseeix dos finals de carrera, de vàlvula oberta i de vàlvula tancada. Té capacitat de selecció de funcionament remot manual o remot PLC, i Senyalització dels fallades tèrmic, diferencial i fallades de parell.



Paràmetres d'entrada o entrada/sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
REM	BOOL		FALSE	Entrada de selector de vàlvula en remot.
O_RM	BOOL		FALSE	Ordre remot manual: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot manual.
O_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre remot PLC: quan l'entrada REM està activa (1), permet realitzar la selecció del mode remot PLC.
O_A_RM	BOOL		FALSE	Ordre obrir en remot manual: ordena obrir la vàlvula quan es troba en remot manual. Si no es troba en aquest mode, o si la vàlvula ja està oberta, reseteja l'ordre.
O_C_RM	BOOL		FALSE	Ordre tancar en remot manual: ordena tancar la vàlvula quan es troba en remot manual. Si no es troba en aquest mode, o si la vàlvula ja està

				tancada, reseteja l'ordre.
O_AC_RPLC	BOOL		FALSE	Ordre obrir/tancar en remot PLC: Ordena obrir(1) o tancar(0) la vàlvula quan es troba en remot PLC.
ENC_SEG	BOOL		FALSE	Enclavaments de seguretat: quan s'activa aquesta patilla força el tancament de la vàlvula.
FORA_SERV	BOOL		FALSE	Estació fora de servei: si aquesta senyal està activa bloqueja l'actuació de la vàlvula no permetent actuar ni la sortida d'obrir ni la de tancar.
CM	BOOL		FALSE	Senyal de confirmació de marxa del motor de la vàlvula.
FC_OBERTA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa d'oberta de la vàlvula.
FC_TANCADA	BOOL		FALSE	Senyal del final de cursa de tancada de la vàlvula.
TERMIC	BOOL		FALSE	Senyal del tèrmic de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica tèrmic disparat.
DIFERENCIAL	BOOL		FALSE	Senyal del diferencial de la vàlvula. Un 1 en l'entrada indica diferencial disparat.
FC_FP_O	BOOL		FALSE	Final de cursa de fallada par obrint.
FC_FP_T	BOOL		FALSE	Final de cursa de fallada par tancant.

Els paràmetres O_RM, O_RPLC, O_A_RM I O_C_RM són d'entrada / sortida. Això és degut a que són les ordres de selecció de mode i comandament d'obertura / tancament en manual, i en cas que s'activi l'ordre, i la vàlvula no pugui executar perquè tinguem algun problema d'enclavaments o alarmes, el mòdul resetejarà l'ordre.

Paràmetres de sortida

Paràmetre	Tipus de Dades	Valors Possibles	Per Defecte	Descripció
RM	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot manual.
RPLC	BOOL		FALSE	Vàlvula en remot PLC.
OBRIR	BOOL		FALSE	Sortida d'obrir vàlvula.
TANCAR	BOOL		FALSE	Sortida de tancar vàlvula.
OBERTA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula oberta.
TANCADA	BOOL		FALSE	Senyalització de vàlvula cerrada.
MOT_ON	BOOL		FALSE	Senyalització de motor de la vàlvula en marxa.
F_FUN	BOOL		FALSE	Senyal de fallada de funcionament motor. Al motor se li ordena obrir o tancar i no es rep confirmació de marxa. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FT	BOOL		FALSE	Senyal de fallada tèrmic del motor de la vàlvula. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FD	BOOL		FALSE	Senyal de fallada diferencial del motor

				de la vàlvula. NOTA: aquesta alarma no s'activa si tenim el senyal d'estació en manteniment.
FP_O	BOOL		FALSE	Senyal de fallada par obrint de la vàlvula.
FP_T	BOOL		FALSE	Senyal de fallada par tancant de la vàlvula.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Sistema de Telecomandament

Rev. 02/2009

SISTEMA DE TELECOMANDAMENT

1. INTRODUCCIÓ

En aquest document es detalla la sistemàtica per donar d'alta una nova estació al sistema de Telecomandament del CAT. El software de control, supervisió i representació gràfica (també anomenat Scada) utilitzat tant a l'Estació Central com a l'ETAP de l'Ampolla és el Citect, i la versió és la 7.2 amb Service Pack 3 (http://www2.schneider-electric.com/sites/corporate/en/products-services/former-brands/citect/citect_redirection.page). En l'Annex A del present document es comenta el seu funcionament.

A grans trets, se segueixen ordenadament les passes següents, i que comentem als apartats següents:

- Obtenció del mapa d'estats del PLC
- Configuració dels fitxers de senyals i de l'aplicació
- Realització de les pantalles gràfiques segons els esquemes associats
- Configuració del front-end de comunicacions
- Posada en marxa i proves
- Configuració de les bases de dades d'explotació

Cal esmentar que si en lloc de donar d'alta una estació completa es fa una modificació parcial, les passes a seguir són les mateixes però algunes d'elles poden no existir o bé tenir un cost menor, que normalment és proporcional al nombre de senyals a afegir.

2. MAPA D'ESTATS DEL PLC

Es parteix del mapa de senyals del PLC, que és un llistat en el que venen reflexats els registres de l'estació concreta, els quals es distribueixen de la següent forma : variables analògiques, alarmes digitals, senyals de manteniment preventiu, ordres digitals i ordres analògiques ó paràmetres.

En el següent quadre podem observar, a mode d'exemple, un registre d'alarmes digitals, amb la posició que ocupa el senyal al PLC i la seva descripció.

Registre d'Alarmes 1 (D27)			
Bit Plc	***Direc. Scada***	***Tag Variable***	***Descripció***
B0			Detecció d' incendis
B1			Detecció de presència
B2			Bateries en descàrrega
B3			Fallada límits tensió de bateries S.P.
B4			Fallada protecció carregador de bateries (Q2)
B5			Fallada xarxa carregador de bateries
B6			Fallada rectificador carregador de bateries
B7			Tensió alta bateries
B8			Tensió baixa bateries
B9			Fallada protecció alimentació serv. auxiliars (Q3)
BA			
BB			Fallada magnetotèrmic interruptor general (Q1)
BC			Fallada alimentació 24V DC I.E.M. (Q7)
BD			Fallada protecció bateries (Q9)
BE			
BF			Fallada general autòmata

3. CONFIGURACIÓ DELS FITXERS DE SENYALS I DE L'APLICACIÓ

El primer pas és omplir aquest tipus de fitxers, prenent com a guia el mapa de senyals del PLC que ens han subministrat. Alguns d'ells tenen format ".dbf", la qual cosa permet la utilització del Microsoft Excel com a eina de treball. És bàsic instal.lar-se un AddIn que ve amb el CD de Citect.

Són els següents:

- **Variable.dbf**

  És el principal, i conté els senyals implicats a la base de dades general de variables. Com a mínim cal omplir els camps següents:

  - Nom: és el tag del senyal.
  - Tipus: segons els registres del PLC que ocupi, pot ser integer, digital, long integer o d'altres.
  - Unitat: és el protocol de comunicació entre Scada i PLC.
  - Adreça: posició del senyal al PLC, indicada al mapa d'estats.
  - Descripció: text descriptiu del senyal.
  - Si es tracta d'una magnitud analògica, s'afegeix el rang, la unitat de mesura i el format

- **Digalm.dbf**

  Definició de les alarmes digitals.

  - Es configuraran segons la programació del mapa d'estats.
  - La informació necessària s'obté a partir del fitxer variable.dbf.

- **Trend.dbf**

  Definició dels senyals de tendències.

  - Les magnituds analògiques s'enregistren per poder observar-les i estudiar-ne l'evolució.
  - La informació necessària s'obté a partir del fitxer variable.dbf.
  - S'haurà de definir un fitxer de control per a cada senyal, conjuntament amb el període que es vol guardar.

- **Locvar.dbf**

  Definició dels senyals de memòria.

  - A diferència de versions anteriors, no cal afegir-les al variable.dbf.

- **Fitxers amb extensió ".ci"**

  Relatius al funcionament intern del Scada. Es programen en un llenguatge propi del Citect, i entre d'altres aplicacions controlen el sobreeiximent d'alguns dipòsits, les alarmes generals hidràuliques i de comunicacions, la configuració gràfica del genies (elements gràfics parametritzables), etc.

4. ENTORN GRÀFIC

La representació gràfica dels elements del Sistema de Telecomandament Central ens dona una informació del seu estat i permet operar sobre el seu funcionament. Tot seguit mostrarem la part més representativa d'aquest entorn, formada principalment per bombaments i dipòsits.

Un tractament a banda mereix la Planta Potabilitzadora de l'Ampolla, que degut a la seva tipologia poseeix uns elements gràfics molt específics, i que es mostren en l'annex B del present document.
Les pantalles gràfiques les descriurem en tres entorns diferenciats, que són els següents:

4.1. PANTALLES D'INFORMACIÓ GENERAL

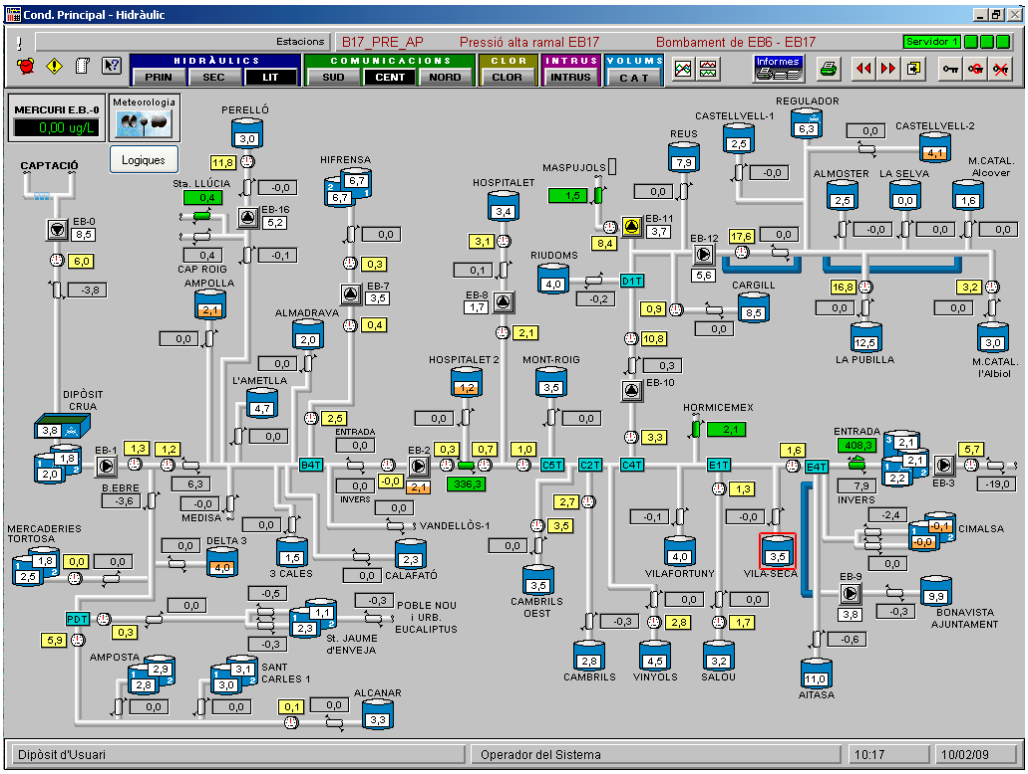
Permeten un control visual de diverses estacions. S'han estructurat segons la distribució pròpia del CAT pel que fa a les denominacions i zones de la xarxa. N'hi ha de 5 tipus:

- **Hidràuliques**

  En aquestes pantalles trobarem informació hidràulica bàsica, com nivells dels dipòsits, cabals instantanis, estacions de bombament que estan en funcionament, pressions i la indicació d'existència d'alarmes a les instal·lacions.

  L'estructura està formada per tres pantalles:

  - Principal (gràfic adjunt)
  - Secundària
  - Litoral

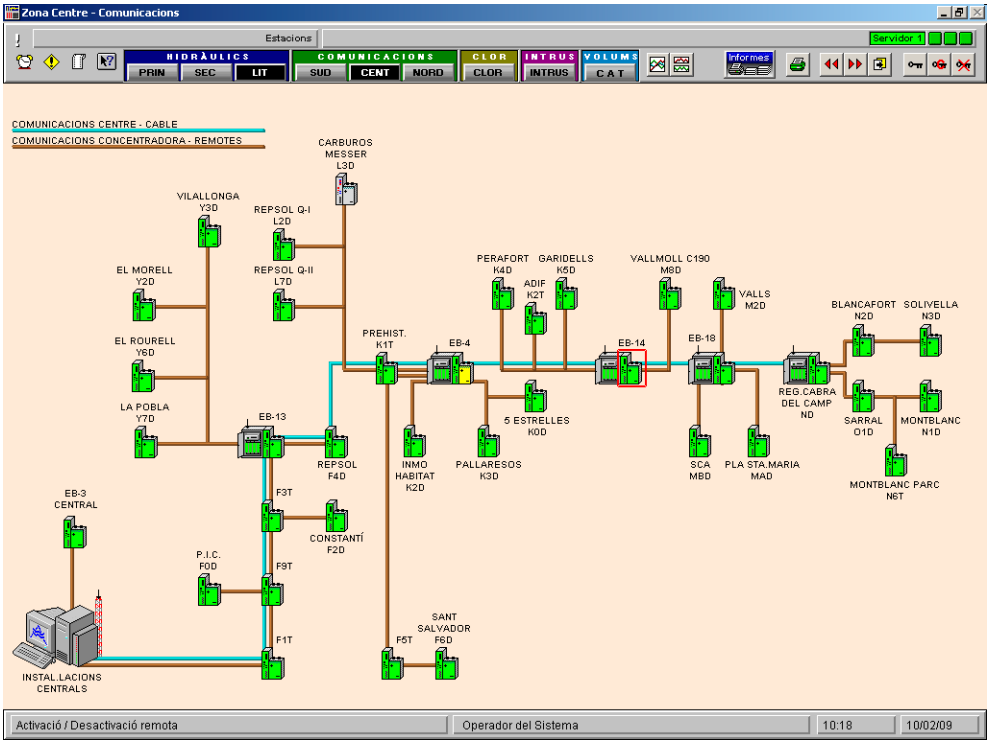


- **Comunicacions**

  Ens informen d'alarmes i de l'estat de les comunicacions. Podem reconèixer visualment si una instal·lació es comunica via cable o ràdio.

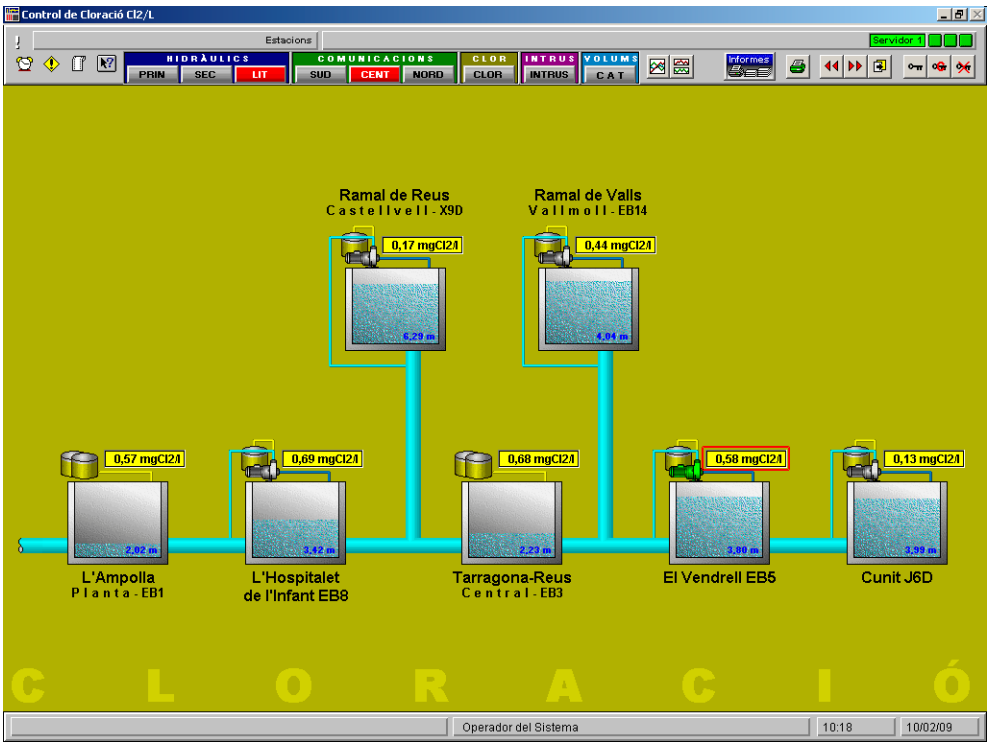
L'estructura està formada també per tres pantalles:

- Línia Sud
- Línia Centre (gràfic adjunt)
- Línia Nord



- **Cloració**

Aquesta pantalla ens informa de l'índex de cloració, mesurat en continu, dels diferents punts de control i recloració repartits per a tota la xarxa.



- **Intrusisme**

Des d'aquesta pantalla podem controlar la presència de persones a les instal·lacions del CAT, discriminant entre qui està autoritzat i segueix un protocol d'accés, o bé una intrusió de persones alienes a l'empresa amb el que es senyalitza la corresponent alarma i la possibilitat d'activar o desactivar la botzina a la pròpia instal·lació.



- **Volums**

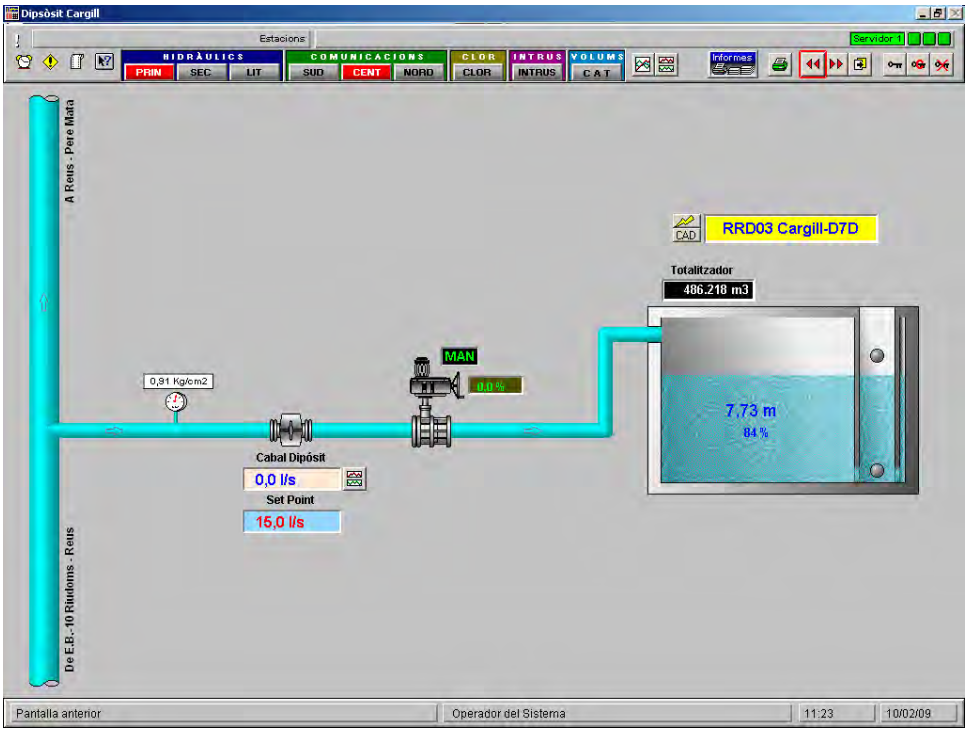
En aquesta pantalla se'ns mostra els nivells, el volum d'aigua emmagatzemada i els percentatges dels dipòsits i cambres d'aspiració de les principals estacions del CAT, el que ens permet conèixer en tot moment les reserves d'aigua de que disposem.

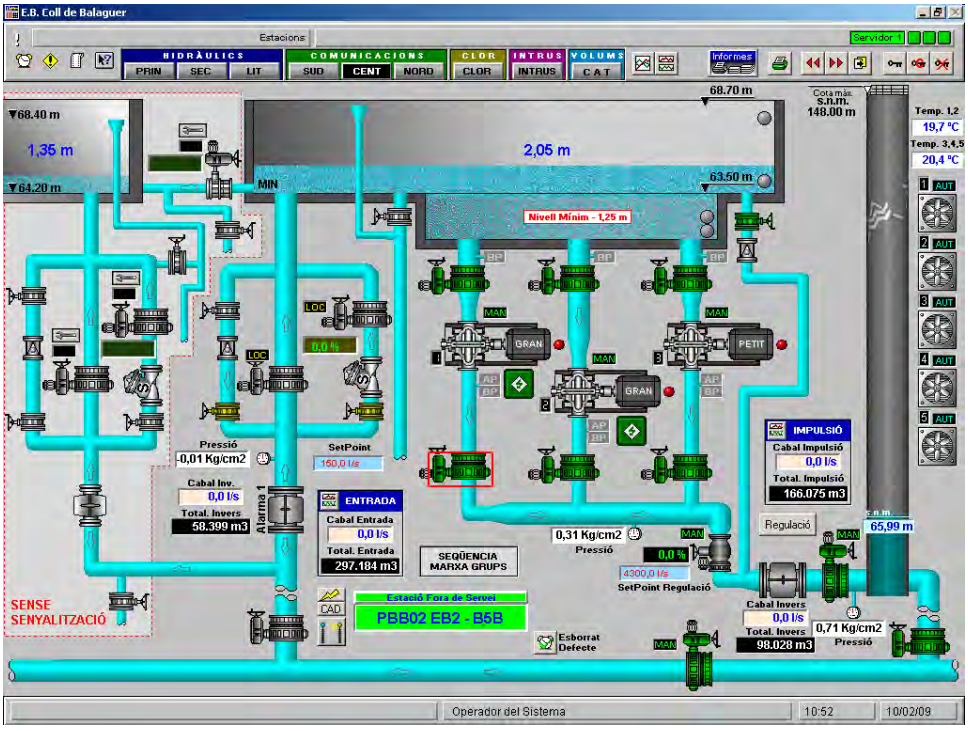


4.2. PANTALLES D'INFORMACIÓ HIDRÀULICA DE LES INSTAL·LACIONS

Són les pròpies de cada instal·lació, ja sigui un bombament, dipòsit o terciària. El que s'ha intentat és reflectir de la forma més esquemàtica possible els elements hidràulics de camp.

La varietat d'instal·lacions ens porta de dipòsits amb pocs elements a complexes estacions de bombament, tal com mostren els gràfics adjunts.

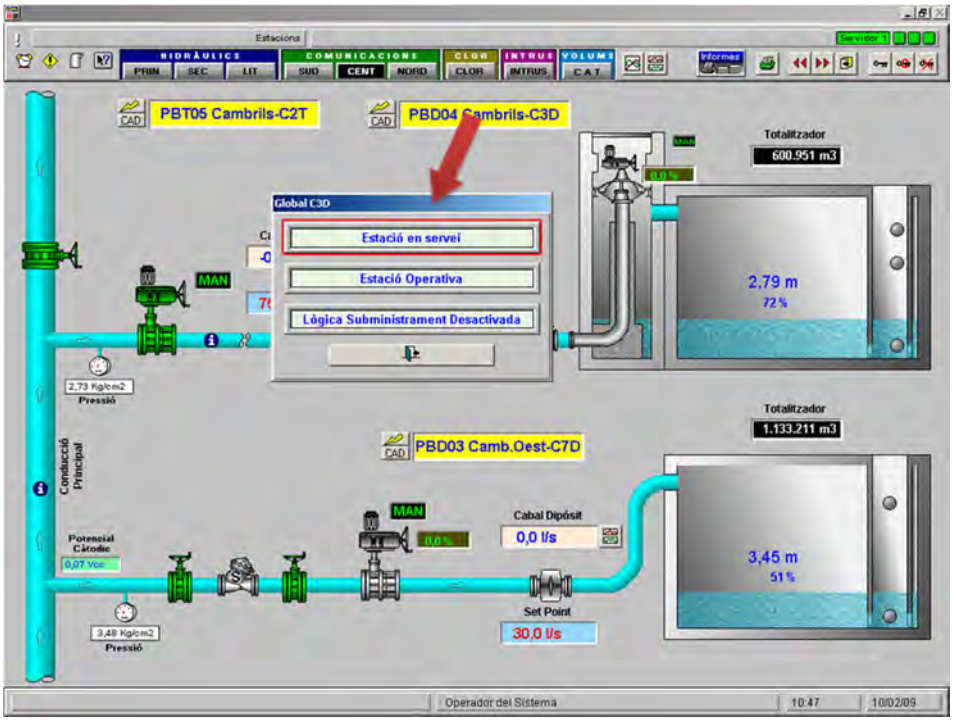


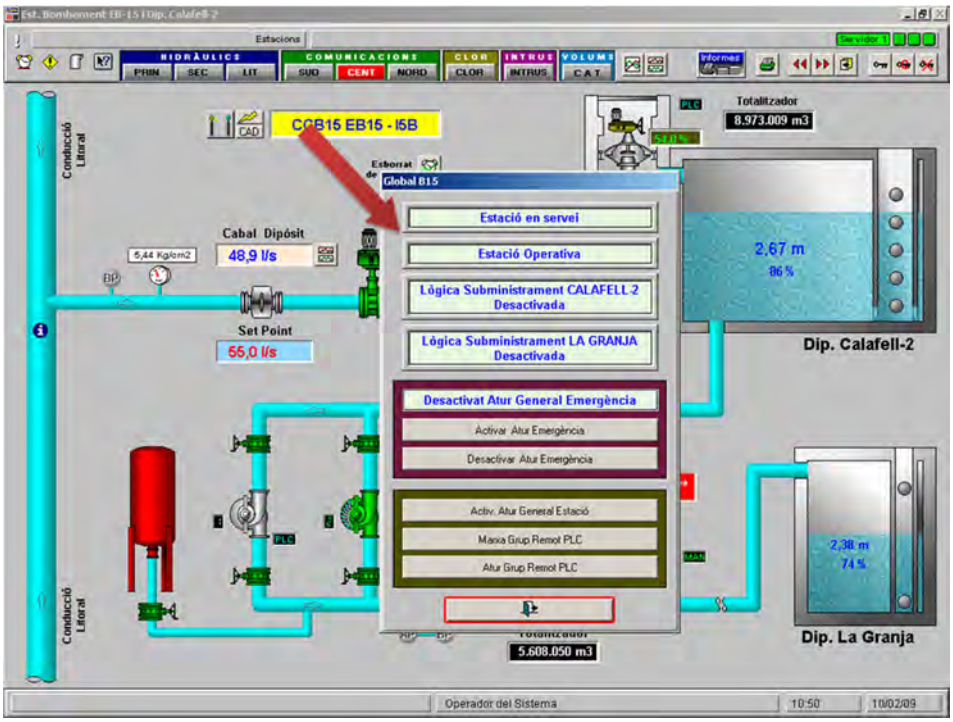


Tot seguit descriurem els principals elements que formen aquest tipus de pantalles.

- **Global d'estació**

  És un element rectangular que identifica el nom de l'estació, el qual porta associats senyals que afecten al funcionament general.





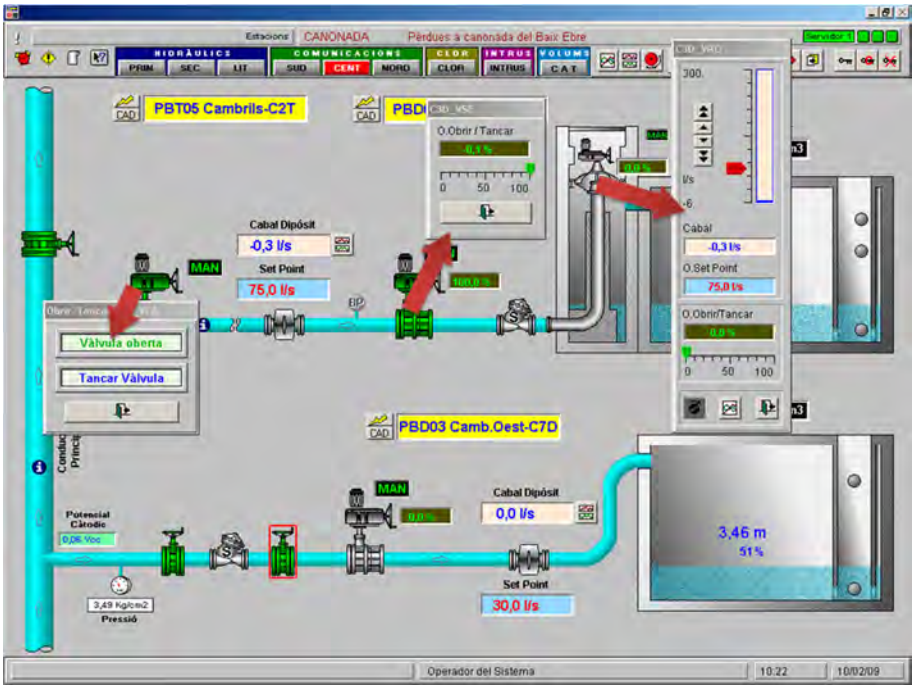
- **Vàlvules**

  Trobem quatre grups principals de vàlvules, amb senyalització i opcions diferents en funció de cada tipus: les **manuals** (sense comandament), **tot o res** (obrir 100% o tancar 0%), les **motoritzades** (amb % d'obertura) i les **reguladores** (amb regulació per Pi).

Porten associat diferents senyals, però el color que les identifica és comú a totes elles.

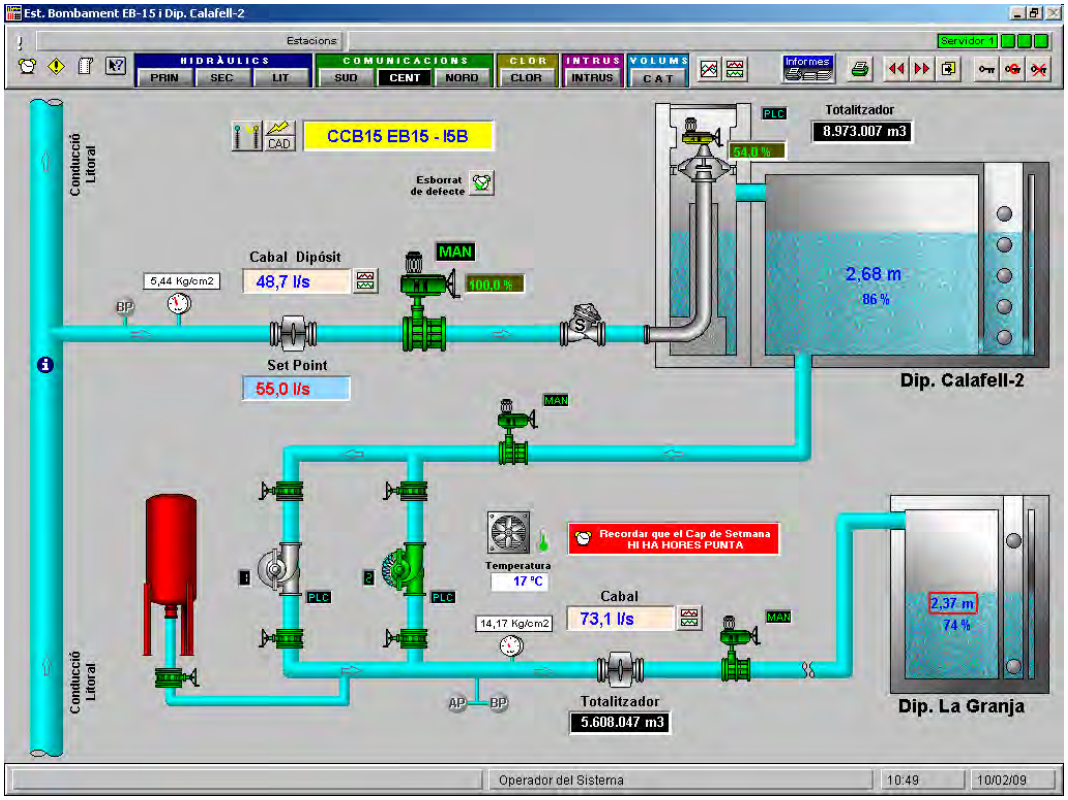
- Color gris > Vàlvula tancada (0%)
- Color groc > Vàlvula intermèdia (1%-99%)
- Color verd > Vàlvula oberta (100%)
- Color vermell > Senyalització d'alarma

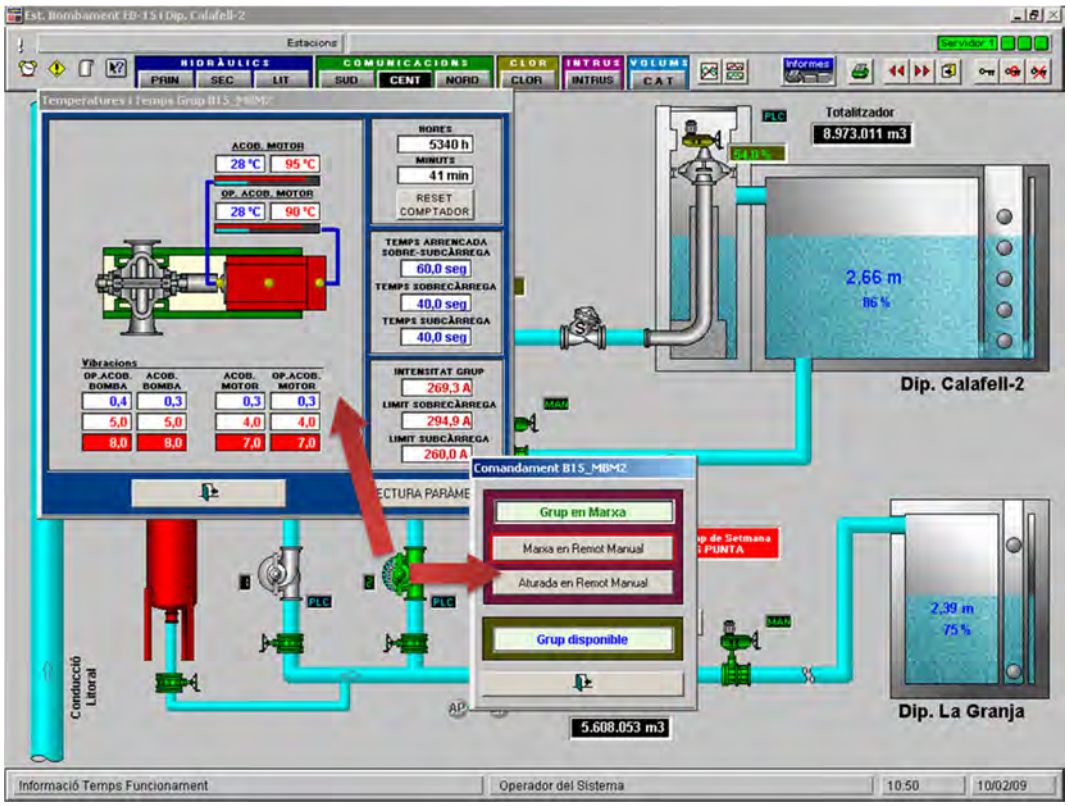
A les informacions i les ordres podrem accedir mitjançant finestres emergents, pitjant sobre el propi element. N'hi ha que porten associades enclavaments, que són condicionants que s'han de complir per al correcte funcionament.



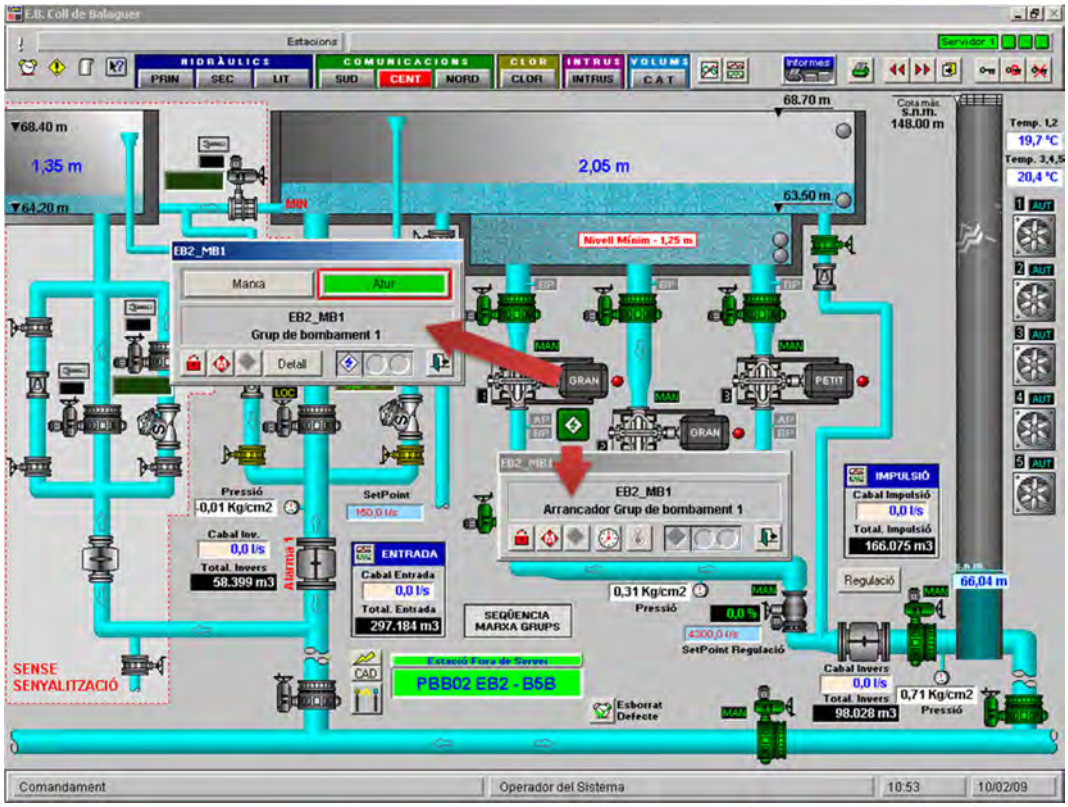
- **Bombes**

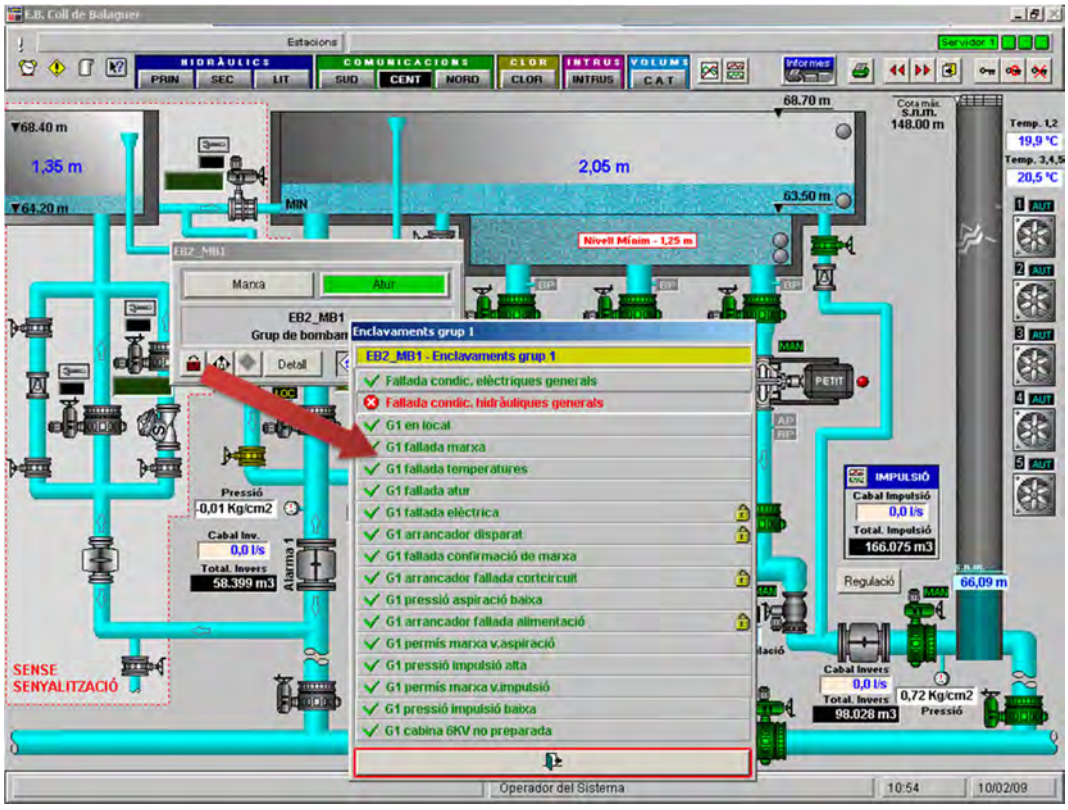
El CAT disposa d'unes **Estacions de Bombament** distribuïdes en llocs estratègics per tota la xarxa. Són instal·lacions més complexes que les terciàries i els dipòsits, tant pel seu nombre major de senyals com per la seva tipologia. Continuant amb la premissa de la identificació visual, les bombes tindran tres estats i colors, color verd (bomba funcionant), color gris (aturada) i color vermell (alarma).

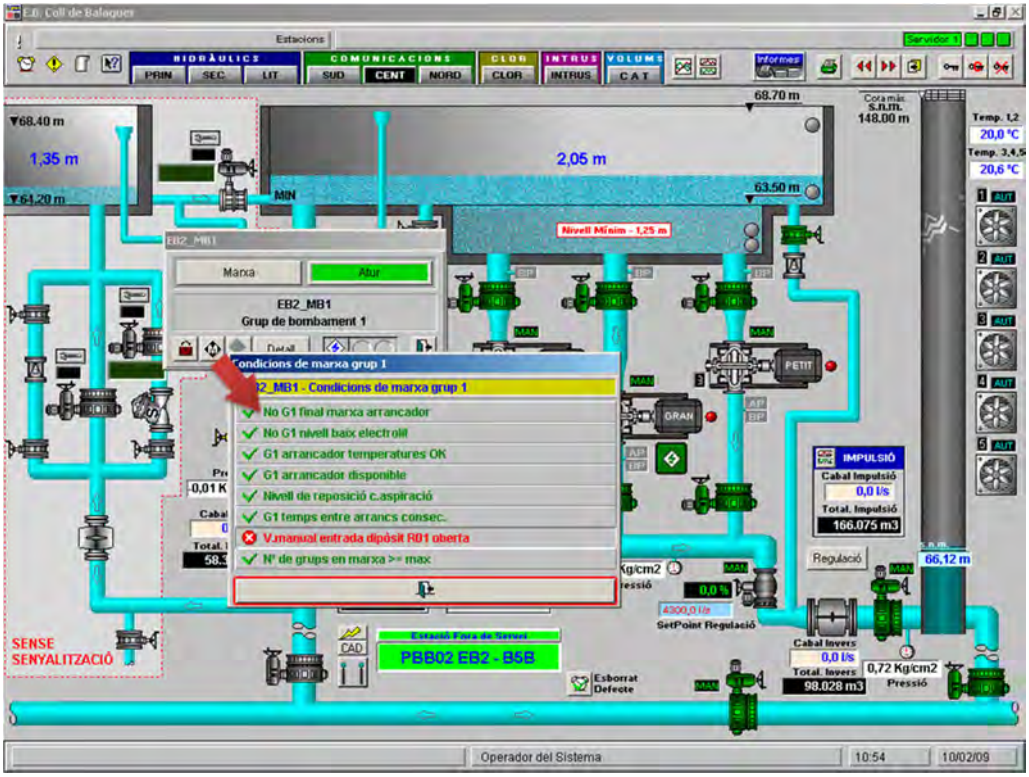




A les bombes trobem dos grups clarament diferenciats. El més simple, que s'observa en la plana anterior, és el que desplega finestres informatives de temperatures, vibracions, ordres, etc. El més complex, al igual que en les vàlvules, és el que porta associats senyals d'enclavaments i condicions de marxa.

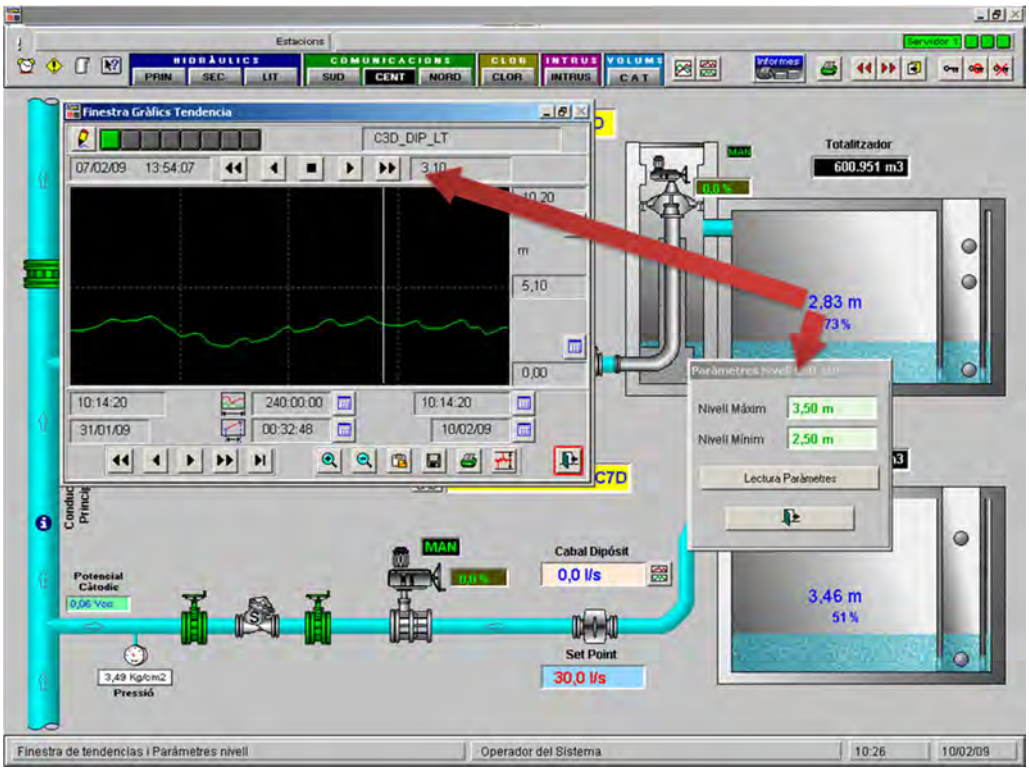

E.B. Coll de Balaguer
Estacions
Servidor 1
HIDRÀULICS
PRIN
SEC
LIT
COMUNICACIONS
SUD
CENT
NORD
CLOR
CLOR
INTRUS
INTRUS
VOLUMS
CAT
Informes
68.70 m
Cota màx. S.N.M. 148.00 m
▼68.40 m
1,35 m
▼64.20 m
2,05 m
63.50 m
MIN
Nivell Mínim - 1,25 m
Temp. 1,2
19,7 °C
Temp. 3,4,5
20,4 °C
EB2_MB1
Marxa
Atur
EB2_MB1
Grup de bombament 1
Detall
LOC
GRAN
PETIT
MAN
AUT
EB2_MB1
Arrancador Grup de bombament 1
Pressió
-0,01 Kg/cm2
SetPoint
150,0 l/s
Cabal Inv.
0,0 l/s
Total. Invers
58.399 m3
Alarma 1
ENTRADA
Cabal Entrada
0,0 l/s
Total. Entrada
297.184 m3
SEQÜÈNCIA MARXA GRUPS
0,31 Kg/cm2
Pressió
0,0 %
4300,0 l/s
SetPoint Regulació
IMPULSIÓ
Cabal Impulsió
0,0 l/s
Total. Impulsió
166.075 m3
Regulació
66,04 m
Cabal Invers
0,0 l/s
Total. Invers
98.028 m3
0,71 Kg/cm2
Pressió
SENSE SENYALITZACIÓ
CAD
Estació Fora de Servei
PBB02 EB2 - B5B
Esborrat Defecte
Comandament
Operador del Sistema
10:53
10/02/09


E.B. Coll de Balaguer
Estacions
Servidor 1
HIDRÀULICS
COMUNICACIONS
CLOR
INTRUS
VOLUMS
Informes
68.70 m
Cota màx. S.N.M. 148.00 m
▼68.40 m
1,35 m
▼64.20 m
2,05 m
63.50 m
MIN
Nivell Mínim - 1,25 m
Temp. 1,2
19,9 °C
Temp. 3,4,5
20,5 °C
EB2_MB1
Marxa
Atur
EB2_MB1
Grup de bomban
Enclavaments grup 1
EB2_MB1 - Enclavaments grup 1
Fallada condic. elèctriques generals
Fallada condic. hidràuliques generals
G1 en local
G1 fallada marxa
G1 fallada temperatures
G1 fallada atur
G1 fallada elèctrica
G1 arrancador disparat
G1 fallada confirmació de marxa
G1 arrancador fallada curtcircuit
G1 pressió aspiració baixa
G1 arrancador fallada alimentació
G1 permís marxa v.aspiració
G1 pressió impulsió alta
G1 permís marxa v.impulsió
G1 pressió impulsió baixa
G1 cabina 6KV no preparada
Detall
Pressió
-0,01 Kg/cm2
Cabal Inv.
0,0 l/s
Total. Invers
58.399 m3
Alarma 1
IMPULSIÓ
Cabal Impulsió
0,0 l/s
Total. Impulsió
166.075 m3
Regulació
66,09 m
Cabal Invers
0,0 l/s
Total. Invers
98.028 m3
0,72 Kg/cm2
Pressió
SENSE SENYALITZACIÓ
Operador del Sistema
10:54
10/02/09



- **Dipòsits i cambres d'aspiració**

  Els senyals que porten associats són el seu nivell analògic (amb gràfica de tendències), els nivells digitals (senyalització de boies), els paràmetres de treball (marquen alarmes analògiques) i l'animació de l'aigua del dipòsit en funció del nivell.

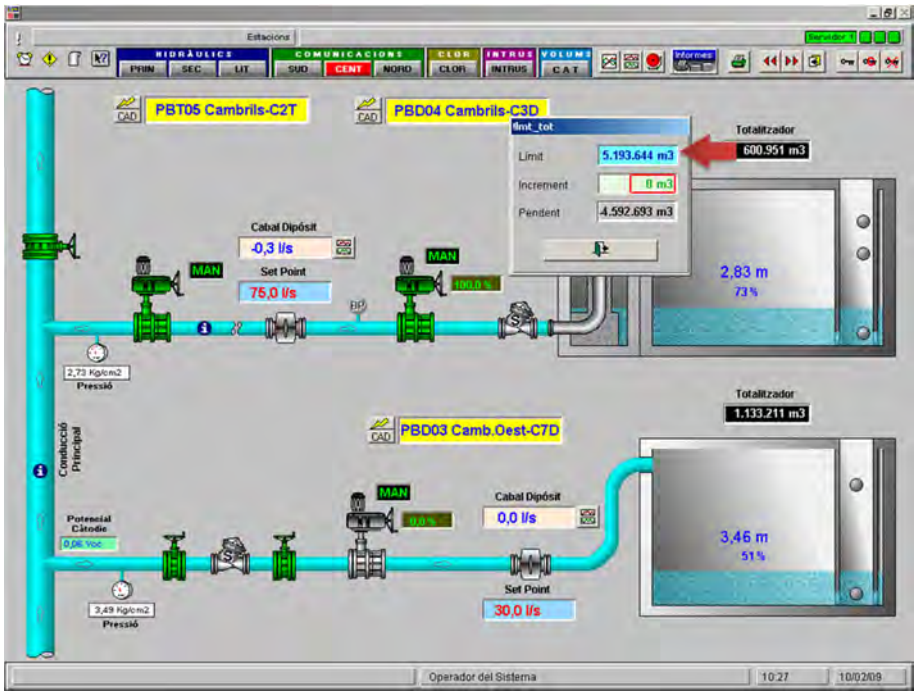


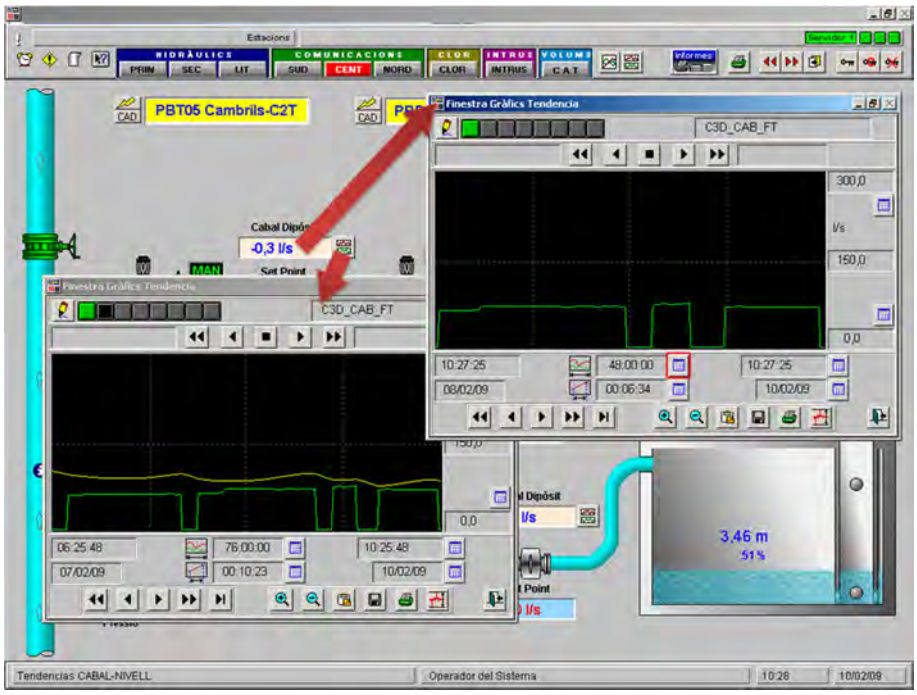
- **Totalitzador**

  Aquest element comptabilitza els m³ aportats a cada dipòsit. En la majoria d'estacions incorpora el que anomenem Lògica de Subministrament, que ens permet fixar un volum d'aigua a subministrar, amb el que la vàlvula d'entrada rebrà l'ordre de tancar un cop s'hagi arribat a ell.

- **Cabalímetre**

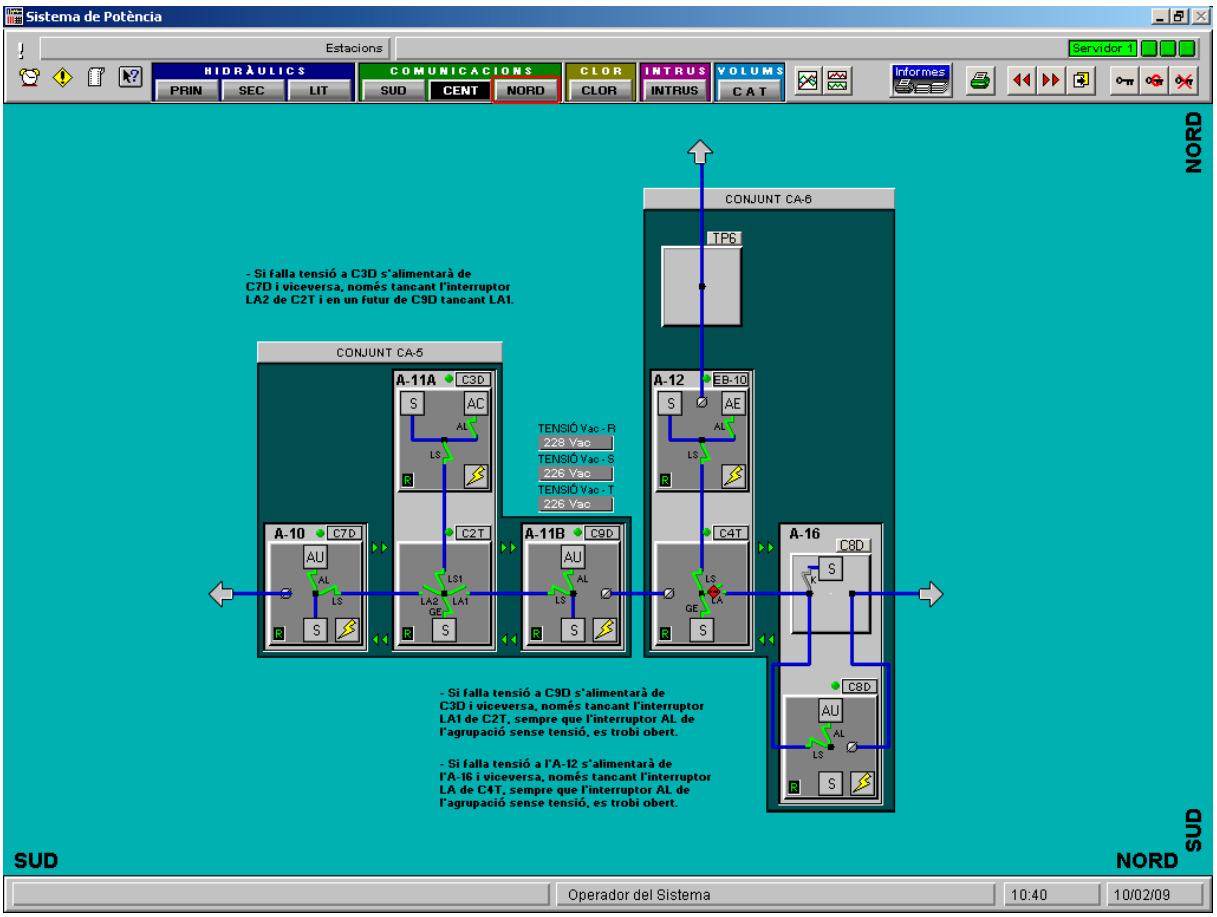
  Ens informen en temps real del cabal d'aigua circulant. Molt d'ells porten associat un Set-Point que ens permetrà establir el cabal de subministrament que considerem correcte per a la nostra gestió. Aquest elements també tenen gràfiques de tendències per poder consultar la seva evolució en qualsevol moment.



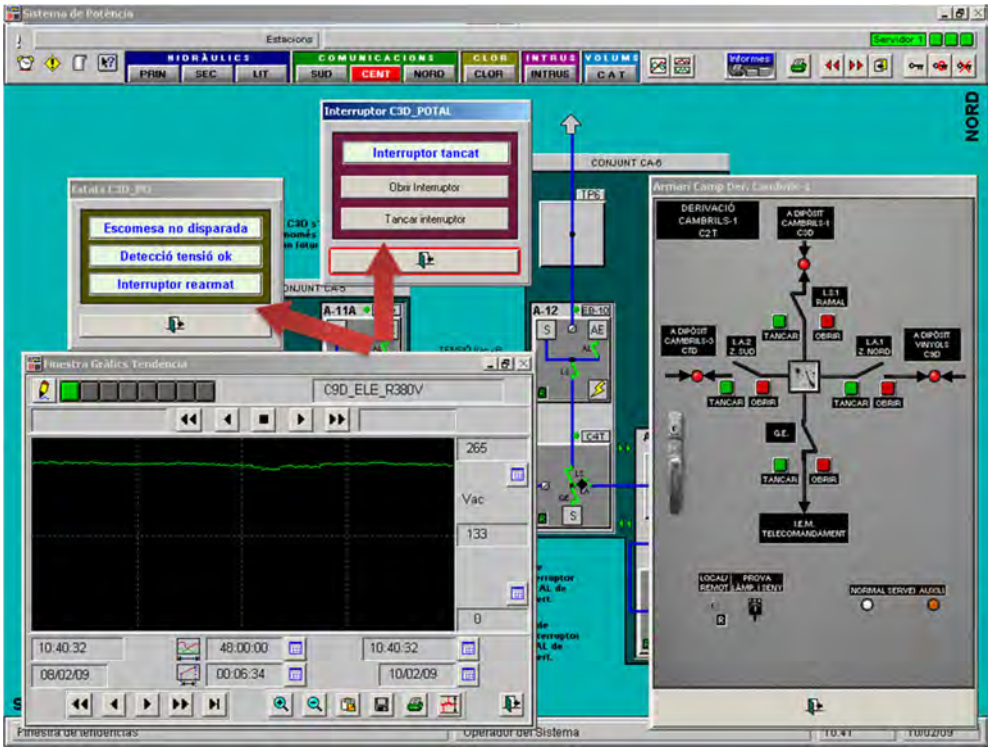


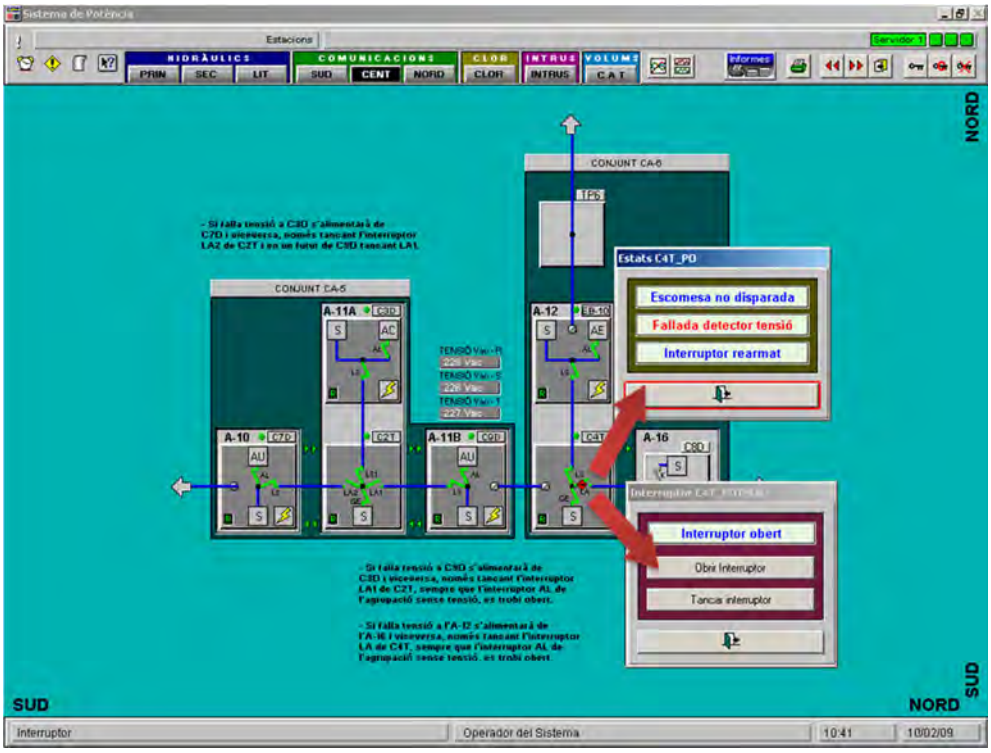
4.3. SCADA ELÈCTRIC

Són pantalles de l'anomenat **Sistema de Potència**. Representen els esquemes elèctrics de les diferents instal·lacions, els quals permeten, en cas de necessitat, realitzar les maniobres corresponents per auxiliar una estació en cas de fallida de tensió.

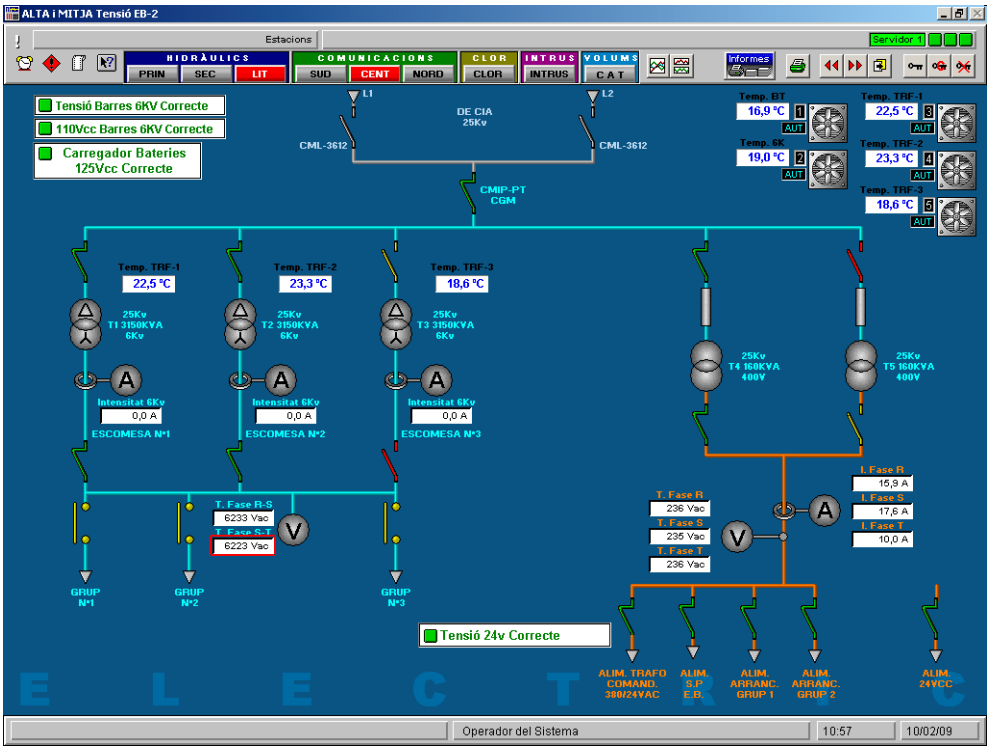


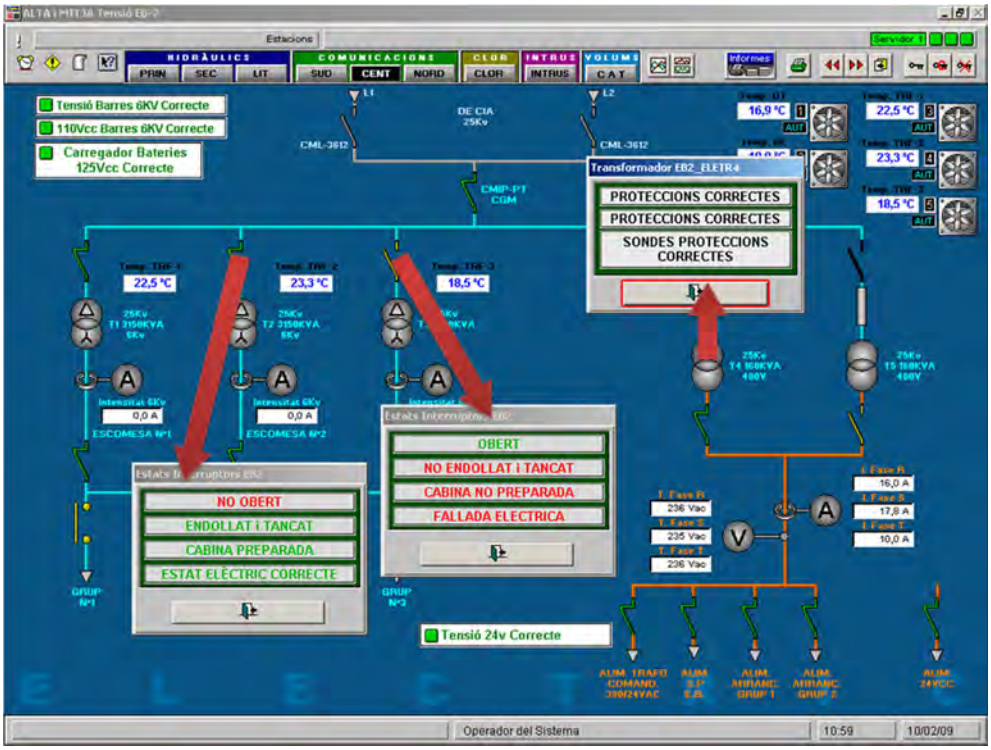
L'element més característic d'aquestes pantalles són els interruptors, que tenen la codificació de colors següent: verd (funcionament i posicionament correctes), groc (funcionament correcte i posicionament contrari) i vermell (alarma). El tipus de finestres associades dependrà de la seva funcionalitat.





Un cas concret del scada elèctric són les instal·lacions d'**Alta/Baixa Tensió** dels bombaments. És un esquema molt particular segons l'estació, i coincideix amb el sistema de potència en la representació dels estats dels diferents interruptors i contactors, i també en el tipus d'alarmes.





5. FRONT-END DE COMUNICACIONS

És un equip que conté un programa desenvolupat en Borland C++ que gestiona les comunicacions entre el Scada i els diferents PLC de camp. Per a configurar-lo es fa el següent:

- Partint del mapa d'estats de l'estació (comentat en l'apartat 2), es crea una taula d'adreces pels diferents tipus de senyals, que és el valor que s'introdueix al fitxer variable.dbf, i que correspon a la ubicació dels senyals dins el PLC.
- En segon lloc, i segons es tracti d'una concentradora o remota, es dona d'alta l'estació al front-end al lloc que li correspongui, introduint les adreces associades.

6. POSADA EN MARXA I PROVES

És una fase que es realitza un cop finalitzades les modificacions de l'aplicació.

- En primer lloc es provaran tots els senyals implicats de l'estació remota, en els digitals el seu estat i en els analògics el seu valor.
- Posteriorment es provaran les seqüències d'arrencada-aturada dels grups de bombament i obertura-tancament de vàlvules.
- Seran necessàries com a mínim una persona al Lloc de Control i un altra en l'estació remota.

7. BASE DE DADES D'EXPLOTACIÓ

S'utilitzen els programes Access, Excel i SQL Server de Microsoft.

Un cop provats tots els senyals, cal donar d'alta els comptadors de l'estació en les diverses bases de dades d'explotació:

- Base de dades del Telecomandament
- Albarans
- Base de dades de consorciats (internet)
- Bases de dades de gestió. Si conté lectures de potencials catòdics, temperatures, cloració o tensions de bateries cal donar-les d'alta a les taules de gestió, de tipus dbase

8. ANNEXOS

Annex A: Resum funcionament CITECT

A.1. INTRODUCCIÓ

Com a solució de software per a la gestió i supervisió del sistema de telecomandament s'ha decidit implantar un sistema Scada, que ens permetrà satisfer les necessitats més específiques de control en l'adquisició de dades i modificació de variables de control.

L'Scada implementat és el Citect V6.1 SpackA, compost per 3 entorns associats, que són els següents:

- **Explorer**, que gestiona els projectes.
- **Project editor**, on es troba la configuració dels projectes.
- **Graphics builder**, que conté l'entorn gràfic.

Tots ells estan intercomunicats entre si i tenen molts punts en comú.
Seguidament se'ns mostra una sèrie d'apartats que són bàsics per desenvolupar un projecte, i serveixen de guia per moure's dins d'aquesta aplicació.

A.2. CREACIÓ D'UN NOU PROJECTE

Es fa des del menú "Explorer.File.New Project". L'Scada et crea per defecte dos planes no editables, que són "!Startup" i "Pagemenu" (en aquesta t'inclou automàticament un botó de comandes per cada una de les planes que vagis afegint).

Per esborrar un projecte, executar "File.Delete Project" del projecte en qüestió.

Si es crea un projecte nou i es copien tots els fitxers d'un altre ja existent, l'execució es farà sense cap problema, tot i que la forma correcta de fer-ho és amb l'opció "Tools.Restore…" de l'Explorer.

Canvi d'un projecte a una nova versió

La forma correcte de fer-ho és restaurar el projecte a un altre acabat de crear (no compilar), tancar el Citect, modificar el paràmetre Upgrade a 1, obrir el Citect i un cop fet l'upgrade a la nova versió compilar.

A.3. DRIVER DE COMUNICACIONS

És el que utilitzen els servers per comunicar-se amb l'exterior. És obligatori tenir-ne un com a mínim. Al menú "Project Editor.Communication.Express Wizard" pots definir o visualitzar la configuració del driver actual (I/O devices) o bé crear-ne de nous. Els drivers poden ser de 3 tipus (extern, memòria o disc) cada un dels quals porta associat un protocol. En cas del de disc, es genera un fitxer amb extensió [cdk], on es guarden els valors de les variables.

La lectura de registres la fa en el següent ordre, per la quals cosa interessaria un empaquetament adequat:

- Alarmes
- Històrics analògics o digitals (molt important agrupar els senyals de trending amb el mateix període de mostreig)
- Pantalla que es visualitza

Si un senyal no està inclòs en cap d'aquests 3 grups, el Citect no l'interrogarà mai encara que existeixi.

A.4. FITXERS DE SENYALS

Es poden crear o modificar des d'Excel, la qual cosa obliga a executar les sentències "File.Pack" i "File.Compile" del Project Editor (recordar no afegir mai senyals a l'última línia de l'Excel, doncs aquest fet porta problemes d'indexació). També es poden modificar als menús "Tags" i "Alarms" del mateix Project Editor. Es troben al subdirectori següent: "Citect\User\Nom_projecte".

- [Variable.DBF] -> Tags de senyals que provenen dels PLC's.
- [Trend.DBF] -> Senyals a històrics, tant analògics (la gran majoria) com digitals.
- [Anaalm.DBF] -> Alarmes analògiques.
- [Digalm.DBF] -> Alarmes digitals, resultat de la combinació d'1 ó 2 senyals digitals.
- [Locvar.DBF] -> Senyals de memòria.
- [Advalm.DBF] -> Alarmes que són resultat de la combinació d'1 ó diverses senyals, i que es disparen quan ho indica una expressió.

A.5. SUBDIRECTORIS PREDEFINITS

Són els següents:

- "Citect\Bin". Executables i ".dll".
- "Citect\User\CSV_Include". Llibreries per Windows XP.
- "Citect\User\Include". Llibreries i objectes per defecte de Citect.
- "Citect\User\Incv2". Compatibilitat amb versions anteriors.
- "Citect\User\Nom_projecte". Projecte creat per l'usuari.
- "Citect\User\System". Plantilla buida de base de dades.

A.6. ENTORN GRÀFIC

El componen 5 tipus d'elements configurables, que es troben als subdirectoris "Citect\User\Include" (els que hi ha per defecte) i "Citect\User\Nom_projecte" (els propis de l'aplicació), i que són :

- Page. [*.ctf], [*.ctg], [*.rdb] (compilades)

  Els 8 primers caràcters que les identifiquen han de ser únics.

- Template. [*.ctt] (llibreries de templates)

  Per crear-ne una de nova amb una certa resolució, es crea buida (es tria la template blank) i se li afegeixen els elements necessaris, trets d'una altra. Probablement s'haurà d'ajustar el tamany i la posició. Per defecte n'hi ha 4, que són:

  - Bottom. Controls a baix.
  - Standard. Controls a l'esquerra.
  - Top. Controls a dalt.
  - Version2. Versió antiga de Citect.

  A l'aplicació del CAT utilitzem la d'estil "Custom" amb "Title bar".

- Objecte

  Entitat bàsica de dibuix que s'afegeix a les planes gràfiques i que posseeix una sèrie de propietats, que són les següents:

  - Appearance – forma i color de l'objecte
  - Movement – variable o expressió que provocarà el moviment
  - Scaling – variable o expressió que provocarà l'escalat
  - Fill – en funció del valor d'una variable o expressió
  - Input – actues sobre l'objecte per teclat o mouse
  - Slider – desplaces l'objecte en sentit horitzontal, vertical o rotacional
  - Access – algunes propietats globals

Alguns del tipus d'objecte presents són:

- Free hand line
- Straight line
- Rectangle
- Ellipse
- Polygon
- Pipe
- Text
- Number
- Button
- Symbol set [*.ctl] (llibreries de símbols). Combinació de diferents elements. Ofereix les possibilitats on/off (element amb 2 estats), multi-state (la combinació de múltiples variables determina l'estat), array (una expressió retorna un valor, que és la posició d'un array que indicarà l'estat de l'element) i animated (quan s'activa una variable comença l'animació).
  A diferència del Symbol set, amb el "Paste symbol" sols tractes un element. En qualsevol els dos casos, quan els enganxes afegeixen un link a la llibreria de símbols, que si la modifiques canvien tots els símbols enganxats automàticament. Pots copiar un fitxer [*.ctl] d'un projecte a un altre sense problemes.
  Les llibreries que hi ha per defecte són les següents: agitator, augor, books, conveyor, drection, global, heatcool, icons, lights, misc, misc2, motors, pipes, power, pumps, pwrdist, system, tanks, thums, training, valves.
- Trend
- Cicode object

- Genie

  Objectes dinàmics que s'afegeixen a les planes gràfiques i es processen en temps de compilació. Es troben en llibreries [*.ctm], i des d'ells pots cridar a un supergenie, a una page (cas dels trendings) o bé a una funció (cas de la informació de les estacions que es crida des del global d'estació). Al menú "Tools.Goto Object" pots descomposar-lo, i un cop enganxat, amb la tecla control i el mouse pots veure les associacions produïdes. Al igual que els símbols, al enganxar-los realment estàs fent un link, el que comporta que una modificació a la llibreria es reflecteixi a les planes on surti, mentre triïs una de les opcions següents:

  1) Update pages.
  2) Fer qualsevol tipus de modificació a totes les pages on estigui el genie enganxat.

  Els senyals parametritzables d'un genie es posen entre "%", la qual cosa implica que al enganxar-lo et sortirà una finestra on has de posar el tag associat o informació sol·licitada. Aquesta operació la pots millorar creant un fitxer [*.frm], que es crea i s'edita externament al Citect, i que et desplega un menú per cada senyal que li has afegit (si li has indicat criteri de selecció). De entre tots els senyals entre "%", sempre prevalen les que s'inclouen al fitxer [*.frm]. Modificar un fitxer d'aquest tipus implica editar i gravar el genie associat. Un exemple d'aquest fitxer amb la descripció dels camps és el següent:

  - 1:"tag", 16, readwrite, "Variable Tags", "NAME", "*_TPO,TYPE=INT";

    Número de línia, variable del genie, caràcters destinats, fitxer de selecció, camp del fitxer, criteri de selecció i tipus.

  Els que hi ha per defecte són els següents: agitator, augor, controls, faceplat, heatcool, keyentry, motors, power, pumps, pwrdist, training, trends, valves.

  A partir de la implementació de l'estació EB2 s'ha aplicat una nova política en el disseny dels genies: en funció dels paràmetres que els hi passis en enganxar-los, es crida a un o altre supergenie, la qual cosa permet disminuir molt el número de genies existents. Sovint s'utilitza el format "0x" en els paràmetres, que indica un valor hexadecimal (cada número a la dreta de la x el formen quatre bits).

- Super Genie

  Són finestres associades a un genie que es processen en temps d'execució, com una finestra de

comandes o amb informació de l'equip, una barra gràfica, etc., i que prèviament s'hauran creat de manera independent (es guarden en les mateixes llibreries que els genies). Tenen el mateix format que una page, i han d'estar "attatxats" a algun genie (a l'opció "Edit.Attach Super Genies" podem veure els super genies associats, com també se'n mostra un a la banda inferior dreta de la finestra Paste Genie). Al igual que les pages, els 8 primers caràcters que els identifiquen han de ser únics, i per a distingir-los d'elles, es recomana que comencin pel símbol "!".

Un cop realitzada una modificació a un super genie existent, per a què faci efecte s'ha de fer el següent:

1) Esborrar la page del super genie (s'esborren els tres fitxers associats)
2) Salvar o pegar el genie que el porta "attatxat" (en qualsevol d'aquests dos casos, es creen els fitxers [*.ctf] i [*.ctg].
3) Compilar l'aplicació (es crea el fitxer [*.rdb].

A moltes llibreries de genies n'hi ha un anomenat "CreaSuperGenie" amb la única finalitat d'afegir els nous super genies amb "Attach".

Les funcions que criden als supergenies utilitzen la comanda Ass, que té l'estructura següent:

- Ass(-2, 1, sTag+"_O_RT", 0) → nova finestra, número de paràmetre, tag, 0

Dins el super genie, la substitució de tags es fa entre el símbol "?", i s'especifica el tipus i el número de paràmetre. Exemple:

- ?DIGITAL 2?, o bé ?DIGITAL 1?=1 si és una ordre

Si des d'un element d'aquest tipus en vols cridar un altre, ho fas mitjançant la funció següent:

- AssInfo(2,0) --> número de paràmetre, camp del variable.dbf

A.7. ALGUNS TIPUS DE FITXERS

Els que més s'utilitzen són:

- [Syslog.dat]. Subdirectori "C:\Winnt". Fitxer on es troben descrites les arrancades, aturades i compilacions de Citect.
- Funcions definides per l'usuari. [*.ci]. Subdirectori "…\Nom_projecte". Estan programades en Cicode. Algunes de les funcions pròpies de Citect estan implementades en fitxers d'aquest tipus al projecte "Include", i d'altres no són editables. Un cop modificada una funció d'aquest tipus, s'ha d'aturar i arrancar l'aplicació per a que faci efecte.
- Històrics. [*.000]..[*.00i], [*.HST]. Per cada senyal s'indica el subdirectori on s'han de guardar els fitxers. En el cas del projecte Example, és "Citect\Data".
- [Citect.ini]. Subdirectori "C:\Windows". Paràmetres que configuren el Citect per qualsevol projecte que s'executi. Es pot editar manualment, i també des dels punts següents:

  1) A l'Explorer, dins el menú "Tools.Computer Setup".
  2) Des dels diferents apartats de "Help.Parameters".

- [Pgdynobj.dbf]. Fitxer on estan representats els elements dinàmics de totes les pàgines (per cada una d'elles hi ha també el seu template).
- [Pgbutton.dbf]. Fitxer on estan representats els buttons de totes les pàgines (per cada una d'elles hi ha també el seu template).
- [Param.dbf]. Subdirectori "…\Nom_projecte". Paràmetres propis del projecte que s'executa. Es poden modificar des del menú "Project Editor.System.Parameters" o bé des de "Help.Parameters".
- [Keyboard.dbf]. Subdirectori "…\Nom_projecte". Definició de tecles que al pitjar-les s'executa una comanda. Es fa des de "Project Editor.System.Keyboard Commands".
- [Help.dbf]. Subdirectori "Citect.Bin". Opcions que es presenten per defecte quan hi ha un menú despleglable. A més, pot haver-n'hi d'altres.

A.8. ALARMES

Obliga a fer un reconeixement global a l'estació on s'han produït per tal que desapareguin, sinó es mantenen sempre activades i ignoren una variació del seu valor. Es mostren, a més de l'estat gràfic, en 2 entorns diferents, que són:

- Sinòptic d'alarmes, on podem observar les que estan activades i l'estat associat.
- Sumari d'alarmes, històric on a més se'ns mostra el període de durada.

L'operativa de funcionament, tot i que pot variar segons el sistema, podria ser (la gama de colors és configurable) la següent:

1) Color vermell -> Alarma activada.
2) Color groc -> Alarma reconeguda a l'aplicació des del sinòptic o sumari.
3) Color verd -> Alarma desapareguda a camp (després d'haver-se enviat un reconeixement).
4) Color blanc -> Alarma desapareguda a l'Scada (sols apareix al sumari).

Normalment totes les alarmes han de tenir representació gràfica. S'ha de definir si el reconeixement es fa alhora a camp i al Scada, i diferenciar o no les alarmes pròpies del Scada de la resta.

A.9. ALTRES PUNTS D'INTERÈS

Podem destacar els que resumim a continuació:

- Kernel. Es pot incloure a qualsevol projecte, i permet fer una sèrie d'operacions de baix nivell en temps d'execució. Una d'elles és "View.Netbios.Adp", que et mostra quina de les dues xarxes està activada (0=principal, 1=backup).
- Commutació automàtica. En el sistema Citect, si tots dos servidors estan actius, sempre és el principal el que dialoga amb el front-end, és a dir, és servidor de dades, i a més a més d'alarmes, trendings i reports (el de backup rep les dades d'ell). Si el principal falla, entra en joc el secundari, i tots el clients es linkaran a ell. Si es torna a restablir el principal, sols serà servidor de dades (d'alarmes, trendings i reports ho serà el secundari). Llavors els clients linkats al primer hauran d'aturar i arrancar l'aplicació per a que la situació estigui normalitzada.
- Fitxers i redundància. Els PC que fan de servidors tenen els mateixos senyals del Variable.dbf i també generen cada un d'ells els seus propis fitxers de trendings. El fitxer d'alarmes (Alarmlog.txt) sols s'actualitza al que està com a principal (excepte les alarmes de hardware, que ho fan a tots dos). Pel que fa al sumari, existeix als dos servidors un fitxer anomenat "Almsave.dat" que és el que guarda els senyals de pantalla, i que es troba al directori indicat pel paràmetre de Computer Setup "Primary/Standby Alarms Server save path". El que sí és diferent és l'històric de sumari (Sumlog.dbf), que sols s'actualitza al que està com a principal.
- Motxilles. N'hi ha de tres tipus, segons la funcionalitat de l'equip que la duu: Servidor, Client i Manager (equival a un client, però no pot realitzar ordres). Es configuren automàticament.
- Citect Knowledge base. És un programa que s'executa des de Windows on es mostren els problemes que s'han trobat els programadors de Citect i les solucions que han adoptat.
- Elements gràfics. Si modifiques un Symbol o un Genie, la comanda "Update pages" te l'actualitza a totes les pàgines gràfiques on es troba. Si vols actualitzar llibreries, has de fer un "Pack libraries", que el que fa es recomposarte-les i esborrar físicament els elements que ja no s´hi troben.
- Des del Project Editor,
  - si marques "Extended forms" al menú "Tools.Options", et dona més informació quan tries una opció.
  - si marques "Maximum list box items" al menú "Tools.Options", et dona el màxim número d'opcions possibles quan desplegues un menú al pastar un genie.
- Des del Graphics Builder,

- si marques "List system pages" en el menú "Tools.Options", et mostra les planes de sistema, que són les que el seu nom comença pel símbol "!".

- Si crees una plana anomenada "Startup" és la primera que es mostra en l'execució, ignorant la "!Startup" creada per defecte, tot i que aquesta segueix estan accessible.

A.10. PARTICULARITATS DE L'APLICACIÓ DEL CAT

Principalment són les següents:

- Lògiques de funcionament. Són una sèrie de mòduls de programació que relacionen diferents estacions, i en funció dels valors de certes variables realitzen una sèrie d'accions. Estan descrits al fitxer "Doc_logiques.rtf", accessible des de la pantalla hidràulica principal.
- Alarmes digitals. Els senyals corresponents als dos primers registres d'alarmes, que normalment pertanyen als equips "Armari de telecomandament", "Armari de potència" i "Bateries" tenen el reconeixement a camp automàtic.
- Esborrat de defecte. Un cop s'ha enviat a una estació determinada, el senyal que el provoca (el resum d'alarmes), no es tornarà a activar fins que es produeixi una alarma diferent a les anteriors.
- Alarmes analògiques. Quan es produia una alarma d'aquest tipus, el missatge que sortia el sinòptic era "HIGH" i "LOW". Per tal de traduir-lo al català, amb el Borland C++ s'ha editat el fitxer "\BIN\Ctstr32.dll" a la línia 1104 i s'ha modificat el contingut.
- Històrics digitals. S'han creat per alguns senyals de "Confirmació de marxa de bombaments". En els trendigs el seu valor s'ha multiplicat per 28.000 per a que la visualització sigui més òptima.
- Números decimals als trendings. Per defecte, en són 5. Per tal de reduir-los a 2, s'ha d'editar la rutina "_Pltrealtostr" (al fitxer "Graph.ci" del projecte Include) i substituir el "." per ",".
- Problemes a l'imprimir els trendings personalitzats. A l'agafar la segona variable, et surt el missatge "Bad handle specified" i a partir d'aquest moment no s'imprimeix cap trending. Per tal de solventar el problema es modifiquen les rutines "Tendselectplu" i "Imprimirtendencia" del fitxer "Zoomtr.ci", i s'afegeixen les sentències "Errset(1)" a l'inici i "Errset(0)" al fi.
- Usuaris. Es defineixen al menú "Project Editor.System.Users", i n'hi ha de dos tipus :

  1) Supervisor. Té tots els privilegis, i n'hi ha un de definit, que és "Cit".
  2) Operador. El seu nivell de privilegi arriba fins el 2. N'hi ha 7 de definits, que són "Operador" (el que s'activa per defecte), i els corresponents als 6 operadors del CAT, que són "Abello", "Fernandez", "Olivera", "Padilla", "Pascual" i "Pozuelo".

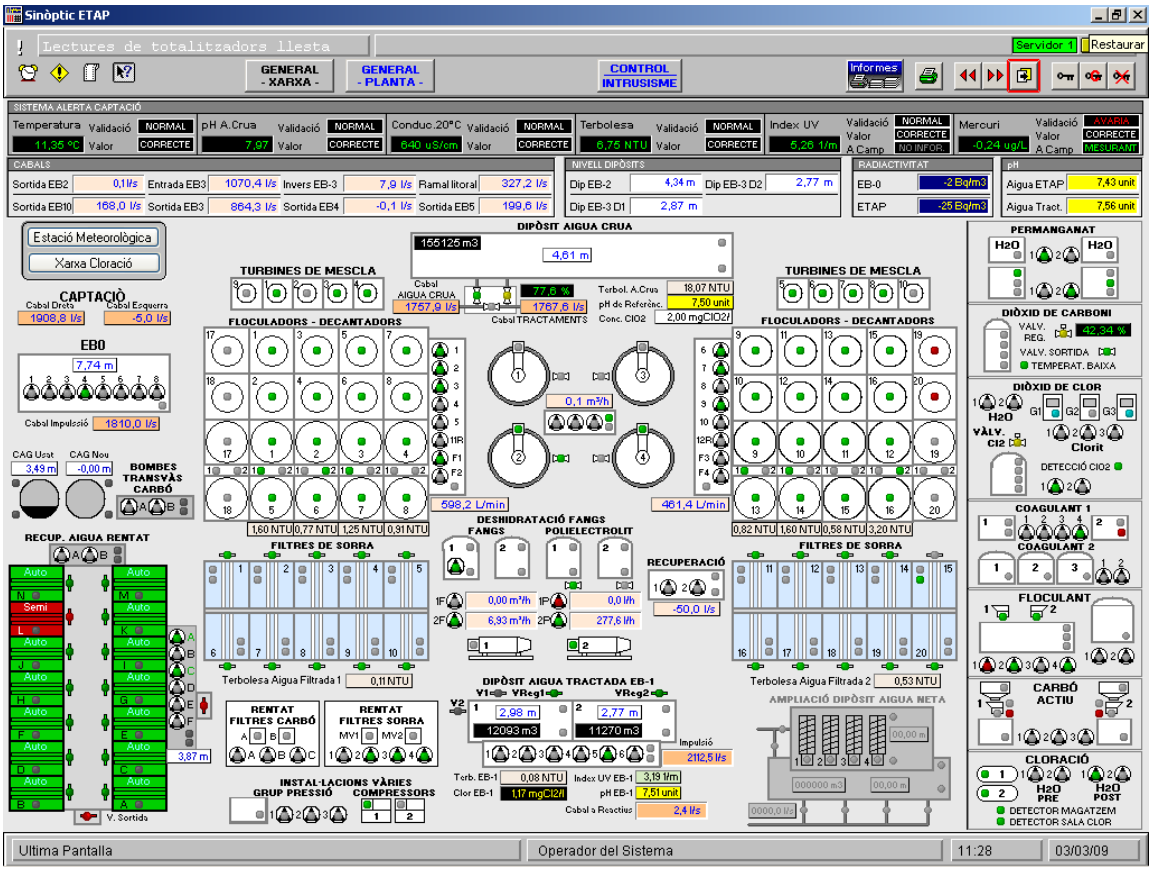
- L'apartat de menú "Variables de memòria" del Front-end et permet modificar el valor de qualsevol variable, però no pots enviar ordres a camp. Per tant, si modifiques el valor d'un paràmetre de PLC i des de l'aplicació obres la finestra on surt, veuràs el valor modificat, però si fas una lectura de paràmetres et sortirà el valor real, que és el de camp.
- La tecla F12 de l'aplicació és una utilitat que et permet modificar l'estat d'una variable i enviar ordres a camp, però no pots modificar variables analògiques, alarmes i manteniment preventiu.

Annex B: Entorn gràfic de l'ETAP

Tal com hem descrit en la introducció de l'apartat 4, les pantalles gràfiques de l'Estació Central són molt diferents respecte a les del Telecomandament de l'ETAP de l'Ampolla, que a causa de la seva idiosincràsia tenen una funcionalitat molt específica. Tot seguit mostrarem les més importants d'aquest entorn.

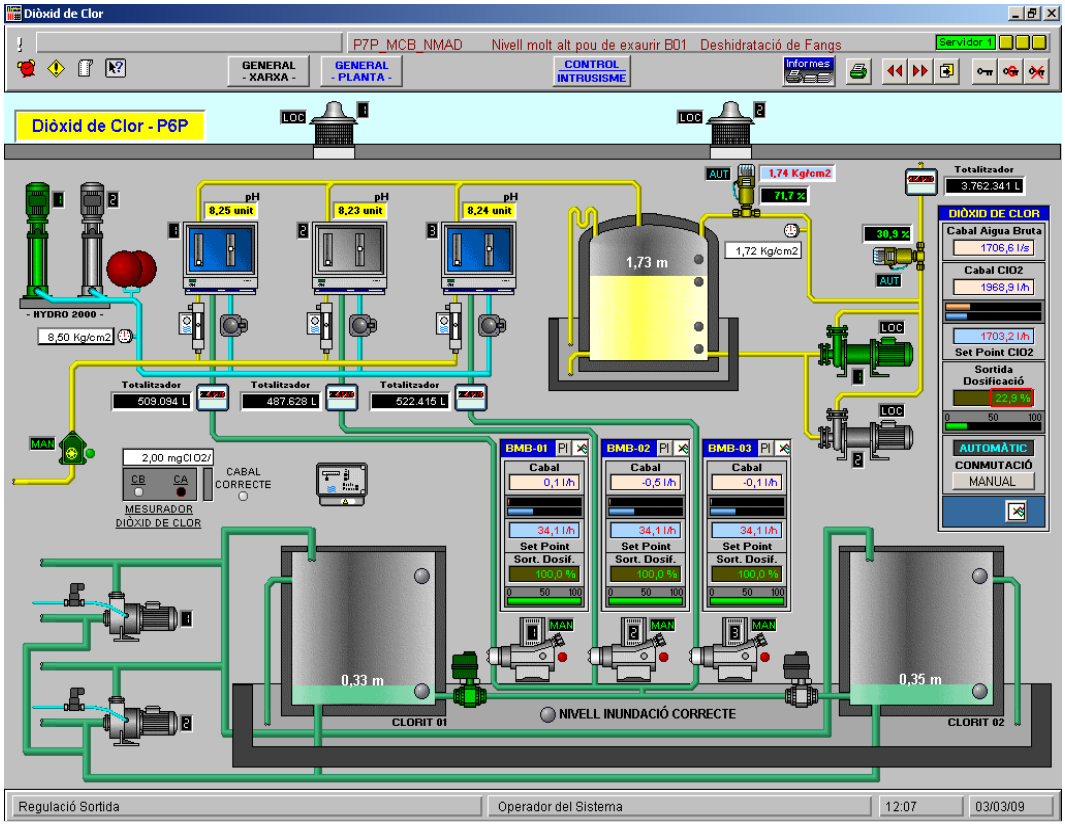
- **Sinòptic general**

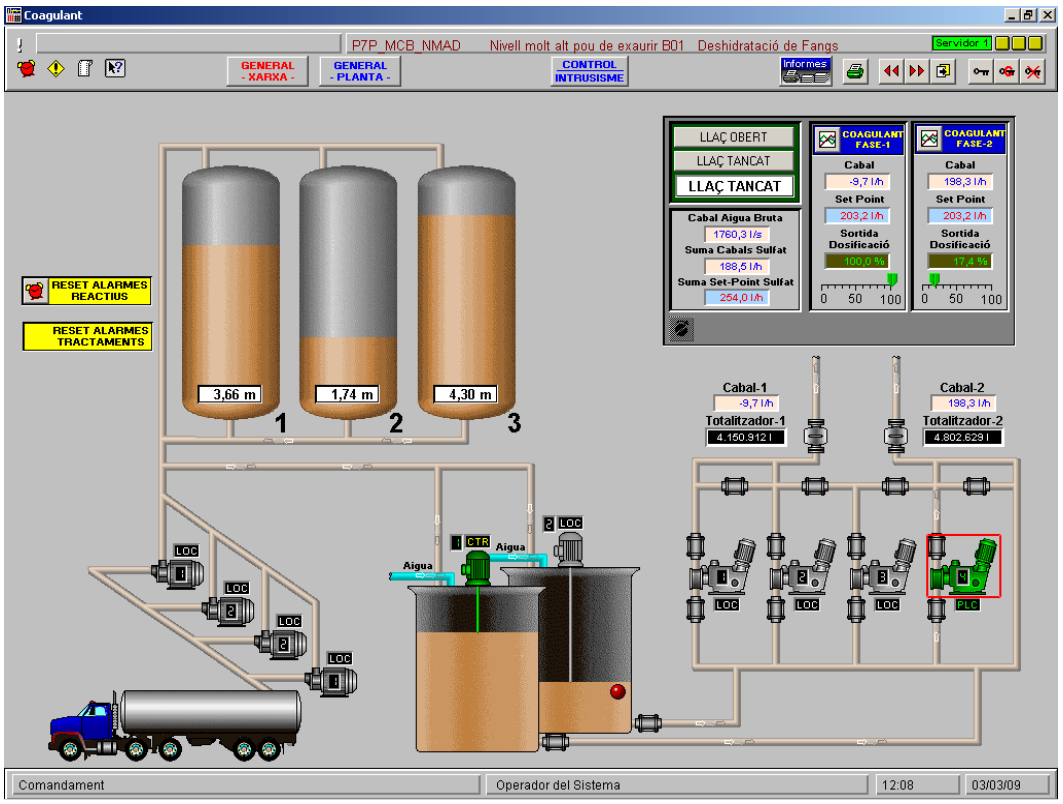
  Dóna una informació esquemàtica de tot el procés de potabilització.



- **Reactius**

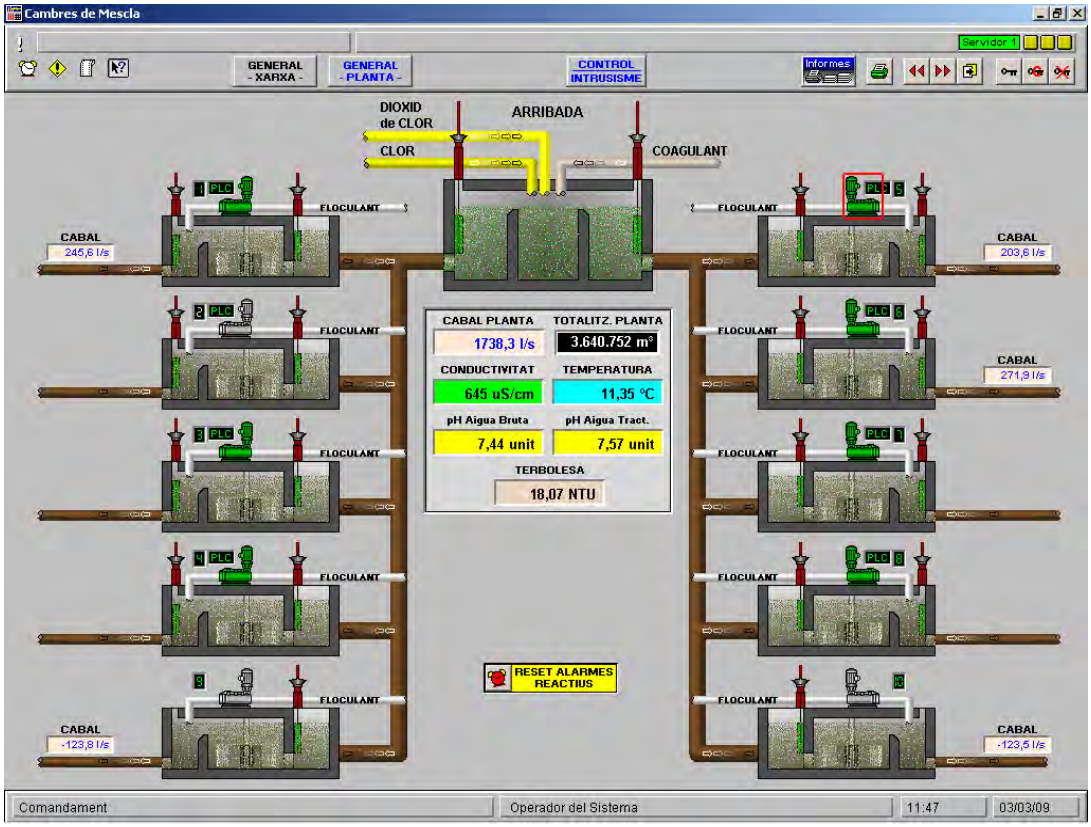
  S'afegeixen en diferents etapes del procés de potabilització. Cada un d'ells porta associada una instal·lació molt específica.

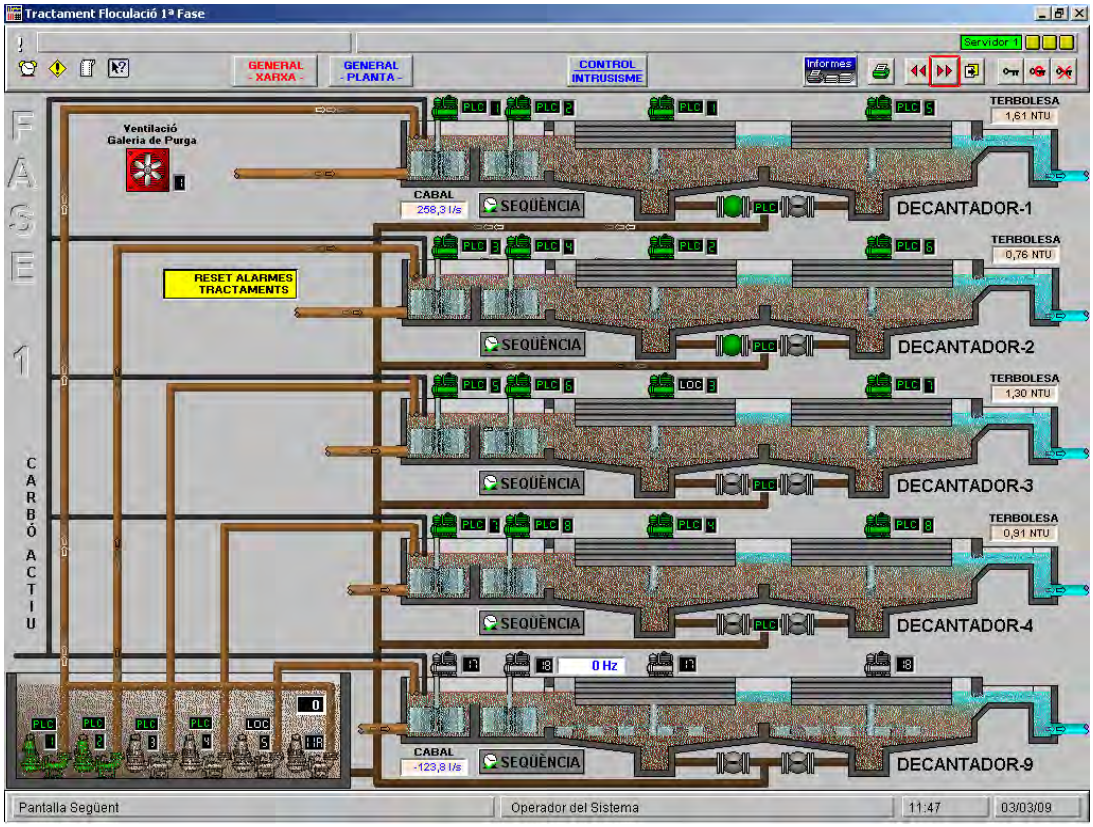




- **Cambres de mescla i floculació-decantació**

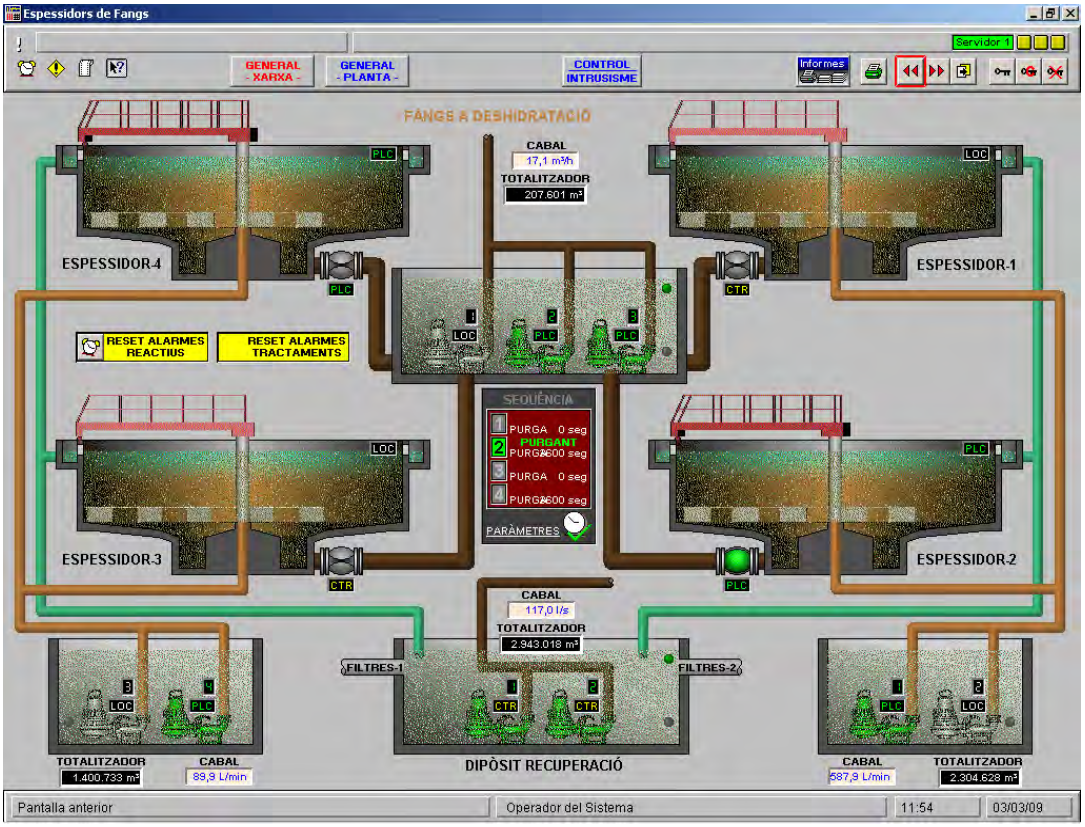
  S'afegeixen reactius, es fa el repartiment de cabal en diferents línies i la separació de fangs.

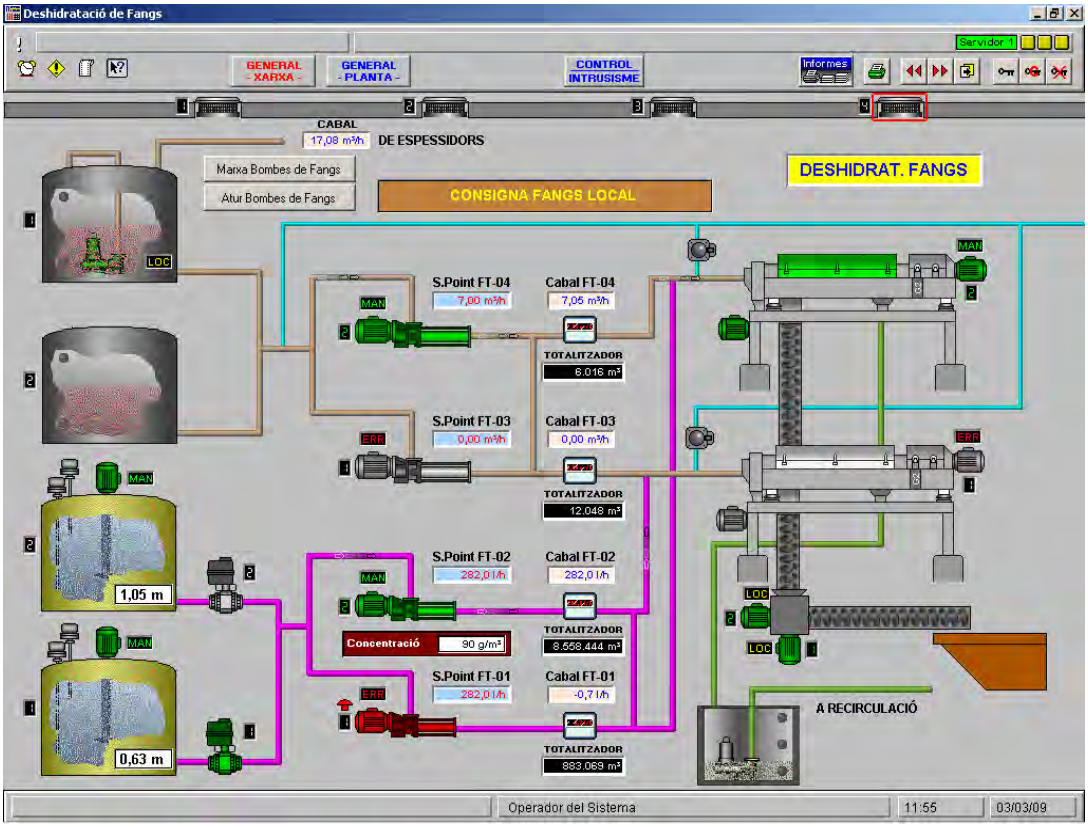




- **Tractament de fangs**

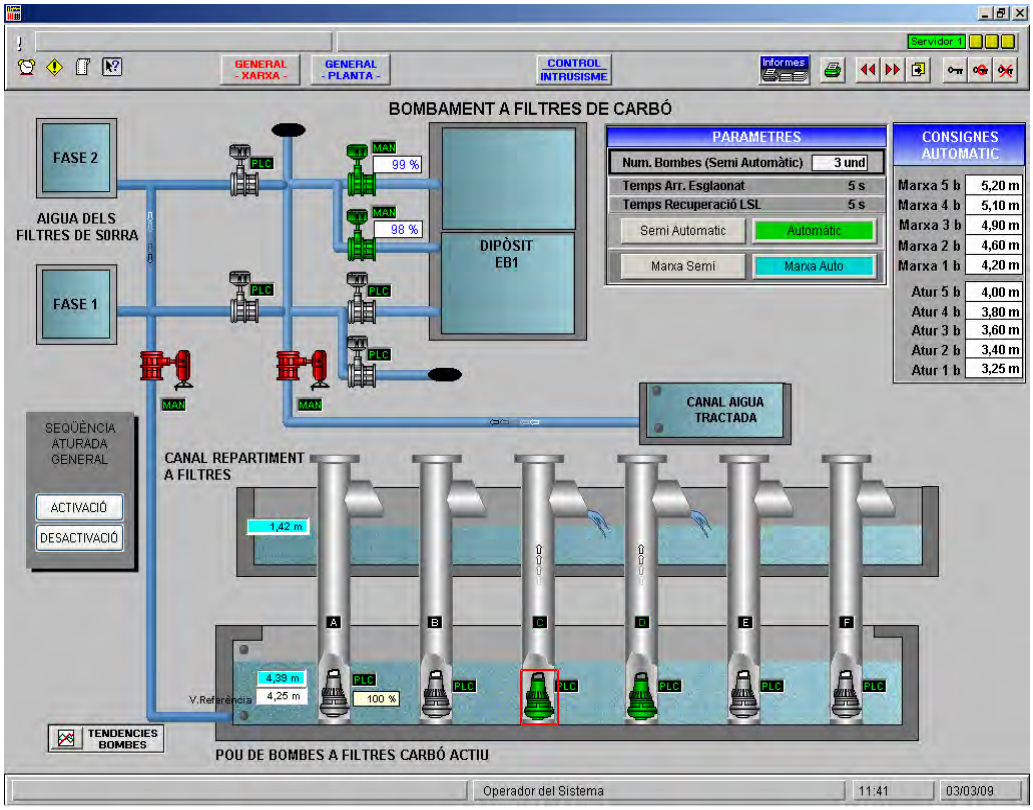
  Es porten els fangs als espessidors i d'aquí a la instal·lació de deshidratació.

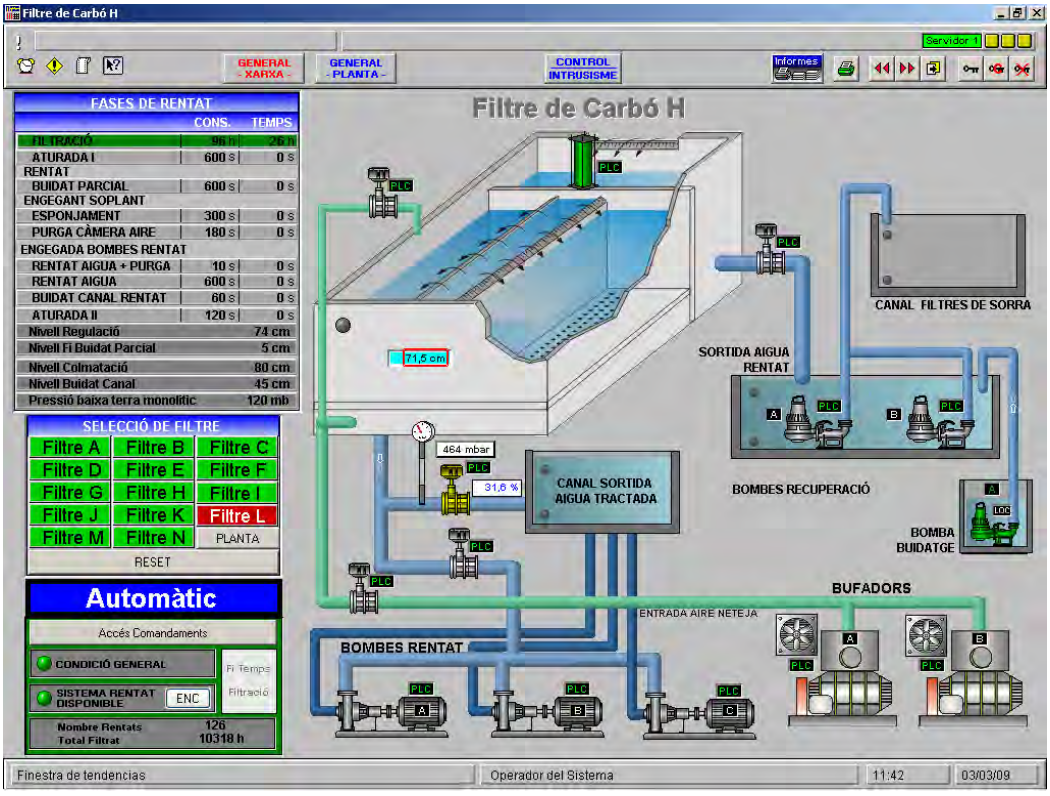




- **Filtració**

  És l' etapa final del procés de potabilització. Primer l'aigua passa pels filtres de sorra, i posteriorment pels de carbó, on es filtra l'aigua per un llit de carbó actiu per tal d'eliminar impureses i contaminants.





ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Documentació recepció d'obra

Rev. 12/2010

DOCUMENTACIÓ RECEPCIÓ d'OBRA

ELÈCTRICA	*SÍ*	*NO*	*DOCUMENTS*	✓
Instal·lació BT			Manuals equips	
			Certificat CE armaris	
			Butlletí baixa tensió	
			Legalització (ELEC-1)	
			Projecte visat	
			Esquemes AS-BUILT	
			Inspecció EIC	
			Mesures cables potència	
Instal·lació AT			Manuals equips	
			Certificat CE armaris	
			Butlletí alta tensió	
			Legalització (ELEC-1)	
			Projecte visat	
			Esquemes AS-BUILT	
			Inspecció EIC	
			Mesures cables potència	

TELECOMANDAMENT	*SÍ*	*NO*	*DOCUMENTS*	✓
Remotes			Programa PLC	
			Mapa estats	
			SCADA (pantalla)	
			Pantalla tàctil	
			Enclavaments	
			Comentaris programa	
			Mesures cable	
			Manuals equips	
			Esquemes AS-BUILT	
Concentradora			Programa	
			Taxes error	

MECÀNICA	*SÍ*	*NO*	*DOCUMENTS*	✓
Aparells pressió			Marcatge CE	
			Legalització	
			Inspecció inicial EIC	
Electrocloració			Legalització ATEX	
			Inspecció EIC	
			Manuals	
			Proves inicials	
			Esquemes AS-BUILT	

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

PPI - Programa de Punts d'Inspecció de treballs i Equips amb soldadura

Rev. 08/2013

Codi Obra/OT:		***Contractista:***	
Codis:	H - PUNT D'ESPERA / R - REVISIÓ / W - PUNT D'AVÍS / I - INSPECCIÓ /ASSAIG/CONTROL		

PUNTS A INCLOURE	TRAÇABILITAT										
	PUNT NÚM.		ACTIVITAT	INSPECCIÓ/ASSAIG/CONTROL			DOCUMENT DE REFERÈNCIA	CONTRACTISTA	CLIENT	OCA	NOTES
				TIPUS	FREQÜÈNCIA	NÚM. ASSAIGS					
	1		**MATERIALS**								
		1.1	Certificats de materials canonada, brides, vàlvules, accessoris, etc.	revisió document.	100 %	PMI 10% inox.	Comanda/especif./full dades/plànols Proc. Intern Fabricant	H	R	R	Certificats s/EN 10.204:2006 Cer. Tipus 3.1 Revisar amb Comanda/Especif./Fulls de dades
		1.2	Certificats de materials per a suports i estructura	revisió document.	100 %	--	Comanda/especif./full dades/plànols Proc. Intern Fabricant	H	R	R	Certificats s/EN 10.204:2006 Cer. Tipus 2.1 Revisar amb Comanda/Especif./Fulls de dades
		1.3	Certificats de materials aportació soldadura	revisió document.	100 %	--	Comanda/especif./full dades/plànols Proc. Intern Fabricant	H	R	R	Certificats s/EN 10.204:2006 Cer. Tipus 3.1/2.2 Revisar amb Comanda/Especif./Fulls de dades
	2		**FABRICACIÓ**								
		2.1	Procediments de soldadura (PQR)	revisió	100 %	--	UNE-EN ISO 15614-1:05 o ASME IX	H	R	R	Emesos per entitats de control independents.
		2.2	Especificació de soldadura (WPS)	revisió	100 %	--	UNE-EN ISO 15607:04 o ASME IX	H	R	R	Emès en base al codi indicat.
		2.3	Homologació de soldadors	revisió	100 %	--	UNE-EN 287-1:11 o ASME IX	H	R	R	Emesos per entitats de control independents.
		2.4	Traspàs de marques i tall	control	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Traspàs dels núms. de peça amb relació al núm. de colada al 100% de les parts a pressió.
		2.5	Preparació de vores per soldar	inspecció	100 %	s/notes	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Control de l'angle de bisell, talons, etc. Inspecció visual cara bisell. A les brides i vàlvules si es modifica el bisell de fàbrica, 100% PT a les cares dels nous bisells.
		2.6	Puntejat de peces (soldador homologat)	inspecció	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Revisar alineació de vores i tipus de bisells. Ajustar desalineaments o diferències de gruix.
		2.7	Control dimensional abans de soldar	inspecció	100 %	--	s/plànols	H	R	R	Ajustar segons plànol, tenint en compte les contraccions de soldadura.
		2.8	Reparació soldadura (inox.)	inspecció	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Purga mitjançant Argó 99,99% de tot l'inoxidable des del procés de puntejat i fins a 12 mm del gruix dipositat.
		2.9	Control de paràmetres de soldadura	control	100 %	--	s/plànols s/ proc. soldadura	H	R	R	Controlar els paràmetres de: A, V, velocitat i temperatures.
		2.10	Traçabilitat de soldadura/WPS/soldador/data	control	100 %	--	proc. intern fabricant	H	R	R	Traçabilitat al 100% de totes les parts a pressió.
		2.11	Control dimensional conjunt soldat (final)	inspecció	100 %	--	s/plànols	H	R	R	Segons toleràncies indicades als plànols.

Codi Obra/OT:		***Contractista:***	
Codis:	H - PUNT D'ESPERA / R - REVISIÓ / W - PUNT D'AVÍS / I - INSPECCIÓ /ASSAIG/CONTROL		

PUNTS A INCLOURE	TRAÇABILITAT										
	PUNT NÚM.		ACTIVITAT	INSPECCIÓ/ASSAIG/CONTROL			DOCUMENT DE REFERÈNCIA	CONTRACTISTA	CLIENT	OCA	NOTES
				TIPUS	FREQÜÈNCIA	NÚM. ASSAIGS					
		2.12	Assaigs no destructius	inspecció	s/codi esp. Client	s/notes	EN 17637:11 UNE EN ISO 17636 UNE EN ISO 3452 UNE-EN ISO 17640:2011	H	R	I	Visual 100% Radiografiat totes les cruïlles de soldadura, mínim 10% long. Líquids penetrants 100% Ultrasons 100% (segons projecte)
	3		**ACABAT**								
		3.1	Inspecció visual superfície exterior		100 %		EN 17637:11	H	R	R	Determinar l'absència de: pèrdues de gruix per mecanitzat excessiu, projeccions de soldadura, marques d'encebament d'arc.
		3.2	Decapatge i passivat (acers inoxidables)	inspecció	100 %		Procediment intern del fabricant	H	R	R	Comprovar la neteja d'aigua desmineralitzada de les soldadures i zones afectades pel calor i que no existeixin oxidacions per contaminació d'acer al carboni o altres matèries a la resta de les superfícies.
		3.3	Preparació pintura. Control sorrejat i pintura (acer al carboni)	inspecció	100 %	s/notes	UNE-EN ISO 2808:2000 UNE-EN ISO 2409:2007 proc. Intern fabricant	H	R	R	Control del 100% dels paràmetres durant preparació i pintura (visual, rugositat, temperatura, humitat, gruix capes, etc.) Mostreig de control de gruix de pintura capa seca 10% peces. Control adherència (test tall enreixat) 2 per sistema i data de pintat.
		3.4	Inspecció visual interior canonada	inspecció	100 %	s/notes		H	R	R	Verificar a les boques l'absència de materials estranys a l'interior de la canonada.
	4		**PROVA DE PRESSIÓ**	control	100 %		Procediment intern del fabricant	H	R	I	Prova hidrostàtica al 100% parts a pressió s/codi o especif. del client. Utilitzar aigua desmineralitzada certificada per a l'inoxidable.
		4.1	Assecat	revisió	100 %			H	R	R	Buidat i assecat de la canonada segons requisits projecte.
	5		**REVISIÓ DOSSIER FINAL**	revisió	100 %			H	R	R	D'acord amb documentació sol·licitada a PPI i comanda.
	6		**AUTORITZACIÓ D'ENVIAMENT**	revisió	100 %			H	R	R	D'acord amb documentació sol·licitada a PPI i comanda.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX
Tall amb fil de diamant

Rev. 01/2021

TALL AMB FIL DE DIAMANT

La correcta elecció del fil de diamant amb el que es talla els tubs de formigó es un element primordial en l'èxit de l'operació de substitució de canonada. De l'experiència del CAT es desprèn que aquesta actuació es pot executar en un termini d'entre una i dues hores si el fil és l'adequat.

La particular disposició de les canonades existents així com la combinació entre formigó, xapa d'acer i fil d'acer pretesat que les conformen fa que l'elecció del fil sigui d'una gama "Premium".

El fil seleccionat i que ja ha estat provat amb èxit anteriorment es correspon al de la firma comercial Tyrolit, model DWH-S.

La màquina de tall és la del model "SK-SD" del mateix fabricant.

En cas de que el Contractista proposi alternatives diferents de les preconitzades en aquest Plec, aquestes hauran de ser expressament autoritzades per la DF abans de la seva implantació.

Adjuntem descripció del fulletó del fabricant:



Hilo de diamante

El puesto destacado de TYROLIT se basa en una experiencia de varias décadas en la producción y aplicación de hilo de diamante y máquinas cortadoras de hilo de diamante.

Son adecuados para el saneamiento y el desmantelamiento y la demolición de puentes, edificios y muchos otros componentes de hormigón armado de grandes dimensiones.

Posibilidades prácticamente ilimitadas en cuanto a espesores de pared y contenido de acero. Perfecto en combinación con las máquinas de TYROLIT Hydrostress.

Recomendaciones de aplicación

Selección del hilo de diamante correcto

Especificación	Tipo	Perla		Máquina			Material hormigón con áridos				Contenido de acero			Corte en seco
		Sinterizado	Galvánico	L	M	H	Blando	Medio	Duro	Muy duro	Bajo	Muy alto	100 %	
★★★ PREMIUM	DWM-C		x	◑	●	●	◑	●	●	●	○	○	○	○
	DWL-CF	x		●	●	◑	◑	◑	◑	○	○	○		
	DWM-S		x	◑	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○
	DWH-S | S-ATEX		x	◑	●		◑	●	●	●	●	●	●	○
★★ STANDARD	DWM-C		x	●	●	◑		◑	◑	◑	◑	◑	○	○
★ BASIC	DWM-C		x	●	●	◑		◑	◑	◑	◑	◑	○	○

Máquina

Rendimiento		
Bajo	L	≤15 kW
Medio	M	15–25 kW
Alto	H	25–50 kW

Material

Áridos de relleno	
Muy duro	Pedernal
Duro	Cuarzo
Medio	Granito
Blando	Piedra calcárea

Idoneidad

Óptima	●
Buena	◑
Aceptable	○
No apropiado	

Asistencia técnica

+ A demanda, con conexiones fijas montadas
+ Hay disponibles longitudes de hasta 100 m de una pieza
+ Asesoramiento técnico de nuestro personal cualificado

Instrucciones / recomendaciones

+ Condiciones de aplicación óptimas / velocidad del hilo

Hormigón	áridos blandos, poco armados	21–25 m/s
Hormigón	áridos duros, muy armados	16–21 m/s
Acero	100 %	10–18 m/s

+ Realizar el montaje de los cierres según lo prescrito
+ Emplear únicamente accesorios TYROLIT
+ Atención: el hilo de diamante siempre ha de cortarse con rectificadoras angulares y discos de corte finos
+ Para trabajar con hilos de corte de diamante es imprescindible prestar atención a las indicaciones de seguridad y de utilización que se incluyen con nuestras máquinas. El manual de seguridad puede enviarse si así se solicita

★★★
PREMIUM

DWH-S ATEX Hilo de diamante

Galvánico | para acero

+ **Un rendimiento de corte muy rápido, vida útil muy larga y funcionamiento perceptiblemente suave** por estructura especial optimizada de perlas y número de perlas elevado.



+ **Gran seguridad** por estructura robusta.

★★★ PREMIUM

DWH-S ATEX Hilo de diamante

Galvánico | para acero

Para las más elevadas exigencias y la resolución de proyectos complejos. El color amarillo se ha elegido para mejorar la visibilidad en aplicaciones bajo el agua. Para ciertas longitudes el hilo de diamante está disponible también en versión sin fin.

	Número	Diámetro	Perlas / m
	34053745	11,0	46

★★★ PREMIUM

DWH-S | SL Hilo de diamante

Galvánico | para acero

Para las más elevadas exigencias y la resolución de proyectos complejos. El color amarillo se ha elegido para mejorar la visibilidad en aplicaciones bajo el agua.

	Número	Diámetro	Perlas / m
	34380722	11,0	46

★★★ PREMIUM

DWM-S | SL Hilo de diamante

Galvánico | para acero

Para las más elevadas exigencias y la resolución de proyectos complejos. Para ciertas longitudes el hilo de diamante está disponible también en versión sin fin.

	Número	Diámetro	Perlas / m
	603261	10,2	46

★★★ PREMIUM

DWM-C Hilo de diamante

Galvánico | para hormigón

Para el uso diario.
Solución económica para aplicaciones estándar.



Número	Diámetro	Perlas / m
572996	10,2	46
34425148	8,5	46

★★★ PREMIUM

DWL-CF Hilo de diamante

Sinterizado | para hormigón

Para las más elevadas exigencias y la resolución de proyectos complejos.



Número	Diámetro	Perlas / m
34425149	10,7	40

★★ STANDARD

DWM-C Hilo de diamante

Galvánico | para hormigón

Para el uso diario.
Solución económica para aplicaciones estándar.



Número	Diámetro	Perlas / m
34425078	10	40

★ BASIC

DWM-C Hilo de diamante

Galvánico | para hormigón

Para el uso diario.
Solución económica para aplicaciones estándar.



Número	Diámetro	Perlas / m
34410842	10	40

★★
STANDARD

Cortadora de hilo SK-SD

Longitud bruta del hilo 10,8 m





Rápida conversión del soporte de taladro para la cortadora de hilo



Ingenioso almacenador del hilo de diamante



El hilo puede colocarse cerrado en la máquina

La herramienta clásica para un trabajo más rápido, seguro y sencillo gracias al montaje directo de la sierra en la superficie de corte. La cortadora de hilo SK-SD puede reequiparse como soporte de taladro de perforadora de corona con tan solo 2 tornillos. La intuitiva disposición de las poleas simplifica al máximo las operaciónes de montaje del hilo.

Sistema y accesorios

Datos técnicos

Hilo	
Almacenador del hilo de diamante	7,4 m
Longitud bruta del hilo	10,8 m
Ø del hilo, sinterizado	11 mm
Ø del hilo, galvánico	10 mm

Versión
Motor hidráulico GR2
2 Poleas motrices Ø 280 mm
Poleas de inversión Ø 200 mm
Desplazamiento hidráulico del almacenador del hilo de diamante

Dimensiones y peso	
Alto	1 340 mm
Ancho	920 mm
Profundidad	810 mm
Peso sin soporte de taladro	66 kg
Peso con soporte de taladro BC-2	96 kg

Sistema y accesorios

Sistema de cortadora de hilo SK-SD	
974266	Soporte de taladro BC-2
977084	Kit de cortadora de hilo SK-SD sin BC-2
976655	Motor completo S/S 8+19 ccm / FD
977597	Engranaje de desplazamiento hidráulico SK-SD
977592	Capota protectora SK-SD
974264	Chasis de transporte
975746	Caja de herramientas

Accesorios	
977235	Motor completo S/S 8+11 ccm / FD
976655	Motor completo S/S 8+19 ccm / FD
980679	Motor completo S/S 11+22 ccm / FD
980680	Motor completo S/S 11+30 ccm / FD
977597	Engranaje de desplazamiento hidráulico SK-SD
10989134	Motor de desplazamiento c/ DBV
977592	Capota protectora SK-SD
977083	Lanza de agua 2,5 m
10988618	Lanza de agua 8 m
964254	Polea de inversión Ø 200 mm
964419	Polea de inversión Ø 200 mm con Ø de eje de 13 mm
977002	Polea articulada oscilante Ø 200 mm con soporte
976998	Rueda motriz Ø 280 mm
977529	Guarnición para polea de inversión, Ø 200 mm
977613	Manguito protector compl.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

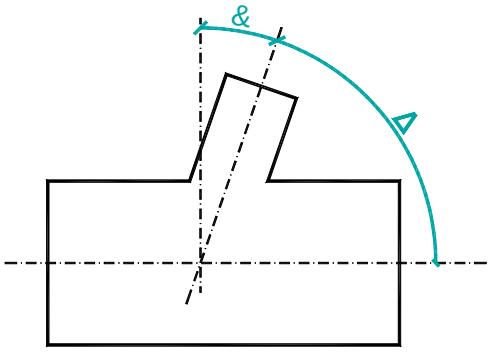
ANNEX
Exemple de Càlcul collarins
AWWA M-11 cap. 13

Rev. 01/2019

CÀLCUL REFORÇ DERIVACIÓ 1600/700

$Dext\ de\ la\ peça = 1684\ mm$ $\qquad T_y\ \frac{1684}{25{,}4} = 66{,}30\ inch$

$d\ sortida = 760\ mm$ $\qquad d = \frac{760}{25{,}4} = 29{,}92\ inch$



$angle\ de\ sortida\ \alpha = 19°$
$angle\ \Delta\ del\ AWA = 71°$

$P\ pressió\ de\ disseny$ $\qquad 125\ mcda - 2{,}65\ terreny = 98{,}5\ mda \cong 10\ kp/cm^2$
$10\ kp/cm^2 = 142{,}23\ psi\ (lb/inch^2)$

$T_y\ gruix\ de\ peça \Rightarrow 10\ mm = 0{,}393\ inch$
$T_y\ gruix\ de\ sortida \Rightarrow 8\ mm = 0{,}315\ inch$

Càlcul de PDV

$$PDV = \frac{P \cdot d^2}{D \cdot \sin^2 \Delta}$$

$$PDV = \frac{142{,}23 \cdot 29{,}92^2}{66{,}30 \cdot \sin^2 71} = \frac{127325{,}2063}{59{,}27} = 2.148{,}13 < 6.000$$

$$2.148{,}13 < 4.000$$

$$\frac{d}{D} = \frac{29{,}92}{66{,}30} = 0{,}451 \quad < 0{,}70$$

$M\ Factor = 1.0$
$reforç \Rightarrow Collar = Babero$

Càlcul t_r i T_R

$fs = 16500\ psi = 1161{,}4\ kg/m^2$

T_R gruix canonada principal

$$T_R = \frac{P \cdot D}{2 \cdot fs} = \frac{142{,}23 \cdot 66{,}30}{2 \cdot 16500} = 0{,}287\ inch < 0{,}393\ inch$$ ok

t_r gruix del tub de sortida

$$t_r = \frac{P \cdot d}{2 \cdot fs} = \frac{142{,}23 \cdot 22{,}92}{2 \cdot 16500} = 0{,}129\ inch < 0{,}315\ inch$$ ok

Àrea teòrica de reforç A_r

$$A_r = M \cdot \left[T_r \cdot \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right) \right]$$

$$A_r = 1 \cdot \left[0{,}287 \cdot \left(\frac{29{,}92 - 2 \cdot 0{,}315}{\sin 71} \right) \right] = 0{,}287 \frac{29{,}92}{0{,}945} = 9{,}081\ inch^2$$

Excés àrea disponible A_a

$$\sin \Delta = \sin 71 = 0{,}945$$

$$A_a = \frac{d - 2t_y}{\sin \Delta}\left(T_y - T_r\right) + St_y\left(t_y - t_r\right) = \frac{29{,}92 - 2 \cdot 0{,}315}{0{,}945}\left(0{,}393 - 0{,}287\right) + 5 \cdot 0{,}315\left(0{,}315 - 0{,}129\right)$$

$$A_a = 3{,}2854 + 0{,}29295 = 3{,}5783\ inch^2$$

Àrea de reforç necessària A_w

$$A_w = A_r - A_a$$

$$A_w = 8{,}516 - 3{,}5783 = 4{,}9377\ inch^2$$

$$w = \frac{d}{2 \cdot \sin \Delta} = \frac{29{,}92}{2 \cdot \sin 71} = 15{,}83\ inch$$ ok

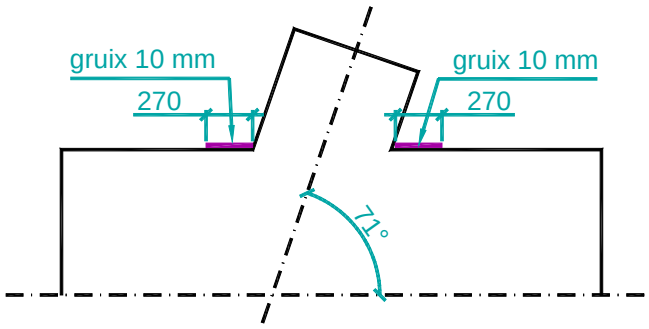
$$T = \frac{A_w}{2 \cdot w} = \frac{5{,}078}{2 \cdot 15{,}14} = 0{,}168\ inch$$ ok

Utilitzem xapa de $10mm$ *per al reforç* $\Rightarrow 0{,}393\ inch = T$

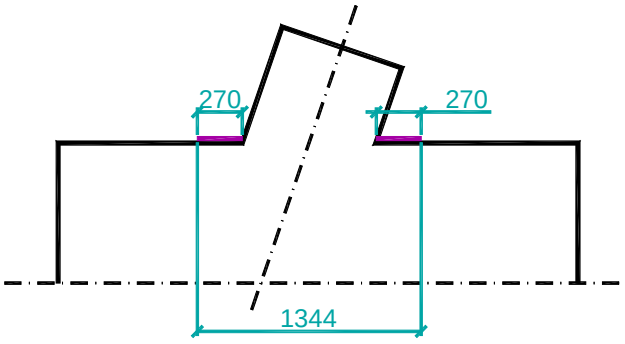
$$w = \frac{A_w}{2 \cdot T} = \frac{5{,}078}{2 \cdot 0{,}393} = 6{,}46\ inch$$

$$w_{mín} = \frac{d}{3 \cdot sin\ \Delta} = \frac{29{,}92}{3 \cdot 0{,}945} = 10{,}55\ inch \quad \Rightarrow 267{,}97 \rightarrow 270$$

Per tant, anem a babero de xapa $10mm$*, en un ample de* $270mm$



$$W = 2 \cdot w + \frac{d}{0\ sin\ \Delta} = 2 \cdot \frac{270}{25{,}4} + \frac{29{,}92}{0{,}945} = 2 \cdot 10{,}63 + 31{,}66 = 52{,}92\ inch$$
$$= 1344\ mm$$



ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX

Procediment reforç estructural - Passamurs

Rev. 01/2025

PROCEDIMENT REFORÇ ESTRUCTURAL - PASSAMURS

Aquest procediment contempla la realització d'un reforç estructural mitjançant laminat amb materials compostos, d'acord amb els estàndards ISO/TS 24817 i ASME PCC-2.

Les tipologies de reforços estructurals que contempla aquest procediment són:

- Tubs soterrats
- Passamurs de cambres de bombament i altres recintes
- Canonades submergides
- Reforços de soldadures de tubs metàl·lics

TUBS SOTERRATS

L'objectiu d'aquest procediment es aconseguir retornar les qualitats inicials en trams de canonades soterrades i en càrrega en cas de deteriorament estructural. Ocasionalment podrà ser necessari prèviament efectuar alguna reparació prèvia en cas de fuites. Els passos a seguir seran:

PROCEDIMENT DE TREBALL

1. Mesura de condicions ambientals, temperatura ambient, punt de rosada, temperatura del substrat i humitat relativa. Es realitzarà aquest mesurament i comprovació de forma continuada durant els treballs de reconstrucció d'espessor, en cas necessari, laminat i recobriment.

2. En cas necessari, eliminació d'arestes i cantells vius per mitjans mecànics suavitzant la geometria del defecte per evitar punts de concentració de tensions.

3. Preparació superficial:

- En acer: mitjançant raig abrasiu en sec fins a aconseguir un grau SA 2 ½ segons ISO 8501-1, amb una rugositat mínima de 50-75 micres segons ISO 8503. Inspecció mitjançant patró de comparació i / o cinta de rèplica. En cas de no poder-se emprar aquest mètode de preparació, s'empraran màquines rotatives tipus "Bristle Blaster" o "MX Booster" obtenint un grau de preparació SSPC-SP11.
- En formigó: mitjançant florejat abrasiu en sec. Inspecció per mitjà de patrons de comparació "Concrete Surface Profile Xips", per verificar un perfil SP3 d'acord amb el criteri de rugositat de normativa ICRI 310.2R del "International Concrete Repair Institute". En cas de no poder emprar aquest mètode de preparació, es faran servir mitjans manuals o mecànics.

4. En cas necessari, reconstrucció de zones danyades o pèrdua de gruix:

- En acer: mitjançant massilla epoxi amb càrrega. Realització d'encofrat per a segellat de zona afectada mitjançant abocament d'epoxi tixotròpic Regular Backing, d'elevada resistència a compressió, per donar uniformitat i afavorir l'adaptació del laminat posterior. Curat de l'aplicació.
- En formigó: mitjançant morter epoxi amb pont d'unió epoxi.

5. Reforç estructural mitjançant laminat monolític per via humida de fibra multiaxial base carboni, fibra amb gramatge entre 500 i 1800 gr/m² i matriu epoxídica, resina base epoxi, amb temperatura de transició vítria d'entre 75 i 95ºC , I duresa Shore D entre 72 i 92. Espessor mínim del reforç: 3 mm.

Caldrà aportar prèviament a la seva execució:

- Càlcul estructural del reforç segons ISO/TS 24817 i ASME PCC-2 sense gruix de material de base.
- Materials específics a utilitzar i fitxes de característiques tècniques.
- Assajos de qualificació del laminat a executar realitzat i validat per laboratori extern.

- Gruix i nombre de capes i solapament mínim entre capes.
- Croquis de muntatge de les capes indicant la seva orientació.
- Curat del reforç, d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

Caldrà aportar prèviament a la seva execució:

- Càlcul estructural del reforç segons ISO/TS 24817 i ASME PCC-2 sense gruix de material de base.
- Materials específics a utilitzar i fitxes de característiques tècniques.
- Assajos de qualificació del laminat a executar realitzat i validat per laboratori extern.
- Gruix i nombre de capes i solapament mínim entre capes.
- Croquis de muntatge de les capes indicant la seva orientació.
- Curat del reforç, d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

6. Inspecció de l'aplicació:

Un cop realitzat el reforç estructural, caldrà validar:

- Comprovació de correcta orientació de les fibres.
- Absència d'imperfeccions, o fibres exposades en els extrems.
- Absència de substàncies foranes al sistema.
- Absència de laminacions i oclusions d'aire per mitjà de "taqueo".
- Comprovació de duresa mitjançant duròmetre.

7. Aplicació de recobriment anticorrosiu d'acabat, amb Revestiment tipus Loctite 7255 o similar. Curat del recobriment d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

PASSAMURS METÀLICS DE MURS DE FORMIGÓ

L'objectiu d'aquest procediment es aconseguir retornar les qualitats inicials en trams de canonades habitualment metàl·liques que conformen passa murs embeguts en murs de formigó en cas de deteriorament estructural o de fuita. Ocasionalment podrà ser necessari prèviament efectuar alguna reparació prèvia en cas de fuites. Els passos a seguir seran:

PROCEDIMENT DE TREBALL

1. Mesura de condicions ambientals, temperatura ambient, punt de rosada, temperatura del substrat i humitat relativa. Es realitzarà aquest mesurament i comprovació de forma continuada durant els treballs de reconstrucció d'espessor, en cas necessari, laminat i recobriment.

2. En cas necessari, eliminació d'arestes i cantells vius per mitjans mecànics suavitzant la geometria del defecte per evitar punts de concentració de tensions.

3. Preparació superficial:

- En el formigó: Eliminació d'un mínim de 3 a 5 cm del mur segons gruix, on es faran servir mitjans manuals o mecànics, sense danyar el tub. Descoberta del tub passant. El formigó es deixarà amb rugositat suficient per a la seva posterior reposició.
- En acer: mitjançant raig abrasiu en sec fins a aconseguir un grau SA 2 ½ segons ISO 8501-1, amb una rugositat mínima de 50-75 micres segons ISO 8503. Inspecció mitjançant patró de comparació i / o cinta de rèplica. En cas de no poder-se emprar aquest mètode de preparació, s'empraran màquines rotatives tipus "Bristle Blaster" o "MX Booster" obtenint un grau de preparació SSPC-SP11.

4. Desgreixat de les superfícies, si s'escau.

5. En cas necessari, reconstrucció de zones danyades o pèrdua de gruix:

- En acer: mitjançant massilla epoxi, BELZONA 1111 o similar, amb càrrega. Realització d'encofrat per a segellat de zona afectada, afegint lamina d'elevada resistència a compressió, per donar uniformitat i afavorir l'adaptació del laminat posterior. Curat de l'aplicació.

6. Reforç estructural mitjançant laminat monolític tipus Belzona SuperWrap II o similar, per via humida amb tela hibrida de fibra de vidre/fibra de carboni BELZONA 9381 i saturada en resina base epoxi BELZONA, Espessor mínim del reforç: 4 mm.

   Caldrà aportar prèviament a la seva execució:

   - Càlcul estructural del reforç segons ISO/TS 24817 i ASME PCC-2 sense gruix de material de base.
   - Materials específics a utilitzar i fitxes de característiques tècniques.
   - Assajos de qualificació del laminat a executar realitzat i validat per laboratori extern.
   - Gruix i nombre de capes i solapament mínim entre capes.
   - Croquis de muntatge de les capes indicant la seva orientació.
   - Curat del reforç, d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

7. Inspecció de l'aplicació:

   Un cop realitzat el reforç estructural, caldrà validar:

   - Comprovació de correcta orientació de les fibres.
   - Absència d'imperfeccions, o fibres exposades en els extrems.
   - Absència de substàncies foranes al sistema.
   - Absència de laminacions i oclusions d'aire per mitjà de "taqueo".
   - Comprovació de duresa mitjançant duròmetre.

8. Aplicació de recobriment epoxy de protecció BELZONA 5811 o similar, color gris per a recobrir el tub, amb una capa no menor de 250 micres. Aquest serà l'acabat final.

9. Reompliment del sanejat de formigó amb condicionador per a formigó BELZONA 4911 i acabat final amb morter BELZONA 4131, o similar. La part de mur afectat es sanejarà i pintarà amb Sikaguard 670 W elastocolor anticarbonatació.

Especificació dels productes homologats a utilitzar:

- BELZONA 1111 (massilla de reforç amb certificat per a contacte amb aigua potable) o similar
- BELZONA 9381 (tela híbrida de fibra de vidre/fibra de carboni) o similar
- BELZONA 1982 (resina de saturació de la fibra 9381) o similar
- BELZONA 5811 (acabat epoxi de protecció de l'embolcall) o similar
- BELZONA 9341 (tela de reforç) o similar
- BELZONA 4151 (resina de saturació de la fibra 9341) o similar
- BELZONA 4911 (condicionador de formigó) o similar
- BELZONA 4131 (morter de resines per omplir el formigó sanejat) o similar
- BELZONA 5811 (epoxy de protecció) o similar

TUBS SUBMERGITS

L'objectiu d'aquest procediment es aconseguir retornar les qualitats inicials en trams de canonades habitualment metàl·liques que habitualment estan submergides en aigua en cas de deteriorament estructural o de fuita. Ocasionalment podrà ser necessari prèviament efectuar alguna reparació prèvia en cas de fuites. Els passos a seguir seran:

PROCEDIMENT DE TREBALL

1. Mesura de condicions ambientals, temperatura ambient, punt de rosada, temperatura del substrat i humitat relativa. Es realitzarà aquest mesurament i comprovació de forma continuada durant els treballs de reconstrucció d'espessor, en cas necessari, laminat i recobriment.

2. En cas necessari, eliminació d'arestes i cantells vius per mitjans mecànics suavitzant la geometria del defecte per evitar punts de concentració de tensions.

3. Preparació superficial:

- En acer: mitjançant raig abrasiu en sec fins a aconseguir un grau SA 2 ½ segons ISO 8501-1, amb una rugositat mínima de de 50-75 micres segons ISO 8503. Inspecció mitjançant patró de comparació i / o cinta de rèplica. En cas de no poder-se emprar aquest mètode de preparació, s'empraran màquines rotatives tipus "Bristle Blaster" o "MX Booster" obtenint un grau de preparació SSPC-SP11.

4. Desgreixat de les superfícies, si s'escau.

5. En cas necessari, reconstrucció de zones danyades o pèrdua de gruix:

- En acer: mitjançant massilla epoxi amb certificació per aigua potable (Belzona 1212 o similar) amb recàrrega. Realització d'encofrat per a segellat de zona afectada, afegint lamina d'elevada resistència a compressió, per donar uniformitat i afavorir l'adaptació del laminat posterior. Curat de l'aplicació.

6. Reforç estructural mitjançant laminat monolític per via humida de fibra multiaxial base carboni, segons necessitats, unida mitjançant massilla epoxi amb certificació sanitària Belzona 1212 o similar. Espessor mínim del reforç: 3 mm.

Caldrà aportar prèviament a la seva execució:

- Càlcul estructural del reforç segons ISO/TS 24817 i ASME PCC-2 sense gruix de material de base.
- Materials específics a utilitzar i fitxes de característiques tècniques.
- Assajos de qualificació del laminat a executar realitzat i validat per laboratori extern.
- Gruix i nombre de capes i solapament mínim entre capes.
- Croquis de muntatge de les capes indicant la seva orientació.
- Curat del reforç, d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

7. Inspecció de l'aplicació:

Un cop realitzat el reforç estructural, caldrà validar:

- Comprovació de correcta orientació de les fibres.
- Absència d'imperfeccions, o fibres exposades en els extrems.
- Absència de substàncies foranes al sistema.
- Absència de laminacions i oclusions d'aire per mitjà de "taqueo".
- Comprovació de duresa mitjançant duròmetre.

8. Aplicació del mateix recobriment d'acabat amb Belzona 1212 o similar. Curat del recobriment d'acord amb especificacions tècniques dels materials utilitzats. Aplicació a l'interior del tub si s'escau.

REFORÇ SOLDADURES

L'objectiu d'aquest procediment es aconseguir retornar les qualitats inicials en trams de canonades habitualment metàl·liques que presenten un deteriorament en les soldadures estructural o de fuita. Ocasionalment podrà ser necessari prèviament efectuar alguna reparació prèvia en cas de fuites. Els passos a seguir seran:

PROCEDIMENT DE TREBALL

1. Mesura de condicions ambientals, temperatura ambient, punt de rosada, temperatura del substrat i humitat relativa. Es realitzarà aquest mesurament i comprovació de forma continuada durant els treballs de reconstrucció d'espessor, en cas necessari, laminat i recobriment.

2. En cas necessari, eliminació d'arestes i cantells vius per mitjans mecànics suavitzant la geometria del defecte per evitar punts de concentració de tensions.

3. Preparació superficial:

- En acer: mitjançant raig abrasiu en sec fins a aconseguir un grau SA 2 ½ segons ISO 8501-1, amb una rugositat mínima de 25-30 micres segons ISO 8503. Inspecció mitjançant patró de comparació i / o cinta de rèplica. En cas de no poder-se emprar aquest mètode de preparació, s'empraran màquines rotatives tipus "Bristle Blaster" o "MX Booster" obtenint un grau de preparació SSPC-SP11.

4. Desgreixat de les superfícies, si s'escau.

5. Protecció de les soldadures, aplicació de la massilla epoxi BELZONA 1111 o similar en tots els cordons de soldadura, per evitar possible sortida d'aigua. Un mínim de 15 cm a cada costat de soldadura. Curat de l'aplicació.

6. Reforç estructural mitjançant tela BELZONA 9341 o similar, saturada en resina BELZONA 4151, i realització de l'envoltura amb un solapament mínim del 50% en tota la zona on s'ha aplicat la massilla.

Caldrà aportar prèviament a la seva execució:

- Càlcul estructural del reforç segons ISO/TS 24817 i ASME PCC-2 sense gruix de material de base.
- Materials específics a utilitzar i fitxes de característiques tècniques.
- Assajos de qualificació del laminat a executar realitzat i validat per laboratori extern.
- Gruix i nombre de capes i solapament mínim entre capes.
- Croquis de muntatge de les capes indicant la seva orientació.
- Curat del reforç, d'acord amb especificacions tècniques dels materials a utilitzar.

7. Inspecció de l'aplicació:

Un cop realitzat el reforç estructural, caldrà validar:

- Comprovació de correcta orientació de les fibres.
- Absència d'imperfeccions, o fibres exposades en els extrems.
- Absència de substàncies foranes al sistema.
- Absència de laminacions i oclusions d'aire per mitjà de "taqueo".
- Comprovació de duresa mitjançant duròmetre.

8. Aplicació de recobriment epoxy de protecció BELZONA 5811 o similar, color gris per a recobrir el tub, amb una capa no menor de 250 micres. Aquest serà l'acabat final.

DOCUMENT 4 | PRESSUPOST

DOCUMENT 4

PRESSUPOST

AMIDAMENTS

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
01	**TREBALLS PREVIS**					
01.01	**TREBALLS PREVIS**					
01.01.01	Ut. Tala controlada directa d'arbre de 6 a 10 m d'alçària, deixant la soca a la vista, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (situada a una distància no limitada). El preu inclou el temps d'espera en obra durant les operacions de càrrega, el viatge d'anada, la descàrrega i el viatge de tornada.					
	101000061					
	FASE 1					
	Tala arbres	2				2,000
						2,000
01.01.02	Ut. Feines desmuntatge baranes, caixa partidor, canaletes, i altres elements encastats o fixats a la superficie.					
	GDX003					
	Desmantellaments					
	Fase 1 + Fase 2	2				2,000
						2,000
01.01.03	Ut. Desmantellament d'installació de BT no soterrada. Inclou: - Recuperació de cable elèctric aeri i soterrat. - Recuperació de conectors, proteccions i quadres. - Recuperació de safates i canaletes en bon estat. - Transport a magatzem de la planta del material a reulilitzar i càrrega i transport a centre de gestió de RAEE.					
	GDX004					
		1				1,000
						1,000
01.01.04	Ut. Desmantellament dels agitadors de turbina de les cambres de mescla, comportes murals de les cambres, baranes de protección i altres equipaments. Inclou planificació de les feines per fase, desmuntatge de 5 agitadors, 5 comportes murals, baranes, conductes, i altres elements mecànics existents a les cambres de mescla. Inclou també la recollida, separació i classificació, transport fins a centre gestió o valorització.					
	GDX005					
	FASE 1	1				1,000
	FASE 2	1				1,000
						2,000
01.01.05	Ut. Desmuntatge i recuperació de rodet de desmuntage i cabalímetre d'una de les línies de tractament. Inclou treballs de desmuntatge en espais confinats, càrrega sobre camió i transport fins on indiqui el CAT.					
	GDX007					
	FASE 1	1				1,000
	FASE 2	1				1,000
						2,000
01.01.06	Ut. Lloguer d'equips per a buidat de recintes de l'ETAP durant l'execució de les obres de la FASE 1: - Buidat de la cambra de mescla per a l'execució de la sectorització i del tub de dn 1300 de la linia. - Buidat de tres línies de dn 800 + 3 floculadors + 3 decantadors - Buidat per a fer la connexió del by pass que inclou elo buidat del tub de dn 1300 + part de la cambra de mescla que quedava en funcionament+ 2 tubs de dn 800 + 2 floculadors + decantadors Inclou bombes per a buidat dels recintes, mànegues d'impulsió i auxiliars per fixar-les i grup electrògen y cables d'alimentació.					
	GDX008					
	Buidats cambres i recintes fase 1	1				1,000
						1,000
01.01.07	Ut. Lloguer d'equips per a buidat de recintes de l'ETAP durant l'execució de les obres de la FASE 2: - Buidat de la cambra de mescla per a l'execució de la sectorització i del tub de dn 1300 de la linia. - Buidat de tres línies de dn 800 + 3 floculadors + 3 decantadors - Buidat per a fer la connexió del by pass que inclou elo buidat del tub de dn 1300 + part de la cambra de mescla que quedava en funcionament+ 2 tubs de dn 800 + 2 floculadors + decantadors Inclou bombes per a buidat dels recintes, mànegues d'impulsió i auxiliars per fixar-les i grup electrògen y cables d'alimentació.					
	GDX009					
	Buidats cambres i recintes fase 2	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
02	**DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**					
02.01	**DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**					
02.01.01	m2. Demolició, càrrega i transport a l'abocador d'aglomerat existent, inclusivament el tall amb disc.					
	112000001					
	FASE 1					
	Paviment mescla bituminosa	184,35				184,350
	FASE 2					
	Paviment mescla bituminosa	48,48				48,480
	Demolicions per serveis afectats					
	FASE 1					
	Paviment mescla bituminosa	11,52				11,520
	FASE 2					
	Paviment mescla bituminosa	108,44				108,440
						352,790
02.01.02	m2. Demolició de vorera de paviment de panots i base de formigó, fins a 20 cm de gruix total, amb mitjans mecànics, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor					
	112000012					
	FASE 1					
	Paviment panot	90,11				90,110
	FASE 2					
	Paviment panot	81,25				81,250
	Demolicions per serveis afectats					
	FASE 1					
	Paviment panot	12,98				12,980
	FASE 2					
	Paviment panot	13,1				13,100
						197,440
02.01.03	ml. Demolició de vorada sobre base de formigó amb mitjans manuals o mecànics i càrrega manual sobre camió o contenidor. El preu inclou demolició de material base.					
	112000013					
	FASE 1					
	Vorada	44,77				44,770
	FASE 2					
	Vorada	42,41				42,410
	Demolicions per serveis afectats					
	FASE 1					
	Vorada	3				3,000
	FASE 2					
	Vorada	1,62				1,620
						91,800
02.01.04	ml. Demolició de rigola de formigó, amb compressor i càrrega mecànica sobre camió					
	112000014					
	FASE 1					
	Rigola	44,77				44,770
	FASE 2					
	Rigola	42,41				42,410
	Demolicions per serveis afectats					
	FASE 1					
	Rigola	3				3,000
	FASE 2					
	Rigola	1,62				1,620
						91,800
02.01.05	m2. Demolició de paviment de formigó, de 20 cm de gruix com a màxim, amb retroexcavadora amb martell trencador, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor					
	112000015					
	Demolicions per serveis afectats					
	FASE 1					
	Demolició paviment de formigó	3,02				3,020
						3,020
02.01.06	ml. Demolició de pou de pluvials de diàmetre 100 cm, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió, inclusivament càrrega i transport a abocador.					
	112000050					
	FASE 1					

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	FASE 1					
	Demolició pous xarxa buidats i pluvials	3			4,000	12,000
	FASE 2					
	Demolició pous xarxa buidats i pluvials	2			4,000	8,000
	Demolició embornal	1			1,000	1,000
						21,000

02.01.07 ml. Demolició de canonada de PVC o polietilé, inclusivament càrrega i transport a abocador.

112000060

FASE 1. Serveis afectats					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Buidats Sb41 a Sb42	14	1,000		1,000	14,000
Pluvials P28 a P26	35	1,000		1,000	35,000
Embornal a P28	7	1,000		1,000	7,000
Aigua de serveis					
Aigua serveis	12	1,000		1,000	12,000
Xarxa reg					
1 dn 63	10	1,000		1,000	10,000
Xarxa procés					
Floculant DN 40	20	1,000		0,500	10,000
Xarxa aigua clorada					
2 tubs dn 90	35	1,000		1,000	35,000
FASE 2. Serveis afectats					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Col·lector embornal I30 a P53	22				22,000
Pluvials P54 a P53	18				18,000
Aigua de serveis					
Canonada aigua serveis DN 90 a retirar	12				12,000
Canonada de fangs					
Canonada de fangs a retirar	30	1,000		2,000	60,000
Xarxa recuperació d'aigües					
Canonada DN 250 a retirar	30	1,000		2,000	60,000
Xarxa procés					
Floculant DN 40	22	1,000		0,500	11,000
					306,000

02.01.08 Ut. Desmuntatge de llumenera exterior muntada sobre columna o bàcul, a una alçària <= 10 m, amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament

112000120

FASE 1					
Desmantellament bàcul	1				1,000
					1,000

02.01.09 m Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir

P214WFEMG

FASE 1					
Tall perímetre paviment mescla bituminosa	58,66				58,660
FASE 2					
Tall perímetre paviment mescla bituminosa	28,96				28,960
DEMOLICIONS PER SERVEIS AFECTATS					
FASE 1					
Tall perímetre paviment mescla bituminosa	18,42				18,420
FASE 2					
Tall perímetre paviment mescla bituminosa	72,26				72,260
	50,31				50,310
	41,14				41,140
	27,51				27,510
					297,260

02.01.10 m Tall en paviment de peces amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir.

P214WHXLT

FASE 1					
Tall perímetre paviment de panot	45,51				45,510
FASE 2					
Tall perímetre paviment de panot	44,54				44,540
DEMOLICIONS PER SERVEIS AFECTATS					
FASE 1					
Tall perímetre paviment panot	11,92				11,920

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
		5,51				5,510
		10,74				10,740
	FASE 2					
	Tall perímetre paviment panot	13,22				13,220
		17,11				17,110
						148,550

02.01.11 m2. Demolició de paviment exterior de graveta, mitjançant retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió o contenidor.

DMX060X

FASE 1					
Paviment de graveta	325,81				325,810
serveis falta					
FASE 2					
Paviment de graveta	310,05				310,050
serveis falta					
					635,860

02.01.12 m3. Demolició de formigó de recobriment de canonada a les juntes a l'exterior de la canonada, realitzat amb mitjans manuals. Inclou tots els mitjans necessaris, aplec, càrrega a camió i gestió de residus, p.p. de dificultat per canonada en servei, treball en espais confinats.

112000022

FASE 1					
Punt de connexió amb canonada 1300 de HACCH	1,5	1,500	0,500	1,000	1,125
FASE 2					
Punt de connexió amb canonada 1300 de HACCH	1,5	1,500	0,500	1,000	1,125
					2,250

02.01.13 m3. Demolició d'estructures de formigó armat (murs, massissos, etc.) amb martell compressor, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor.

112000004

FASE 1					
Xarxa aigua de servei					
Xarxa de fangs					
Xarxa recuperació aigües					
Xarxa comunicacions	2	1,500	1,500	1,000	4,500
Xarxa d'aire comprimit					
Xarxes canalitzacions	3	1,500	1,500	1,000	6,750
Xarxa de reg (hidrant)	1	1,500	1,500	1,000	2,250
Xarxes de procés					
Presa mostres	1	1,000	1,000	1,000	1,000
	0,6	0,600		0,600	0,216
FASE 2					
Xarxa aigua de servei	1	1,500	2,000	1,500	4,500
Xarxa de fangs					
Xarxa recuperació aigües					
Xarxa comunicacions	1	1,500	1,500	1,000	2,250
Xarxa aire comprimit					
Xarxa canalitzacions	5	1,500	1,500	1,000	11,250
Xarxa de reg					
Xarxes de proces	1	1,000	1,000	1,000	1,000
Presa mostres	1	1,000	1,000	1,000	1,000
					34,716

02.01.14 Ut. Cales pera a la localització dels serveis existents.

111000010

Previsió cales localització de serveis					
FASE 1	10				10,000
FASE 2	10				10,000
					20,000

02.01.15 m2. Tall d'estructures de formigó en massa o armat, amb serra amb fil de diamant i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor

P214XHCP5

DEMOLICIÓ CAMBRES EXISTENTS					
FASE 1					
Tall parets	1	0,450	4,100		1,845
	3	0,250	4,100		3,075
	2	0,300	3,600		2,160

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	FASE 2					
	Tall parets	1	0,450	4,100		1,845
		3	0,250	4,100		3,075
		2	0,300	3,600		2,160
						14,160

02.01.16 m3. Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor

P214N52TT

DEMOLICIÓ CAMBRES EXISTENTS					
FASE 1					
Demolició cambres. Solera	1	8,500	16,270	0,450	62,233
Demolició cambres. Murs	5	4,100	16,270	0,250	83,384
Demolició bigues agitadors	5	0,300	0,500	4,750	3,563
Demolició cambres. Solera	1	2,600	15,770	0,400	16,401
Demolició cambres. Murs	4	3,600	2,000	0,300	8,640
Demolició bigues agitadors	1	2,600	15,770	0,200	8,200
FASE 2					
Demolició cambres. Solera	1	9,550	16,270	0,450	69,920
Demolició cambres. Murs	5	4,100	16,270	0,250	83,384
Demolició bigues agitadors	5	0,300	0,500	4,750	3,563
Demolició cambres. Solera	1	2,600	15,770	0,400	16,401
Demolició cambres. Murs	4	3,600	2,000	0,300	8,640
Demolició bigues agitadors	1	2,600	15,770	0,200	8,200
DEMOLICIÓ SISTEMA CONTENCIÓ					
Micropilons fase 1	28	0,180		5,000	25,200
Biga lligat fase 1	1	0,400	0,400	16,500	2,640
Micropilons fase 2	28	0,180		5,000	25,200
Biga lligat fase 2	1	0,400	0,400	16,500	2,640
					428,209

02.01.17 Ut. Demolició de canonades de la línia d'aigua i de buidats a la cambra de mescla existent:
- Canonades principals dn 800
- Canonades buidats cambres dn 150
- Canonades de distribució de reactius

Amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió

GDX0006

Desmantellament i retirada canonades					
a la cambra de mescla					
Cambra mescla fase 1	1				1,000
Cambra mescla fase 2	1				1,000
					2,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
03	**MOVIMENTS DE TERRES**					
03.01	**MOVIMENTS DE TERRES GENERALS**					
03.01.01	m3. Excavació fossat en zona de dificultat de mobilitat i amb presència de serveis (interior ETAP), en qualsevol tipus de terreny excepte roca, amb mitjans mecànics, amb martell picador en cas de terreny molt compacte (inclós zona d'acopi runes), inclusivament la càrrega sobre camió i transport a aplec o lloc d'ús, amidat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final.					
	10204001X					
	FASE 1 (es suposa un 50 % en roca)					
	Excavació zona nou edifici 1	1	2.561,220		0,500	1.280,610
	A deduir espai OC existent					
	Cambra 1	-113,48	3,630		0,500	-205,966
	Cambra 2	-28,68	2,000		0,500	-28,680
	Cambra 3	-41,44	3,980		0,500	-82,466
	FASE 2 (es suposa un 50% en roca)					
	Excavació zona nou edifici 2	1	2.575,950		0,500	1.287,975
	A deduir espai OC existent					
	Cambra 1	-167,87	4,050		0,500	-339,937
	Cambra 2	-28,45	2,100		0,500	-29,873
	Cambra 3	-43,56	4,100		0,500	-89,298
						1.792,365
03.01.02	m3. Excavació fossat en zona de dificultat de mobilitat i amb presència de serveis (interior ETAP), en terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificat, martell picador o explosius (inclós zona d'acopi runes) amb mitjans mecànics, inclusivament la càrrega sobre camió i transport a aplec o lloc d'ús, amidat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final.					
	10204002X					
	FASE 1 (50% en roca)					
	Excavació zona nou edifici 1	1	2.561,220		0,500	1.280,610
	A deduir espai OC existent					
	Cambra 1	-113,48	3,630		0,500	-205,966
	Cambra 2	-28,68	2,000		0,500	-28,680
	Cambra 3	-41,44	3,980		0,500	-82,466
	FASE 2 (50% en roca)					
	Excavació zona nou edifici 2	1	2.575,950		0,500	1.287,975
	A deduir espai OC existent					
	Cambra 1	-167,87	4,050		0,500	-339,937
	Cambra 2	-28,45	2,100		0,500	-29,873
	Cambra 3	-43,56	4,100		0,500	-89,298
						1.792,365
03.01.03	Ut. Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra d'equip d'execució de micropilons					
	P3D03D8T					
	FASE 1					
	Desplaçament equip micropilons	1				1,000
	FASE 2					
	Desplaçament equip micropilons	1				1,000
						2,000
03.01.04	m Execució de micropilons amb entubació recuperable de 160 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó armat o roca dura, armat amb tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 101,6 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 42,5 R					
	P3D2HJIX					
	FASE 1					
	Micropilons contenció excavació (separats 60 cm - fondària 10 m)	28	10,000			280,000
	FASE 2					
	Micropilons contenció excavació (separats 60 cm - fondària 10 m)	28	10,000			280,000
						560,000
03.01.05	m Enderroc de cap de micropiló de 160 mm de diàmetre					
	P3D1AHZX					
	FASE 1					
	Micropilons contenció excavació (separats 60 cm - fondària 10 m)	28	1,000			28,000
	FASE 2					
	Micropilons contenció excavació (separats 60 cm - fondària 10 m)	28	1,000			28,000
						56,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
03.01.06	m3. Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / F / 10 / XC4 + XA1 amb una quantitat de ciment de 325 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, abocat amb cubilot					
	P384MQ3F					
	FASE 1					
	Biga lligat caps micropilots	0,4	0,400	16,500		2,640
	FASE 2					
	Biga lligat caps micropilots	0,4	0,400	16,500		2,640
						5,280
03.01.07	Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.					
	301000010					
	FASE 1					
	Biga lligat caps micropilots	0,4	0,400	16,500	150,000	396,000
	FASE 2					
	Biga lligat caps micropilots	0,4	0,400	16,500	150,000	396,000
						792,000
03.01.08	m2. Encofrat a una cara amb tauler de fusta de pi, per a riostres i basaments					
	P382425L					
	FASE 1					
	Encofrat biga lligat caps micropilots	0,4	16,500	1,000	2,000	13,200
	FASE 2					
	Encofrat biga lligat caps micropilots	0,4	16,500	1,000	2,000	13,200
						26,400
03.01.09	m3. Rebliment en trasdós d'obres de fàbrica amb material sel·leccionat procedent de la pròpia excavació, usant mitjans de compactació lleugers. Inclou càrrega i transport des d'acopi, extensió, humectació i compactació al 98% PN al capçament i al 95% PN al nucli. Mesurat sobre perfil.					
	109000030					
	FASE 1					
	Excavació zona nou edifici 1	1	1.927,000		1,000	1.927,000
	A deduir espai OC nou edifici	-1	22,000	16,000	4,500	-1.584,000
	FASE 2					
	Excavació zona nou edifici 2	1	1.658,000		1,000	1.658,000
	A deduir espai OC nou edifici	-1	22,000	16,000	4,500	-1.584,000
						417,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
03.02	**MOVIMENTS DE TERRES RETIRADA DE SERVEIS**					
03.02.01	m3. Excavació fent rases i pous en terreny (inclòs zona acopi runes), compacte excepte roca, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió o contenidor, mesurat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final, segons plecs del CAT.					
	102020015					
	FASE 1. Serveis afectats					
	Pluvials, subdrenatges i buidats					
	Excavació rasa buidats Sb41 a Sb42	14	1,000		2,000	28,000
	Excavació rasa pluvials P28 a P26	35	1,000		2,000	70,000
	Embornal a P28	7	1,000		1,000	7,000
	Aigua de serveis					
	Canonada aigua serveis	12	1,000		1,000	12,000
	Xarxa comunicacions					
	De T25 a T26	25,5	1,000		1,000	25,500
	De T46 a T47	25	1,000		1,000	25,000
	Xarxa BT					
	2 dn 160	21	1,000		1,000	21,000
	1 dn 160	24	1,000		1,000	24,000
	2 dn 160	20	1,000		1,000	20,000
	Xarxa reg					
	1 dn 63	10	1,000		1,000	10,000
	Xarxa procés					
	Floculant DN 40	20	1,000		0,500	10,000
	FASE 2. Serveis afectats					
	Pluvials, subdrenatges i buidats					
	Excavació rasa embornal I30 a P53	22				22,000
	Excavació rasa pluvials P54 a P53	18				18,000
	Aigua de serveis					
	Canonada aigua serveis DN 90 a retirar	12				12,000
	Canonada de fangs					
	Canonada de fangs a retirar	30	1,000		2,000	60,000
	Xarxa recuperació d'aigües					
	Canonada DN 250 a retirar	30	1,000		2,000	60,000
	Xarxa comunicacions					
	Tram T15 a T16	20	1,000		1,000	20,000
	Xarxa BT					
	2 dn 160	20	1,000		1,000	20,000
	2 dn 160	28	1,000		1,000	28,000
	2 dn 160	35	1,000		1,000	35,000
	2 dn 160	12	1,000		1,000	12,000
	Xarxa procés					
	Floculant DN 40	22	1,000		0,500	11,000
						550,500
03.02.02	m3. Excavació fent rases i pous en terreny de trànsit o roca mitjançant escarificatge o martell trencador, inclusivament la càrrega sobre camió i transport (qualsevol distància) a l'abocador, a aplec o a lloc d'ús, amidat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final. segons especificacions tècniques i plecs del CAT.					
	102030011					
	Estimació d'excavació en roca	0,3	550,500			165,150
						165,150
03.02.03	m3. Excavació manual en rases en roca, amb compressor i martells picadors, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidad sobre perfil.					
	102060010					
	Elements localitzats en presencia de serveis	5				5,000
						5,000
03.02.04	m3. Excavació semimanual en qualsevol classe de terreny en presència de canonada en servei i dels cables de telecomandament i potència, inclusivament l'aplec a peu de rasa o càrrega a camió i transporte acopi intermedi, amidat sobre perfil. Inclosos els transports entre acopi intermedi i zona de treball.					
	102060011					
	Elements localitzats en presencia de serveis	5				5,000
						5,000
03.02.05	m3. Sobrepreu d'excavació per apuntalament de les parets de la rasa, amidat sobre perfil.					
	103000010					
	Sobrecost per estintolament de rasa	0,3	550,500			165,150
						165,150

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
03.02.06	Ut. Cales pera a la localització dels serveis existents.					
	111000010					
	FASE 1					
	Localització connexió amb tubs cap a decantadors	10				10,000
	Localització junta DN 1300	3				3,000
	FASE 2					
	Localització connexió amb tubs cap a decantadors	10				10,000
	Localització junta DN 1300	3				3,000
						26,000
03.02.07	m2. Apuntalament i estintolament per a una protecció 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, formats per panels de xapa d'acer i codals extensibles, en rases de fins a 3 m d'alçada i fins a 1 m d'ample.					
	103000046					
	Estintolament de rases					
	Previsió fase 1	50	2,500		2,000	250,000
	Previsió fase 2	50	2,500		2,000	250,000
						500,000
03.02.08	m2. Apuntalament i estintolament de servei afectat per les obres, amb codals i panels de xapa o fusta, fins a un ample màxim de 2 m.					
	10300004X					
	FASE 1. Serveis afectats					
	Aigua de serveis					
	Estintolament canonada	11,5	1,000			11,500
	Canonada de fangs					
	Estintolament canonada	22	1,000			22,000
	Xarxa aire comprimit					
	Estintolament canonada 1 1/2"	12	0,500			6,000
	Xarxa sanejament					
	Estintolament pou PF02	2,5	2,000		4,000	20,000
	Xarxa procés					
	Floculant O2 dn 32	20	1,000		0,500	10,000
	Xarxa presa de mostres					
	CT24 1F.01+05 a retirar	1	1,000		1,000	1,000
	FASE 2. Serveis afectats					
	Aigua de serveis					
	Estintolament canonada DN 50	12	1,000			12,000
	Xarxa comunicacions					
	Tram T16 a exterior	11	1,000			11,000
	Xarxa aire comprimit					
	Estintolament canonada 1 1/2"	9	0,500			4,500
	Xarxa presa de mostres					
	CT24 2F.01+05 a retirar	1	1,000		1,000	1,000
						99,000
03.02.09	m3. Demolició de dau o prima de formigó. Inclou tots els mitjans necessaris, aplec, càrrega a camió i gestió de residus, p.p. de dificultat per canonada en servei properes i treballs en espais confinats.					
	11200002X					
	FASE 1. Serveis afectats					
	Xarxa comunicacions					
	De T25 a T26	25,5	1,000		0,200	5,100
	De T46 a T47	25	1,000		0,200	5,000
	Xarxa BT					
	2 dn 160	21	1,000		0,200	4,200
	1 dn 160	24	1,000		0,200	4,800
	2 dn 160	20	1,000		0,200	4,000
	FASE 2. Serveis afectats					
	Xarxa comunicacions					
	Tram T15 a T16	20	1,000		0,200	4,000
	Xarxa BT					
	2 dn 160	20	1,000		0,200	4,000
	2 dn 160	28	1,000		0,200	5,600
	2 dn 160	35	1,000		0,200	7,000
	2 dn 160	12	1,000		0,200	2,400
						46,100

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
04	**OBRA CIVIL I EDIFICACIÓ**					
04.01	**FASE 1**					
04.01.01	**FOSSAT**					
04.01.01.01	**FORMIGONS I ENCOFRATS**					
04.01.01.01.01	m3. Formigó HL-150/B/20, per a la solera de neteja, col.locat.					
	201015010					
	Edifici	22,2	16,200	0,100		35,964
	Tram canonada provisional	45	0,100			4,500
						40,464
04.01.01.01.02	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a cimentacions (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202211303					
	Primera fase de l'edifici (55% del volum)	0,55	22,000	16,000	0,500	96,800
	Segona part de l'edifici (45% del volum)	0,45	22,000	16,000	0,500	79,200
	Subtotal					
						176,000
04.01.01.01.03	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a murs (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202212307					
	Primera part de l'edifici (55% del volum)	0,55	22,000	4,150	0,500	25,108
		0,55	22,000	4,150	0,500	25,108
		0,55	16,000	4,150	0,500	18,260
		0,55	16,000	4,150	0,500	18,260
	Segona part edifici (45% del volum)	0,45	22,000	4,150	0,500	20,543
		0,45	22,000	4,150	0,500	20,543
		0,45	16,000	4,150	0,500	14,940
		0,45	16,000	4,150	0,500	14,940
	Subtotal					
						157,702
04.01.01.01.04	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a jàsseres i pilars (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202213308					
	Edifici fase 1					
	pilars fossat	0,45	0,450	3,850	2,000	1,559
	suports canonada (5)	0,6	0,360	4,000	5,000	4,320
	general	1,5	0,350	2,000		1,050
						6,929
04.01.01.01.05	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a lloses (arquetes), col·locat amb camió bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202214311					
	Edifici fase 1					
	llosa P0	2	15,000	0,300		9,000
						9,000
04.01.01.01.06	m2. Encofrats als fonaments (casetes/arquetes), inclusivament el desencofrat.					
	250010010					
	Encofrats llosa feta per parts					
	1.1	65	0,500			32,500
	1.2.1	22	0,500			11,000
	1.2.2	21	0,500			10,500
						54,000
04.01.01.01.07	m2. Encofrat i desencofrat pla als alçats (arquetes/casetes), inclusivament cons, dividawgs no pasants de doble rosca, roscats a la peça central estanca perduda i mitjans de subjecció.					
	250010012					
	Encofrats alçats segons parts execució					
	1.1	81	4,650			376,650
	1.2	70	4,650			325,500
						702,150
04.01.01.01.08	m2. Encofrat pla a les bigues i pilars (dip)					
	250010043					

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Edifici fase 1					
	pilars	1,8	3,850		2,000	13,860
	suports canonada (5)	3,2	0,360	4,000	5,000	23,040
	general	5	0,350		2,000	3,500
						40,400

04.01.01.01.09 m2. Encofrats pla a les lloses (casetes/arquetes), inclusivament el cindrat i el desencofrat.

250010011

Edifici fase 1					
Llosa P0	2	15,000			30,000
	2	15,000			30,000
	37	0,300			11,100
					71,100

04.01.01.01.10 m2. Reblert i anivellació de 5 mm de gruix amb morter cimentós fluid de retracció compensada, compost de ciment, additius especials i àrids seleccionats, exempt de clorurs, per a ús general, sobre la superfície d'un element estructural de formigó endurit. Inclou: Replanteig. Neteja de la superfície suport. Preparació de la mescla. Abocament de la capa de morter. Cura del morter. Neteja de les restes generades. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

EHY080

Suports canonada (5)	0,6		4,000	5,000	12,000
General	1,5		2,000		3,000
Fase 1					
					15,000

04.01.01.02 ACER

04.01.01.02.01 Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.

301000010

Llosa fonametació	176	150,000		26.400,000
Murs	157	150,000		23.550,000
Pilars i massisos	6,93	150,000		1.039,500
Llosa P0	9	150,000		1.350,000
Subtotal				
Mermes i altres	0,1	52.339,500		5.233,950
Subtotal "A origen"				
				57.573,450

04.01.01.02.02 Kg. Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherencia, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant elements d'ancoratge, treballat en taller i fixat mitjançant soldadura, inclusivament la seva col·locació.Segons plec de prescripcions tèniques.

302000010

Carrileres pont grúa Fase 1	119,93	21,800	2,000	5.228,948
Atres	0,2	5.228,950		1.045,790
Subtotal				
				6.274,738

04.01.02 PREFABRICATS

04.01.02.01 ESTRUCTURA PREFABRICADA

04.01.02.01.01 Ut. Conjunt d'elements prefabricats per a la part aèrea dels edificis, inclou subministrament i muntatge. Desglossat d'elements:
- 6 Pilars prefabricats de dimensions 45x50, amb 3 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2.
- 8 Pilars prefabricats de dimensions 45 x45 amb 2 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2.
- Perns d'ancoratge roscats i tots els seu accesoris tant a la part del pilar com a la coronació del mur.
- Nivellació amb morter sense retracció
- Biga de lligat de 45x40cm en tot el contorn de l'edifici.
- Biga de coberta de 45x50cm en tot el contorn de l'edifici
- 325 m2 de placa alveolar de 50+10 amb acer a la capa de compressió i formigonat amb bomba
- Bandes de neopré per a recolzament de les plaques alveolars.

S'inclou, càlcul de l'estructura, fabricació dels prefabricats, transport i descàrrega fins a obra. S'inclou també hores de maquinària, mà d'obra i mitjans d'elevació necessaris per al muntatge de l'estructura prefabricada.

ED-R1PREF

FASE 1	1				1,000
					1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
04.01.03	**MAÇONERIA, JUNTES I ACABATS**					
04.01.03.01	**MAÇONERIA I JUNTES**					
04.01.03.01.01	m2. Formació de pendents amb formigó de 150 kg/m3, amb una proporció en volum 1:4:8, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, de 10 cm de gruix mitjà					
	P5Z154Z2W					
	Coberta fase 1	325				325,000
						325,000
04.01.03.01.02	m2. Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit lligat mecànicament de 190 a 200 g/m2, col·locat sense adherir					
	P7B16Q47					
	Coberta fase 1	325				325,000
						325,000
04.01.03.01.03	m2. Subministrament i col·locació d'impermeabilització de coberta mitjançant dues làmines bituminoses amb elastòmer (SBS), formada per: 1 làmina tipus LBM(SBS)-40-FP-160, 1 làmina LBM(SBS)-30-FV-60, inclusivament la p.p.de reforços en juntes i cantells perimetrals, i 1 capa de geotèxtil de 200 gr/m2 per rebre la graveta. Segons norma UNE 104-242/1.					
	402020014					
	Coberta fase 1	325				325,000
						325,000
04.01.03.01.04	m3. Subministrament i col·locació de graveta de 12-20 mm a la coberta del dipòsit.					
	401060023					
	Coberta fase 1	325	0,100			32,500
						32,500
04.01.03.01.05	m2. Formació de pendents en llosa de fons de dipòsit. Inclou subministrament i vessament de formigó HM-20, estesa i col·locació d'aquest. Remolinat amb helicòpter.					
	401050105					
	Llosa de fons fase 1	325				325,000
						325,000
04.01.03.01.06	m2. Fàbrica per blocs de formigó Split o similar de color blanc, hidròfug, una cara vista, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N / mm²), collat amb morter de 250 Kg/m3 de ciment amb sorra de marbre, subministrat a granel i amb peces especials com ara cantonades, mig bloc, blocs en U en formació de cèrcols horitzontals i cèrcols verticals i llindes, reforçat amb formigó, preparat en obra, col·locat amb mitjans manuals; i acer UNE-EN 10080 B 500 S, segons plànols.					
	401020022					
	Costat llarg 1 i 4	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-4	0,800	2,000	2,000	-12,800
	Costat llarg 2 i 3	5	3,600	2,000	2,000	72,000
		-4,2	0,800	2,000	2,000	-13,440
	Costat curt 1 i 3	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-3,6	0,800	2,000	2,000	-11,520
	Costat curt 2	4,6	3,600		2,000	33,120
		-4	3,000		1,000	-12,000
		3,6	0,800			2,880
	Coronació coberta	76	1,000			76,000
						272,480
04.01.03.01.07	m Bastiment de perfil UPN 80 x 45 mm, treballat a taller i col.locat a l'obra amb fixacions mecàniques, per a parets de vidre emmotllat o premsat, amb una capa d'emprimació antioxidant					
	401112003					
	Vidres 4m	9,6	4,000			38,400
	Vidres 4.2m	10	4,000			40,000
	Vidres 3.6m	8,8	5,000			44,000
						122,400
04.01.03.01.08	m2. Paret de 8 cm de gruix de formigó translúcid, de vidre emmotllat i premsat de 190x190x80 mm amb cambra d'aire, incolor, col.locat amb morter de ciment 1:4, i armat de les juntes verticals i horitzontals amb barres d'acer galvanitzat de diàmetre 6mm, completament segellat i acabat.					
	401112010					
	Vidres 4m	4	0,800		4,000	12,800

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Vidres 4m	4	0,800		4,000	12,800
	Vidres 4.2m	4,2	0,800		4,000	13,440
	Vidres 3.6m	3,6	0,800		5,000	14,400
						40,640

04.01.03.01.09 Ut. Reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i làmines de perfils d'alumini, de *2000x990 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de *20x20 mm, amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat, fixat en el tancament de façana, sobre el qual s'acoblarà la reixeta utilitzada com a presa o sortida d'aire. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació.
Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació del marc en el tancament. Fixació de la reixeta en el marc. Connexió al conducte.

IVG0389990

	Fase 1	2	14,000			28,000
						28,000

04.01.03.01.10 m2. Pintat de parets de formigó per a protecció de la carbonatació amb dues capes de SIKAGUARD 670 W ó similar.

401040030

	Costat llarg 1 i 4	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-4	0,800	2,000	2,000	-12,800
	Costat llarg 2 i 3	5	3,600	2,000	2,000	72,000
		-4,2	0,800	2,000	2,000	-13,440
	Costat curt 1 i 3	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-3,6	0,800	2,000	2,000	-11,520
	Costat curt 2	4,6	3,600		2,000	33,120
		-4	3,000		1,000	-12,000
		3,6	0,800			2,880
	Coronació coberta	76	1,000			76,000
						272,480

04.01.03.01.11 m2. Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes

P783-8D30

	Fase 1	76	4,650			353,400
						353,400

04.01.03.01.12 Ut. Gàrgola per a l'evacuació d'aigües pluvials, formada per bastidor metàl·lic i blocs tipus Split blanc a cara vista.

401070050

	Fase 1	6				6,000
						6,000

04.01.03.01.13 ml. Cavalló de pedra artificial, col.locat als plastrons de la coberta.

401900002

	Fase 1	76				76,000
						76,000

04.01.03.01.14 m2. Subministrament i col.locació de porta de doble full llisa, de dimensions per full de 2 metres d'ample x 3 metres d'alt, realitzada amb doble xapa d'acer galvanitzat d'1 mm de gruix i panell intermig, reixes i mosquiteres d'acer inoxidable per a entrada-sortida d'aire, rigiditzadors amb perfil d'acer al fred, inclusivament les ferramentes de penjar i de seguretat, marc de perfil d'acer al fred format per perfil en U collat al bloc, neteja amb raig de sorra, galvanitzat i pintat amb capa d'imprimació, dues mans de pintura de poliuretà i pany tipus Abloy o similar.

40402006X

	Fase 1	4	3,000			12,000
						12,000

04.01.03.02 VARIS

04.01.03.02.01 ml. Subministrament i instal·lació de baixants pluvials de planxa galvanitzada de 0,6 mm de gruix, DN-125 mm, inclusivament la p.p. de peces especials, morrió, subjecció i connexió a col·lector.

401070120

	Fase 1	6	6,000			36,000
						36,000

04.01.03.02.02 Ut. Formació de forat passant dès DN-200mm fins a DN-300 mm, sobre mur de formigó.

401070002

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	fASE 1	6				6,000
						6,000

04.01.03.02.03 m subministrament i muntatge de conducte helicoïdal circular de planxa d'acer galvanitzat de diàmetres entre 200 i 300 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,6 mm, unió amb brida extensible cargolada, per a ventilació.

IVV00020

Tub 500	3,5				3,500
Tub 300	3,5				3,500
					7,000

04.01.03.02.04 Ut. Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 350x350 mm i espessor 20 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 35 cm de longitud total.

EAS005

Fase 1	10				10,000
					10,000

04.01.03.02.05 ml. Projecció en planta d'escala metàl·lica d'1,00 m d'amplada, inclusivament la perfileria de substentació, ancoratge, baranes, esglaons de poliester reforçat amb fibre de vidre, d'acer galvanitzat, amb capa d'imprimació d'adherència, 2 capes de poliuretà alifàtic. Totalment acabada. Segons plec de prescripcions tècniques.

404040036

Escala 1	18				18,000
Escala 2	21				21,000
					39,000

04.01.03.02.06 ml. Barana d'acer galvanitzat, formada per dos tubs DN-4 cms, col·locats horitzontal i verticalment i separats a 1 m, inclusivament rodapeu, capa d'imprimació i dues mans de pintura de poliuretà i els ancoratges. Totalment col·locada.

404040130

Escala 1	35				35,000
Escala 2	40				40,000
					75,000

04.01.03.02.07 m2. Reixa electrosoldada metàl·lica formada per platina d'acer galvanitzat de 30x2 mm en quadrícula de 30x30 mm, amb bastidor electrosoldat. Fins i tot platines per a fixació mitjançant caragolat en obra de fàbrica amb tacs de nilons i caragols d'acer. Elaboració en taller i ajust final en obra.
Inclou: Marcat dels punts de fixació del bastidor. Presentació de la reixa. Aplomat i anivellament. Resolució de les unions del bastidor als paraments. Muntatge d'elements complementaris.

FDR030

Fase 1	8,5				8,500
	3,5				3,500
					12,000

04.01.03.02.08 Ut. Subministrament i muntatge d'un pont grua birrail de 5000 Kg. y 15 m. de llum, Mod. BX50H1041L060B5, de la casa comercial JASO Industrial. Transport inclós. La grua va equipada amb presa de corrents. També s'inclou: 21,5 m d'instal·lació elèctrica per alimentació elèctrica de la grua de 5000 kg, amb perfil VAHLE KBHF 4/63, inclós tota l'aparamenta elèctrica.

CARACTERÍSTICAS DE LA GRÚA BIRRAIL
GENERALES
Tipo: Grúa Puente Birrail
Modelo: Polipasto carro birrail BX50H1041L060B5
Capacidad: 5000 kgs.
Luz: 15 m.
Recorrido de Gancho: 7 m.
Servicio: Interior
Tensión de Alimentación: 400 V / 50 Hz.
Tensión de Mando: 48 V / 50 Hz.
Mando: Botonera desplazable independiente del carro.
Grupo FEM: M5
MECANISMO DE ELEVACIÓN
Velocidad de elevación: 6/2 m/min.
Motor:
Tipo: 7,5/2,5 Kw. - 1500/500 rpm - Y - 50 Hz
Accionamiento: Arranque directo
Tamaño del motor: 160M
MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE CARRO
Velocidad de traslación: 0 20 m/min.
Motor(es)-Freno: 1
Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz
Accionamiento: Variador de frecuencia

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Rueda: 4 ruedas de 125 mm. MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE PUENTE Velocidad de traslación: 0 40 m/min. Motores-Freno: 2 Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz Accionamiento: Variador de frecuencia Rueda: 4 ruedas de 125 mm. VARIOS La grúa irá provista de: Tomacorrientes					
	GPGBIRR5T					
	Pont grua					
	Edifici FASE 1	1				1,000
						1,000
04.01.03.02.09	Ut. Partida per a proves de càrrega del pont grua. Per a compliment de la legislació Europea vigent de la Directiva de màquines 2006/42 (Apartat 4.1.3), i de la normativa Espanyola mitjançant l'RD 1644/2008, es realitzaran proves de càrrega del pont grua. Les proves, només es podran realitzar i seran vàlides si la tensió d'alimentació és la definitiva i no la provisional amb grups electrògens sent a càrrec del client les càrregues per a la realització de les proves. Les càrregues per a la realització de les proves de càrrega, seran sempre aportació del client i seguiran el plec del CAT i la normativa vigent. S'emetrà certificat del resultat de les proves.					
	GPGPROVA					
		1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
04.02	**FASE 2**					
04.02.01	**FOSSAT**					
04.02.01.01	**FORMIGONS I ENCOFRATS**					
04.02.01.01.01	m3. Formigó HL-150/B/20, per a la solera de neteja, col.locat.					
	201015010					
	Edifici	22,2	16,200	0,100		35,964
	Tram canonada provisional	45	0,100			4,500
						40,464
04.02.01.01.02	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a cimentacions (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202211303					
	Edifici fase 2					
	Primera fase de l'edifici (55 % del volum)	0,55	22,000	16,000	0,500	96,800
	Segona part de l'edifici (45% del volum)	0,45	22,000	16,000	0,500	79,200
	Subtotal					
						176,000
04.02.01.01.03	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a murs (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202212307					
	Edifici fase 2					
	Primera part de l'edifici (55% del volum total)	0,55	22,000	4,150	0,500	25,108
		0,55	22,000	4,150	0,500	25,108
		0,55	16,000	4,150	0,500	18,260
		0,55	16,000	4,150	0,500	18,260
	Segona part edifici (45% del volum total)	0,45	22,000	4,150	0,500	20,543
		0,45	22,000	4,150	0,500	20,543
		0,45	16,000	4,150	0,500	14,940
		0,45	16,000	4,150	0,500	14,940
	Subtotal					
						157,702
04.02.01.01.04	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a jàsseres i pilars (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202213308					
	Edifici fase 2					
	pilars	0,45	0,450	3,850	2,000	1,559
	suports canonada (5)	0,6	0,360	4,000	5,000	4,320
	general	1,5	0,350	2,000		1,050
						6,929
04.02.01.01.05	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a lloses (arquetes), col·locat amb camió bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.					
	202214311					
	Edifici fase 2					
	llosa P0	2	15,000	0,300		9,000
						9,000
04.02.01.01.06	m2. Encofrats als fonaments (casetes/arquetes), inclusivament el desencofrat.					
	250010010					
	Edifici fase 2. Encofrats per parts d'execució					
	1.1	65	0,500			32,500
	1.2.1	22	0,500			11,000
	1.2.2	21	0,500			10,500
						54,000
04.02.01.01.07	m2. Encofrat i desencofrat pla als alçats (arquetes/casetes), inclusivament cons, dividawgs no pasants de doble rosca, roscats a la peça central estanca perduda i mitjans de subjecció.					
	250010012					
	Edifici fase 2. Encofrats per parts d'execució					
	1.1	81	4,650			376,650
	1.2	70	4,650			325,500
						702,150
04.02.01.01.08	m2. Encofrat pla a les bigues i pilars (dip)					
	250010043					

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Edifici fase 2					
	pilars	1,8	3,850		2,000	13,860
	suports canonada (5)	3,2	0,360	4,000	5,000	23,040
	general	5	0,350		2,000	3,500
						40,400

04.02.01.01.09 m2. Encofrats pla a les lloses (casetes/arquetes), inclusivament el cindrat i el desencofrat.

250010011

Edifici fase 2					
Llosa P0	2	15,000			30,000
	2	15,000			30,000
	37	0,300			11,100
					71,100

04.02.01.01.10 m2. Reblert i anivellació de 5 mm de gruix amb morter cimentós fluid de retracció compensada, compost de ciment, additius especials i àrids seleccionats, exempt de clorurs, per a ús general, sobre la superfície d'un element estructural de formigó endurit. Inclou: Replanteig. Neteja de la superfície suport. Preparació de la mescla. Abocament de la capa de morter. Cura del morter. Neteja de les restes generades. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

EHY080

Suports canonada (5)	0,6		4,000	5,000	12,000
General	1,5		2,000		3,000
Fase 2					
					15,000

04.02.01.02 ACER

04.02.01.02.01 Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.

301000010

Llosa fonametació	176	150,000		26.400,000
Murs	157	150,000		23.550,000
Pilars i massisos	6,93	150,000		1.039,500
Llosa P0	9	150,000		1.350,000
Subtotal				
Mermes i altres	0,1	52.339,500		5.233,950
Subtotal "A origen"				
				57.573,450

04.02.01.02.02 Kg. Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherencia, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant elements d'ancoratge, treballat en taller i fixat mitjançant soldadura, inclusivament la seva col·locació.Segons plec de prescripcions tèniques.

302000010

Carrileres pont grúa Fase 1	119,93	21,800	2,000	5.228,948
Altres	0,2	5.228,950		1.045,790
Subtotal "A origen"				
				6.274,738

04.02.02 PREFABRICATS

04.02.02.01 ESTRUCTURA PREFABRICADA

04.02.02.01.01 Ut. Conjunt d'elements prefabricats per a la part aèrea dels edificis, inclou subministrament i muntatge. Desglossat d'elements:
- 6 Pilars prefabricats de dimensions 45x50, amb 3 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2.
- 8 Pilars prefabricats de dimensions 45 x45 amb 2 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2.
- Perns d'ancoratge roscats i tots els seu accesoris tant a la part del pilar com a la coronació del mur.
- Nivellació amb morter sense retracció
- Biga de lligat de 45x40cm en tot el contorn de l'edifici.
- Biga de coberta de 45x50cm en tot el contorn de l'edifici
- 325 m2 de placa alveolar de 50+10 amb acer a la capa de compressió i formigonat amb bomba
- Bandes de neopré per a recolzament de les plaques alveolars.

S'inclou, càlcul de l'estructura, fabricació dels prefabricats, transport i descàrrega fins a obra. S'inclou també hores de maquinària, mà d'obra i mitjans d'elevació necessaris per al muntatge de l'estructura prefabricada.

ED-R1PREF

FASE 2	1				1,000
					1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
04.02.03	**MAÇONERIA, JUNTES I ACABATS**					
04.02.03.01	**MAÇONERIA I JUNTES**					
04.02.03.01.01	m2. Formació de pendents amb formigó de 150 kg/m3, amb una proporció en volum 1:4:8, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, de 10 cm de gruix mitjà					
	P5Z154Z2W					
	Coberta fase 1	325				325,000
						325,000
04.02.03.01.02	m2. Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit lligat mecànicament de 190 a 200 g/m2, col·locat sense adherir					
	P7B16Q47					
	Coberta fase 1	325				325,000
						325,000
04.02.03.01.03	m2. Subministrament i col·locació d'impermeabilització de coberta mitjançant dues làmines bituminoses amb elastòmer (SBS), formada per: 1 làmina tipus LBM(SBS)-40-FP-160, 1 làmina LBM(SBS)-30-FV-60, inclusivament la p.p.de reforços en juntes i cantells perimetrals, i 1 capa de geotèxtil de 200 gr/m2 per rebre la graveta. Segons norma UNE 104-242/1.					
	402020014					
	Coberta fase 1	325				325,000
						325,000
04.02.03.01.04	m3. Subministrament i col·locació de graveta de 12-20 mm a la coberta del dipòsit.					
	401060023					
	Coberta fase 1	325	0,100			32,500
						32,500
04.02.03.01.05	m2. Formació de pendents en llosa de fons de dipòsit. Inclou subministrament i vessament de formigó HM-20, estesa i col·locació d'aquest. Remolinat amb helicòpter.					
	401050105					
	Llosa de fons fase 1	325				325,000
						325,000
04.02.03.01.06	m2. Fàbrica per blocs de formigó Split o similar de color blanc, hidròfug, una cara vista, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N / mm²), collat amb morter de 250 Kg/m3 de ciment amb sorra de marbre, subministrat a granel i amb peces especials com ara cantonades, mig bloc, blocs en U en formació de cèrcols horitzontals i cèrcols verticals i llindes, reforçat amb formigó, preparat en obra, col·locat amb mitjans manuals; i acer UNE-EN 10080 B 500 S, segons plànols.					
	401020022					
	Costat llarg 1 i 4	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-4	0,800	2,000	2,000	-12,800
	Costat llarg 2 i 3	5	3,600	2,000	2,000	72,000
		-4,2	0,800	2,000	2,000	-13,440
	Costat curt 1 i 3	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-3,6	0,800	2,000	2,000	-11,520
	Costat curt 2	4,6	3,600		2,000	33,120
		-4	3,000		1,000	-12,000
		3,6	0,800			2,880
	Coronació coberta	76	1,000			76,000
						272,480
04.02.03.01.07	m Bastiment de perfil UPN 80 x 45 mm, treballat a taller i col.locat a l'obra amb fixacions mecàniques, per a parets de vidre emmotllat o premsat, amb una capa d'emprimació antioxidant					
	401112003					
	Vidres 4m	9,6	4,000			38,400
	Vidres 4.2m	10	4,000			40,000
	Vidres 3.6m	8,8	5,000			44,000
						122,400
04.02.03.01.08	m2. Paret de 8 cm de gruix de formigó translúcid, de vidre emmotllat i premsat de 190x190x80 mm amb cambra d'aire, incolor, col.locat amb morter de ciment 1:4, i armat de les juntes verticals i horitzontals amb barres d'acer galvanitzat de diàmetre 6mm, completament segellat i acabat.					
	401112010					
	Vidres 4m	4	0,800		4,000	12,800

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Vidres 4m	4	0,800		4,000	12,800
	Vidres 4.2m	4,2	0,800		4,000	13,440
	Vidres 3.6m	3,6	0,800		5,000	14,400
						40,640

04.02.03.01.09 Ut. Reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i làmines de perfils d'alumini, de *2000x990 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de *20x20 mm, amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat, fixat en el tancament de façana, sobre el qual s'acoblarà la reixeta utilitzada com a presa o sortida d'aire. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació.
Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació del marc en el tancament. Fixació de la reixeta en el marc. Connexió al conducte.

IVG0389990

	Fase 1	2	14,000			28,000
						28,000

04.02.03.01.10 m2. Pintat de parets de formigó per a protecció de la carbonatació amb dues capes de SIKAGUARD 670 W ó similar.

401040030

	Costat llarg 1 i 4	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-4	0,800	2,000	2,000	-12,800
	Costat llarg 2 i 3	5	3,600	2,000	2,000	72,000
		-4,2	0,800	2,000	2,000	-13,440
	Costat curt 1 i 3	4,8	3,600	2,000	2,000	69,120
		-3,6	0,800	2,000	2,000	-11,520
	Costat curt 2	4,6	3,600		2,000	33,120
		-4	3,000		1,000	-12,000
		3,6	0,800			2,880
	Coronació coberta	76	1,000			76,000
						272,480

04.02.03.01.11 m2. Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes

P783-8D30

	Fase 1	76	4,650			353,400
						353,400

04.02.03.01.12 Ut. Gàrgola per a l'evacuació d'aigües pluvials, formada per bastidor metàl·lic i blocs tipus Split blanc a cara vista.

401070050

	Fase 1	6				6,000
						6,000

04.02.03.01.13 ml. Cavalló de pedra artificial, col.locat als plastrons de la coberta.

401900002

	Fase 1	76				76,000
						76,000

04.02.03.01.14 m2. Subministrament i col.locació de porta de doble full llisa, de dimensions per full de 2 metres d'ample x 3 metres d'alt, realitzada amb doble xapa d'acer galvanitzat d'1 mm de gruix i panell intermig, reixes i mosquiteres d'acer inoxidable per a entrada-sortida d'aire, rigiditzadors amb perfil d'acer al fred, inclusivament les ferramentes de penjar i de seguretat, marc de perfil d'acer al fred format per perfil en U collat al bloc, neteja amb raig de sorra, galvanitzat i pintat amb capa d'imprimació, dues mans de pintura de poliuretà i pany tipus Abloy o similar.

40402006X

	Fase 1	4	3,000			12,000
						12,000

04.02.03.02 VARIS

04.02.03.02.01 ml. Subministrament i instal·lació de baixants pluvials de planxa galvanitzada de 0,6 mm de gruix, DN-125 mm, inclusivament la p.p. de peces especials, morrió, subjecció i connexió a col·lector.

401070120

	Fase 1	6	6,000			36,000
						36,000

04.02.03.02.02 Ut. Formació de forat passant dès DN-200mm fins a DN-300 mm, sobre mur de formigó.

401070002

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	fASE 1	6				6,000
						6,000

04.02.03.02.03 m subministrament i muntatge de conducte helicoïdal circular de planxa d'acer galvanitzat de diàmetres entre 200 i 300 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,6 mm, unió amb brida extensible cargolada, per a ventilació.

IVV00020

Tub 500	3,5				3,500
Tub 300	3,5				3,500
					7,000

04.02.03.02.04 Ut. Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 350x350 mm i espessor 20 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 35 cm de longitud total.

EAS005

Fase 1	10				10,000
					10,000

04.02.03.02.05 ml. Projecció en planta d'escala metàl·lica d'1,00 m d'amplada, inclusivament la perfileria de substentació, ancoratge, baranes, esglaons de poliester reforçat amb fibre de vidre, d'acer galvanitzat, amb capa d'imprimació d'adherència, 2 capes de poliuretà alifàtic. Totalment acabada. Segons plec de prescripcions tècniques.

404040036

Escala 1	18				18,000
Escala 2	21				21,000
					39,000

04.02.03.02.06 ml. Barana d'acer galvanitzat, formada per dos tubs DN-4 cms, col·locats horitzontal i verticalment i separats a 1 m, inclusivament rodapeu, capa d'imprimació i dues mans de pintura de poliuretà i els ancoratges. Totalment col·locada.

404040130

Escala 1	35				35,000
Escala 2	40				40,000
					75,000

04.02.03.02.07 m2. Reixa electrosoldada metàl·lica formada per platina d'acer galvanitzat de 30x2 mm en quadrícula de 30x30 mm, amb bastidor electrosoldat. Fins i tot platines per a fixació mitjançant caragolat en obra de fàbrica amb tacs de nilons i caragols d'acer. Elaboració en taller i ajust final en obra.
Inclou: Marcat dels punts de fixació del bastidor. Presentació de la reixa. Aplomat i anivellament. Resolució de les unions del bastidor als paraments. Muntatge d'elements complementaris.

FDR030

Fase 1	8,5				8,500
	3,5				3,500
					12,000

04.02.03.02.08 Ut. Subministrament i muntatge d'un pont grua birrail de 5000 Kg. y 15 m. de llum, Mod. BX50H1041L060B5, de la casa comercial JASO Industrial. Transport inclós. La grua va equipada amb presa de corrents. També s'inclou: 21,5 m d'instal·lació elèctrica per alimentació elèctrica de la grua de 5000 kg, amb perfil VAHLE KBHF 4/63, inclós tota l'aparamenta elèctrica.

CARACTERÍSTICAS DE LA GRÚA BIRRAIL
GENERALES
Tipo: Grúa Puente Birrail
Modelo: Polipasto carro birrail BX50H1041L060B5
Capacidad: 5000 kgs.
Luz: 15 m.
Recorrido de Gancho: 7 m.
Servicio: Interior
Tensión de Alimentación: 400 V / 50 Hz.
Tensión de Mando: 48 V / 50 Hz.
Mando: Botonera desplazable independiente del carro.
Grupo FEM: M5
MECANISMO DE ELEVACIÓN
Velocidad de elevación: 6/2 m/min.
Motor:
Tipo: 7,5/2,5 Kw. - 1500/500 rpm - Y - 50 Hz
Accionamiento: Arranque directo
Tamaño del motor: 160M
MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE CARRO
Velocidad de traslación: 0 20 m/min.
Motor(es)-Freno: 1
Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz
Accionamiento: Variador de frecuencia

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Rueda: 4 ruedas de 125 mm. MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE PUENTE Velocidad de traslación: 0 40 m/min. Motores-Freno: 2 Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz Accionamiento: Variador de frecuencia Rueda: 4 ruedas de 125 mm. VARIOS La grúa irá provista de: Tomacorrientes					
	GPGBIRR5T					
	Pont grua					
	Edifici FASE 1	1				1,000
						1,000
04.02.03.02.09	Ut. Partida per a proves de càrrega del pont grua. Per a compliment de la legislació Europea vigent de la Directiva de màquines 2006/42 (Apartat 4.1.3), i de la normativa Espanyola mitjançant l'RD 1644/2008, es realitzaran proves de càrrega del pont grua. Les proves, només es podran realitzar i seran vàlides si la tensió d'alimentació és la definitiva i no la provisional amb grups electrògens sent a càrrec del client les càrregues per a la realització de les proves. Les càrregues per a la realització de les proves de càrrega, seran sempre aportació del client i seguiran el plec del CAT i la normativa vigent. S'emetrà certificat del resultat de les proves.					
	GPGPROVA					
		1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS

04.03 RACK

04.03.01 Kg. Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherencia, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant elements d'ancoratge, treballat en taller i fixat mitjançant soldadura, inclusivament control de qualitat i la seva col·locació. Inclou mitjans d'elevació necessaris per la instal·lació.

30200001X

Racks traspàs vials amb serveis					
FASE 1	6.700				6.700,000
FASE 2	6.700				6.700,000
					13.400,000

04.03.02 Ut. Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb trepant central, de 400x400 mm i gruix 15 mm, i muntatge sobre 8 perns d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diàmetre i 50 cm de longitud total, embotits al formigó fresc, i cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella una vegada endurit el formigó del fonament. Inclús morter d'autoanivellació expansiu per a reblert de l'espai resultant entre el formigó endurit i la placa i protecció anticorrosiva aplicada a les rosques i extrems dels perns.

EAS006

Racks traspàs vials amb serveis					
FASE 1	2				2,000
FASE 2	2				2,000
					4,000

04.03.03 m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a cimentacions (arquetes), col·locat amb cubilot. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.

202211302

Racks traspàs vials amb serveis					
Fonaments					
FASE 1	2	1,000	0,400	2,000	1,600
	4	0,500	0,500	0,500	0,500
FASE 2	2	1,000	0,400	2,000	1,600
	4	0,500	0,500	0,500	0,500
					4,200

04.03.04 Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.

301000010

Racks traspàs vials amb serveis					
Fonaments					
Armat fonaments					
FASE 1	2,1	80,000	1,000	1,000	168,000
FASE 2	2,1	80,000	1,000	1,000	168,000
					336,000

04.03.05 m2. Encofrats als fonaments, inclusivament el desencofrat.

25001001X

Racks traspàs vials amb serveis					
Fonaments					
FASE 1	2	1,000	0,400	2,000	1,600
	1	1,000	0,400	2,000	0,800
	2	2,000	1,000	1,000	4,000
FASE 2	2	1,000	0,400	2,000	1,600
	1	1,000	0,400	2,000	0,800
	2	2,000	1,000	1,000	4,000
					12,800

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
04.04	**VARIS**					
04.04.01	m2. Paret estructural de dues cares vistes, de 30 cm de gruix, de bloc foradat de morter de ciment R-6, llis, de 400x300x200 mm, amb components hidrofugants, de cara vista, gris, categoria I segons norma UNE-EN 771-3, col·locat amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2 amb traves i brancals massissats amb formigonament per a fàbrica de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, col·locat manualment i armat amb acer en barres corrugades elaborat a l'obra B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment, m2 de superfície realment executada sense incloure cèrcols ni llindes					
	P4E4Z7CM					
	Paret sectorització cambres					
	FASE 1					
	Cambra d'entrada	1,5	4,100			6,150
	Cambra tubs passants	2	3,600			7,200
	FASE 2					
	Cambra d'entrada	4,8	4,100			19,680
	Cambra tubs passants	2	3,600			7,200
						40,230
04.04.02	m2. Arrebossat de morter sobre formigó per a impermeabilitzacions, resistent a l'atac d'aigües agressives, de 0,5 cm de gruix, format per una mescla preparada de ciments especials i granulats seleccionats amb resines impermeabilitzants, amb una dotació de 10 kg/m2, incloses la neteja, preparació de la superfície i curat posterior					
	P782H8VN					
	Paret sectorització cambres. Arrebossat cara interior					
	FASE 1					
	Cambra d'entrada	1,5	4,100		1,000	6,150
	Cambra tubs passants	2	3,600		1,000	7,200
	FASE 2					
	Cambra d'entrada	4,8	4,100		1,000	19,680
	Cambra tubs passants	2	3,600		1,000	7,200
						40,230
04.04.03	Ut. Ancoratge amb acer en barres corrugades de 16 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat					
	P4B0608Y					
	Paret sectorització cambres. Fixar paret sectorització					
	FASE 1					
	Cambra d'entrada	1	4,100	5,000	2,000	41,000
		1,5	1,000	8,000	1,000	12,000
	Cambra tubs passants	1	3,600	5,000	2,000	36,000
		2	1,000	10,000	1,000	20,000
	FASE 2					
	Cambra d'entrada	1	4,100	5,000	2,000	41,000
		4,8	1,000	5,000	1,000	24,000
	Cambra tubs passants	1	3,600	5,000	2,000	36,000
		2	1,000	10,000	1,000	20,000
						230,000
04.04.04	Kg. Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i galvanitzat, col·locat a l'obra amb cargols					
	P446DM8A					
	Paret sectorització cambres. Taps un cop s'han tallat els tubs					
	FASE 1					
	Cambra tubs passants	2	1,000	0,010	7.850,000	157,000
	FASE 2					
	Cambra tubs passants	2	1,000	0,010	7.850,000	157,000
						314,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05	**CALDERERIA I EQUIPS**					
05.01	**VÀLVULES I EQUIPS**					
05.01.01	Ut. Subministrament i muntatge de vàlvula de papallona motoritzada, tipus ISORIA 10 DN-800 T5 PN-10 amb reductor ACTELET 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA) o similar amb funció REDUCCIÓ/REGULACIÓ, s/especificacions tècniques del CAT. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.					
	6030112025					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.01.02	Ut. Subministrament i muntatge vàlvula de papallona motoritzada DN-800 amb funció OBERT/TANCAT, tipus ISORIA 10 T5 PN-10 amb reductor ACTELET 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA) o similar, segons especificacions tècniques del CAT. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.					
	6030122025					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.01.03	Ut. Subministrament i muntatge de rodet de desmuntatge, tipus 59/235-JP//SBJP model Light o similar, DN-800/PN-10, amb espàrrecs passants. Segons especificacions tècniques. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria					
	614012025					
	Fase 1	10				10,000
	Fase 2	10				10,000
						20,000
05.01.04	Ut. Subministrament i muntatge de cabalímetre electromagnètic, OPTIFLX 200 o similar, DN-800/PN-10. Segons especificacions tècniques.Inclou pp juntes EPDM i cargoleria					
	622012025					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.01.05	Ut. Subministrament i muntatge de mesclador estatic DN800 PN10 model 2800 0.9 BETA de WESTFALL o similar. Segons especificacions tècniques.Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.					
	6920110225					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.01.06	Ut. Subministrament i muntatge de mesclador estàtic DN800 PN10 model 6000 de WESTFALL o similar. Segons especificacions tècniques. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.					
	6920120225					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.01.07	Ut. Subministrament i muntatge de mesclador estatic DN20 PN10 de JLS o similar. Segons especificacions tècniques.Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.					
	6920130225					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.01.08	Ut. Subministrament i muntatge de SKID per a una fase de dosificació de coagulant PD-BT250102.01 6 (5+R) amb estructura metàl·lica oberta i bombes RD96G5P10/AW.L 32 L/H amb servomotor elèctric, segons especificacions tècniques. Inclou: 6 Bombes Serie RD - MAXROY D RD96G5P10/AW.L.,32 l/h 1 filtre tipus Y - PVC-U - DN20 6 vàlvules antiretorn PVC-U/EPDM - DN15 5 vàlvules de seguretat DN15 5 vàlvules de contrapressió DN15 5 amortiguador de polsacions Tipo vejiga 0,36l PVC-U/EPDM 5% Pulsació residuall 1´´ BSP+vàvula 1´´ PVC-U/EPDM 5 Manòmetre tipus Bourbon - diàmetre 63mm - 1/4´´ GAS - 0-10 Bar+vàvula 1/4´´ PVC-U/EPDM 5 cabalímetres Optiflux DN 20 Armari elèctric i de control 5 electrovàlvules de DN 15 per a clorur férric des de bomba de reserva 3 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN20 43 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN15. Canonades de PVC DN 20 i DN15 des de l'SKID fins els mescladosr estàtics des del'SKID als dipòsits i dins l'SKID					

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Juntes EPDM 1 dipósit de calibració+1bomba de cebado+vàlvules seccionament					
	6920140225					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						2,000
05.01.09	Ut. Subministrament i muntatge de SKID de dosificació de floculant PD-BT250102.01 6 (5+R) amb estructura metàl·lica oberta i bombes RB96H5P10/AW.L 209 L/H amb servomotor elèctric, segons especificacions tècniques. Inclou: 6 Bombes RB MAXROY RB96H5P10/AW.L 209 L/H, 1 filtre tipus Y - PVC-U - DN40 11 vàlvules antiretorn PVC-U/EPDM - DN40 PN10 5 vàlvules de seguretat DN15 5 vàlvules de contrapressió DN15 5 amortiguador de polsacions Tipo vejiga 2,6 l PVC-U/EPDM 5% Pulsació residual 1´´ BSP+vàvula 1´´ PVC-U/EPDM 5 Manòmetre tipus Bourbon - diàmetre 63mm - 1/4´´ GAS - 0-10 Bar+vàvula 1/4´´ PVC-U/EPDM 5 electrovàlvules de DN 15 5 electrovàlvules de DN 20 5 cabalímetres Optiflux DN 20 Armari elèctric i de control 5 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN20 36 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN15 16 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN40 1 dipósit de calibració+bomba de cebado+vàlvules seccionament. 1 rotàmetre DN40 Canonades de PVC de DN40, DN 20, i DN15 des de l'SKID fins els mescladosr estàtics des del'SKID als dipòsits i dins l'SKID Juntes EPDM					
	6920150225					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						2,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05.02	**CALDERERIA PRFV**					
05.02.01	ml. Subministrament, soldadura i muntatge de canonada biaxial de PRFV DN-1300 PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	512101800					
	Fase 1	9,97				9,970
	Fase 2	9,97				9,970
						19,940
05.02.02	ml. Subministrament, soldadura i muntatge d'obra de canonada biaxial de PRFV DN-800 PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	512122025					
	Fase 1	45,09				45,090
	Fase 2	45,09				45,090
						90,180
05.02.03	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida llaminadade PRFV DN1300 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180062					
	Fase 1	4				4,000
	Fase 2	4				4,000
						8,000
05.02.04	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida llaminadade PRFV DN800 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180063					
	Fase 1	55				55,000
	Fase 2	55				55,000
						110,000
05.02.05	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de colze60 PRFV DN800 biaxial de PN10 SN5000 amb junta laminada soldada. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180061					
	Fase 1	2				2,000
	Fase 2	2				2,000
						4,000
05.02.06	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de colze 30 PRFV DN800 biaxial de PN10 SN5000 amb junta laminada soldada. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180060					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						2,000
05.02.07	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida cega llaminada de PRFV DN 1300 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180064					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						2,000
05.02.08	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de passamur llaminada de PRFV DN 800 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180065					
	Fase 1	5				5,000
	Fase 2	5				5,000
						10,000
05.02.09	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida cega llaminada de PRFV DN 800 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.					
	554180066					
	Provisionals per a cada fase	2				2,000
						2,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05.02.10	Ut. Suplement per dificultat de muntage de canonades de PRVF i treballs de laminació de canonada o peça especial de PRFV de diàmetres 800 i 1300 PN10. Inclou Kit de laminació. Segons plecs de prescripcions de projecte.					
	575180000X					
	Suplement per dificultat de muntatge	2				2,000
						2,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05.03	**CALDERERIA ACER CARBONI**					
05.03.01	Kg. Subministrament a peu d'obra de canonada d'acer, S 275 JR, treballada a taller, en formació de caldereria, totes les tipologies, inclou tots els treballs de taller, brides, soldadures i control de qualitat. Pintada interiorment amb pintura epoxi alimentaria i exteriorment amb capa d'imprimació i epoxi bituminós. Segons plànols i especificacions del CAT.					
	501000010					
	Peça DN1321 (connexió amb tun HACCH)					
	Fase 1	9,3	0,050	7.850,000	1,000	3.650,250
	Fase 2	9,3	0,050	7.850,000	1,000	3.650,250
	Peça DN1067 (by pass) (1 per les 2 fases)	16,2	0,030	7.850,000		3.815,100
	Brida Dn1400	6	614,740			3.688,440
	Brida DN1000 (by pass)	3	145,930			437,790
	Brida cega DN1000 (by pass)	2	637,270			1.274,540
	Brida Cega DN1400 (fase provisional)	1	1.691,000			1.691,000
	Brida DN800					
	Connexions a linies cap a decantadors					
	Fase 1	5	118,470			592,350
	Fase 2	5	118,470			592,350
						19.392,070
05.03.02	Ut. Suplement per dificultad de muntage de peça especial de caldereria en acer DN-1300 per a la connexió entre la canonada de HACCH i la nova caldereria de PRFV.					
	5200002X					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						2,000
05.03.03	m2. Recobriments interior per canonades (IN-4.1 a) - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-3 - Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix - Dues capes de recobriment epoxídic de gran gruix sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna					
	505000002					
						1,000
05.03.04	ut. Recolzament provisional de canonada, fusta de 20 cm d'amplada					
	505000030					
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05.04	**SUPORTS**					
05.04.01	Kg. Subministrament i muntatge a peu d'obra de de suport de canonada, treballat a taller,totes les tipologies, inclou tots els treballs de taller,pintura, soldadures i control de qualitat. Segons plànols i especificacions del CAT.					
	501000012					
	Suports canonada DN1300					
	Fase 1	4	405,370	1,000		1.621,480
	Fase 2	4	405,370	1,000		1.621,480
	Suports canonada DN800					
	Fase 1	20	324,300	1,000		6.486,000
	Fase 2	20	324,300	1,000		6.486,000
						16.214,960

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05.05	**CANONADES DOSIFICACIÓ REACTIUS**					
05.05.01	m Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficial. Inclou elements de fixació als suports					
	PVCUAI001					
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aerea	55	1,000		10,000	550,000
		48	1,000		10,000	480,000
	Interior nou edifici Fase 1	80			10,000	800,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aeria	60	1,000		10,000	600,000
	Interior nou edifici Fase 2	80			10,000	800,000
						3.230,000
05.05.02	m Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat a fons de rasa.					
	PVCUER01					
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part soterrada	20	1,000		10,000	200,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius (part soterrada)	22	1,000		10,000	220,000
						420,000
05.05.03	m Subministre, muntatge i instal·lació de safata perforada de PVC rígid, de 100x300 mm, per a suport i conducció de canonades de dosificació de reactius. Inclou perfils de fixació a pilars, parets i sostre per l'interior de l'edifici de reactius.					
	GSUPDOF01					
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aerea	55	1,000		1,000	55,000
		48	1,000		1,000	48,000
	(rack)	-20	1,000		1,000	-20,000
	Interior nou edifici Fase 1	80			1,000	80,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aeria	60	1,000		1,000	60,000
	(rack)	-20	1,000		1,000	-20,000
	Interior nou edifici Fase 2	80			1,000	80,000
						283,000
05.05.04	m Subministre, muntatge i instal·lació de safata perforada de PVC rígid, amb tapa, de 100x500 mm, per a suport i conducció de canonades de dosificació de reactius, per sobre del rack que creua el vial. Inclou sistema de fixació a l'estructura del rack.					
	GSUPDOF02					
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aerea	20	1,000		1,000	20,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aeria	20	1,000		1,000	20,000
						40,000
05.05.05	m Subministre, muntatge i instal·lació de safata perforada de PVC rígid, de 100x300 mm, per a suport i conducció de canonades de dosificació de reactius. Inclou perfils de fixació a pilars, parets i sostre per l'interior dels nous edificis de dosificació i mescla de reactius.					
	GSUPDOF03					

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Interior nou edifici Fase 1	80			1,000	80,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Interior nou edifici Fase 2	80			1,000	80,000
						160,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
05.06	**CONNEXIÓ BY PASS**					
05.06.01	Ut. Connexió by pass provisional de canonada d'acer enterrada amb canonada existent DN-1300 mm de formigó armat o pretensat amb camisa de xapa, inclusivament repicat de la junta, destrucció de la soldadura, retirada tubs, reconstrucció de la geometría original del broc, col·locació de peces de connexió i valvuleria, execució de soldadures i segellat interior de les juntes amb morter de ciment i p.p. de quatre màquines de tall amb fill de diamant i mitjans auxiliars necessaris (grúes, grups electrògens, martells elèctrics, dipòsits d'aigua, torres d'enllumenat, bastides, equips de ventilació, enllumenat interior de canonada, etc., totalment acabada segons plànols i plecs de prescripcions tècniques. Inclou treballs en qualsevol franja horaria, personal en obra fins a restablir el servei, assaig previ de col·locació canonada, col·locació de màquines de tall el dia anterior a l'operació de connexió i la seva custòdia. La connexió haurà d'estar acabada en 12 h de treball efectiu.					
	49900001X					
	Actuació connexió by pass provisional					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
	Actuació retirada tub by pass					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						4,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
06	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I TELECOMANDAMENT**					
06.01	**ACTUACIONS EDIFICI REACTIUS 1**					
06.01.01	PA. Partida alçada per eliminar tota l'aparamenta elèctrica de l'interior de l'armari ET-090 segons documentació adjunta.Treball de quadrista. Descablejar fins a bornes frontera armari ET090. Desmuntar cablejat fins a consumidor de camp i els seus interruptors de seguretat i/o polsadors d'emergència. Descablejar alimentacions a cabalímetres i els conductors especials de capçal de mesura fins a convertidor. Descablejar fins a bornes frontera de l'armari de PLC les senyals digitals i analògiques sobrers.Tot segons la informació facilitada i efectuant les comprovacions pertinents per no afectar al resta d'instal·lacions en operació normal.					
	G06000001					
	Desmantellament parts armari ET-090					
	(Fase 1 + fase 2)	1				1,000
						1,000
06.01.02	PA. Partida alçada per a modificació de l'armari ET090 segons esquemes i cablejat per alimentar bombes, proteccions i senyals, dels skids de dosificació.					
	G0600002X					
	Noves instal·lacions elèctriques dins l'edifici de reactius					
	Per a fase 1 + fase 2	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
06.02	**FASE 1**					
06.02.01	Ut. Camins de cables exteriors des de ET 090 Edifici reactius fins nou edifici 1 (Fase 1), doble safata elèctrica BT i 24 Vcc alimentació control i una segona safata pel cable de telecomunicacions Modbus TCP RTU. S'utilitza cable 4 Gx 50 com alimentació trifàsica 400/230 V a.c., un cable 1 x 35 mm2 TT (inclòs a la partida de la posta a terra) i un conductor 2x 10 mm2 per 24 V.c.c. de Et-030 fins armari mixta. Cable de parells trenats per telecomunicacions sèrie o Fibra óptica monomodo					
	G060005F1					
	Edifici fase 1	1				1,000
						1,000
06.02.02	Ut. Posada a terra de l'edifici 1, consistent en una malla de cable nu de coure de 35 mm2 , 4 piques en els seus vèrtex. Instal·lar dues platines aèries per connexions amb barra de coure de 30x 6 mm. Disposar de connexió equipotencial entre edifici reactius i edifici Fase 1 amb cable 1x 35 mm2 0,4/0,7 kV verd groc estès sobre safata de BT					
	G060003F1					
	Edifici 1	1				1,000
						1,000
06.02.03	Ut. Disseny, construcció, instal·lació d'ARMARI MIXTA electromecànic i telecomandament EDIFICI FASE 1, de dimensions aproximades 500x2000x400 mm sobre bastidor. Dins d'aquest armari es disposarà de les barres de 400/230 Vac., sistema de protecció de sobretensions en B.T., interruptor general i disposarà de les sortides protegides pels diferents actuadors electromecànics, en total 10 vàlvules KSB AUMA On/Off i regulació. Alimentació de 24 Vcc pel control que prové de ET 030, disposarà l'espai per instal·lar-hi els 5 controladors del Kronhe ICF 300 i disposarà de las unitat de perifèria distribuïda ABB per totes les senyes digitals accionament vàlvules KSB, posició real de vàlvules, fallo guardamotor, vàlvula preparada, així con totes les entrades analògiques de feed-back KSB reguladores i cabalímetres Kronhe. Sortides analògiques consigna vàlvules KSB reguladores. Totalment cablejat, amb bornes frontera i totes les proteccions per les alimentacions d'instruments i bornes fusible per les senyals analògiques. També disposarà de les sortides protegides amb guardamotor i diferencials per extractors de ventilació, bomba esgotament aigua , pont grua i armari enllumenat i preses de corrent.					
	G060004F1					
	Edifici fase 1	1				1,000
						1,000
06.02.04	Ut. Instal·lació interior ARMARI enllumenat i endolls de l'edifici de la fase 1. Disseny, construcció muntatge i connexionat d'armari d'enllumenat i preses de corrent segons esquema adjunt a la documentació gràfica del projecte i annex de càlculs elèctrics. Inclou la connexió amb conductor 5G 6 mm2 amb armari mixta. Dues caixes d'endolls, monofàsics i trifàsics a instal·lar en llocs a designar per la propietat					
	G060006F1					
	Edifici fase 1	1				1,000
						1,000
06.02.05	Ut. Instal·lacions interiors ARMARI pont grua EDIFICI FASE 1. Disseny, construcció, muntatge i connexionat fins a equip, segons esquemes adjunts a la documentació gràfica del projecte. Inclou connexió amb armari mixta.					
	G060011F1					
	Edifici fase 1	1				1,000
						1,000
06.02.06	Ut. Instal·lacions interiors de l'edifici 1 d'elements elèctrics auxiliars. Enllumenat general, enllumenat emergència, indicadors sortida evacuació emergència, quatre extractors i la bomba d'esgotament. Tot mitjançant instal·lació sota tub de plàstic , conductors , connexionat i provat					
	G060007F1					
	Edifici fase 1	1				1,000
						1,000
06.02.07	Ut. Instal·lacions interiors edifici 1 per a control, bàsicament la interconnexió entre el nou armari mixta i les cinc vàlvules KSB AUMA On/Off 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 4 x 1,5 mm2 finals de cursa , ídem per les cinc vàlvules de regulació AUMA KSB 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 6 x 1,5 mm2 finals de cursa i altres senyals digitals a disposar + 1 un. VOV 2 x (2x1+P) +P per la senyal analògica de consigna i senyal analògica feed back posició real actuador. Alimentacions cabalímetres MID Kronhe a 230 V a.c. (atenció, la documentació del CAT ho ha planificat a 24 V d.c. , però la data sheet de Kronhe indica clarament 230 Va.c.). a IFC 300, i conductors específics d'interconnexió IFC 300 a capçal Kronhe OPTIFLUX 2300 W. Tot connexionatr, provat i certificat.					
	G060008F1					
	Edifici fase 1	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
06.02.08	Ut. Partida per a subministrament i instal·lació de projector Philips Coreline Tempo BVP125 T25 LED67/840 NO 4000K o similar, a l'edifici de la Fase 1. Totalment instal·lat i provat. Segons plànols, projecte, especificacions tècniques i normes del CAT.					
	G060010F1					
	Edifici fase 1	6				6,000
						6,000
06.02.09	Ut. Parallamps punta Franklin simple d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), amb pal d'acer galvanitzat de 6 m d'alçària, peça d'adaptació del dispositiu i elements de fixació per a suport amb placa base muntat sobre coberta					
	PM94DJKT					
	Parallamps					
	Fase 1	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS

06.03 FASE 2

06.03.01 Ut. Camins de cables exteriors des de ET 090 Edifici reactius fins nou edifici 2 (Fase 2), doble safata elèctrica BT i 24 Vcc alimentació control i una segona safata pel cable de telecomunicacions Modbus TCP RTU. S'utilitza cable 4 Gx 50 com alimentació trifàsica 400/230 V a.c., un cable 1 x 35 mm2 TT (inclòs a la partida de la posta a terra) i un conductor 2x 10 mm2 per 24 V.c.c. de Et-030 fins armari mixta. Cable de parells trenats per telecomunicacions sèrie o Fibra óptica monomodo

G060005F2

Edifici fase 2	1				1,000
					1,000

06.03.02 Ut. Posada a terra de l'edifici 2, consistent en una malla de cable nu de coure de 35 mm2 , 4 piques en els seus vèrtex. Instal·lar dues platines aèries per connexions amb barra de coure de 30x 6 mm. Disposar de connexió equipotencial entre edifici reactius i edifici Fase 1 amb cable 1x 35 mm2 0,4/0,7 kV verd groc estès sobre safata de BT

G060003F2

Edifici 2	1				1,000
					1,000

06.03.03 Ut. Disseny, construcció, instal·lació d'ARMARI MIXTA electromecànic i telecomandament EDIFICI FASE 2, de dimensions aproximades 1500x2000x400 mm sobre bastidor. Dins d'aquest armari es disposarà de les barres de 400/230 Vac, sistema de protecció de sobretensions en BT, interruptor general i disposarà de les sortides protegides pels diferents actuadors electromecànics, en total 10 vàlvules KSB AUMA On/Off i regulació. Alimentació de 24 Vcc pel control que prové de ET 030, disposarà l'espai per instal·lar-hi els 5 controladors del Kronhe ICF 300 i disposarà de las unitat de perifèria distribuïda ABB per a totes les senyes digitals accionament vàlvules KSB, posició real de vàlvules, fallo guardamotor, vàlvula preparada, així con totes les entrades analògiques de feed-back KSB reguladores i cabalímetres Kronhe. Sortides analògiques consigna vàlvules KSB reguladores. Totalment cablejat, amb bornes frontera i totes les proteccions per les alimentacions d'instruments i bornes fusible per les senyals analògiques. També disposarà de les sortides protegides amb guardamotor i diferencials per extractors de ventilació, bomba esgotament aigua, pont grua i armari enllumenat i preses de corrent.

G060004F2

Edifici fase 2	1				1,000
					1,000

06.03.04 Ut. Instal·lació interior ARMARI enllumenat i endolls de l'edifici de la Fase 2. Disseny, construcció muntatge i connexionat d'armari d'enllumenat i preses de corrent segons esquema adjunt a la documentació gràfica del projecte i annex de càlculs elèctrics. Inclou la connexió amb conductor 5G 6 mm2 amb armari mixta. Dues caixes d'endolls, monofàsics i trifàsics a instal·lar en llocs a designar per la propietat

G060006F2

Edifici fase 2	1				1,000
					1,000

06.03.05 Ut. Instal·lacions interiors ARMARI pont grua EDIFICI FASE 2. Disseny, construcció, muntatge i connexionat fins a equip, segons esquemes adjunts a la documentació gràfica del projecte. Inclou connexió amb armari mixta.

G060012F2

Edifici fase 1	1				1,000
					1,000

06.03.06 Ut. Instal·lacions interiors de l'edifici 2 d'elements elèctrics auxiliars. Enllumenat general, enllumenat emergència, indicadors sortida evacuació emergència, quatre extractors i la bomba d'esgotament. Tot mitjançant instal·lació sota tub de plàstic , conductors , connexionat i provat

G060007F2

Edifici fase 2	1				1,000
					1,000

06.03.07 Ut. Instal·lacions interiors edifici 2 per a control, bàsicament la interconnexió entre el nou armari mixta i les cinc vàlvules KSB AUMA On/Off 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 4 x 1,5 mm2 finals de cursa , ídem per les cinc vàlvules de regulació AUMA KSB 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 6 x 1,5 mm2 finals de cursa i altres senyals digitals a disposar + 1 un. VOV 2 x (2x1+P) +P per la senyal analògica de consigna i senyal analògica feed back posició real actuador. Alimentacions cabalímetres MID Kronhe a 230 V a.c. (atenció, la documentació del CAT ho ha planificat a 24 V d.c. , però la data sheet de Kronhe indica clarament 230 Va.c.). a IFC 300, i conductors específics d'interconnexió IFC 300 a capçal Kronhe OPTIFLUX 2300 W. Tot connexionatr, provat i certificat.

G060008F2

Edifici fase 2	1				1,000
					1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
06.03.08	Ut. Partida per a subministrament i instal·lació de projector Philips Coreline Tempo BVP125 T25 LED67/840 NO 4000K o similar, a l'edifici de la Fase 2. Totalment instal·lat i provat. Segons plànols, projecte, especificacions tècniques i normes del CAT.					
	G060010F2					
	Edifici fase 2	6				6,000
						6,000
06.03.09	Ut. Parallamps punta Franklin simple d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), amb pal d'acer galvanitzat de 6 m d'alçària, peça d'adaptació del dispositiu i elements de fixació per a suport amb placa base muntat sobre coberta					
	PM94DJKT					
	Parallamps					
	Edifici fase 2	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
06.04	**PROGRAMACIÓ I SCADA**					
06.04.01	Ut. Partida per a programació PLC					
	G0609F1F2					
	Pel global de l'actuació Fase 1 + fase 2	1				1,000
						1,000
06.04.02	Ut. Partida per a SCADA i pantalla.					
	G0613F1F2					
	Pel global de l'actuació Fase 1 + fase 2	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
07	**REPOSICIÓ DE SERVEIS AFECTATS**					
07.01	**MOVIMENTS DE TERRES REPOSICIÓ DE SERVEIS**					
07.01.01	m3. Excavació fent rases i pous en terreny (inclòs zona acopi runes), compacte excepte roca, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió o contenidor, mesurat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final, segons plecs del CAT.					
	102020015					
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Pluvials, subdrenatges i buidats					
	Rasa nou pou P28 a P28bis2	22	1,000		2,000	44,000
	Rasa nou P28bis a P26	7,2	1,000		2,000	14,400
	Excavació nou pou P28	2	2,000		3,000	12,000
	Excavació nou pou P28bis	2	2,000		3,000	12,000
	Excavació pou bombament aigues interior nou edifici	2	2,000		5,000	20,000
	Rasa canonada impulsió fins nou pou Sb42	6	1,000		1,000	6,000
	Excavació nou pou Sb42	2	2,000		3,000	12,000
	Aigua de serveis					
	Desviament canonada aigua serveis	12	1,000		1,000	12,000
	Xarxa comunicacions					
	Nou traçat soterrat (inclou exc.arquetes)	33	1,000		1,000	33,000
	Nou traçat aeri	19				19,000
	Xarxa BT					
	nou prisma 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	9	1,000		1,000	9,000
	nou prima 2 dn 160 entrada edifici (inclou exc.arquetes)	4	1,000		1,000	4,000
	nou prisma creuar vial 2 dn 160 (inclou exc. arquetes)	13,5	1,000		1,000	13,500
	Xarxa reg					
	Reposició arqueta hidrant i connexió	1	1,000		1,000	1,000
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part soterrada	20	1,000		1,000	20,000
	Part aerea	55				55,000
		48				48,000
	Subtotal					
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Pluvials, subdrentages i buidats					
	Excavació pou bombament aigua interior nou edifici	2	2,000		5,000	20,000
	Rasa canonada impulsió fins pou P52	26	1,000	1,000	1,000	26,000
	Nous embornals	2	1,000	1,000	1,000	2,000
	Nova connexió embornals fins pou I29	33,5	1,000	1,000	1,000	33,500
	Aigua de serveis					
	Nova canonada aigua serveis DN 90	20	1,000	1,000	1,000	20,000
	Reposició hidrant	1	1,000		1,000	1,000
	Canonada de fangs					
	Canonada de fangs desviada	48	1,000	1,000	2,000	96,000
	Xarxa recuperació d'aigües					
	Canonada DN 250 desviada	50	1,000		2,000	100,000
	Xarxa comunicacions					
	Nou traçat soterrat (inclou exc.arquetes)	32	1,000		1,000	32,000
	Xarxa BT					
	Nou primsa 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	15,5	1,000		1,000	15,500
	Nou prisma 2 dn 160 (inlcou exc.arquetes)	10	1,000		1,000	10,000
	Entrada a nou edifici 2 dn 160	3	1,000		1,000	3,000
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius (part soterrada)	22	1,000		0,500	11,000
	Part aeria	60				60,000
		48				48,000
	Xarxa aigua clorada					
	2 tubs dn 90	40	1,000		1,000	40,000
	Subtotal					
						622,900
07.01.02	m3. Rebliment a la zona de la rasa, amb material seleccionat de la pròpia excavació, amb mitjans mecànics lleugers i fins al 95%PM, amidat sobre perfil, inclusivament la càrrega i transport des de l'aplec. Segons especificacions tècniques.					
	109000020					
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Volum excavació	212,9				212,900
	A deduir volum sorres	-33,6				-33,600
	A deduir volum formigó prismes, massissats, ...	-39,44				-39,440
	Subtotal					
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Volum excavació	410				410,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	A deduir volum sorres	-103				-103,000
	A deduir volum formigó prismes, massissats, ...	41,16				41,160
	Subtotal					
						488,020

07.01.03 m3. Rebliment, estesa i compactació de rasa amb en llit, arronyonat i cobriment de tub o instal·lació de la zona del tub, amb mitjans manuals i mecànics amidat sobre perfil. Segons Plecs de Prescripcions Tècniques del CAT.

109000004

FASE 1. Reposició serveis afectats					
Reblert sorres					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Rasa nou pou P28 a P28bis2	22	1,000		0,500	11,000
Rasa nou P28bis a P26	7,2	1,000		0,500	3,600
Rasa canonada impulsió fins nou pou Sb42	6	1,000		0,500	3,000
Aigua de serveis					
Desviament canonada aigua serveis	12	1,000		0,500	6,000
Xarxa comunicacions					
Nou traçat soterrat (inclou exc.arquetes)	33	1,000			33,000
Nou traçat aeri	19				19,000
Xarxa BT					
nou prisma 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	9	1,000			9,000
nou prima 2 dn 160 entrada edifici (inclou exc.arquetes)	4	1,000			4,000
nou prisma creuar vial 2 dn 160 (inclou exc. arquetes)	13,5	1,000			13,500
Xarxa reg					
Reposició arqueta hidrant i connexió	1	1,000			1,000
Xarxa procés					
Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
Part soterrada	20	1,000		0,500	10,000
Part aerea	55				55,000
	48				48,000
Subtotal					
FASE 2. Serveis afectats					
Reblert sorres					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Rasa canonada impulsió fins pou P52	26	1,000	1,000	0,500	13,000
Nous embornals	2	1,000	1,000		2,000
Nova connexió embornals fins pou I29	33,5	1,000	1,000		33,500
Aigua de serveis					
Nova canonada aigua serveis DN 90	20	1,000	1,000	0,500	10,000
Reposició hidrant	1	1,000			1,000
Canonada de fangs					
Canonada de fangs desviada	48	1,000	1,000	0,500	24,000
Xarxa recuperació d'aigües					
Canonada DN 250 desviada	50	1,000		0,500	25,000
Xarxa comunicacions					
Nou traçat soterrat (inclou exc.arquetes)	32	1,000			32,000
Xarxa BT					
Nou primsa 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	15,5	1,000			15,500
Nou prisma 2 dn 160 (inlcou exc.arquetes)	10	1,000			10,000
Entrada a nou edifici 2 dn 160	3	1,000			3,000
Xarxa procés					
Noves canonades dosif. reactius (part soterrada)	22	1,000		0,500	11,000
Part aeria	60				60,000
	48				48,000
Xarxa aigua clorada					
2 tubs dn 90	40	1,000		0,500	20,000
Subtotal					
					136,600

07.01.04 m3. Formigó per a massissos d'ancoratge, HM-20/B/20/X0, abocat amb camió

201012001

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Pluvials, subdrenatges i buidats					
	Reblert formigó pou bombament aigues interior nou edifici	2	2,000		5,000	20,000
	A deduir volum pou	-1	1,000		5,000	-5,000
	Xarxa comunicacions					
	Nou traçat soterrat (inclou exc.arquetes)	33	1,000		0,400	13,200
	Xarxa BT					
	nou prisma 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	9	1,000		0,400	3,600
	nou prima 2 dn 160 entrada edifici (inclou exc.arquetes)	4	1,000		0,400	1,600
	nou prisma creuar vial 2 dn 160 (inclou exc. arquetes)	13,5	1,000		0,400	5,400
	Xarxa reg					
	Reposició arqueta hidrant i connexió	1	1,000		1,000	1,000
	A deduir volum hidrant	-0,6	0,600		1,000	-0,360
	Subtotal					
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Pluvials, subdrentages i buidats					
	Reblert de formigó al voltant del pou bombament aigua interior n	2	2,000		5,000	20,000
	A deduir volum pou	-1	1,000		5,000	-5,000
	Nous embornals	2	1,000	1,000	1,000	2,000
	a deduir volum embornal	-2	0,850	0,400	1,000	-0,680
	Aigua de serveis					
	Reposició hidrant	1	1,000		1,000	1,000
	a deduir volum arqueta	-0,6	0,600		1,000	-0,360
	Xarxa comunicacions					
	Nou traçat soterrat (inclou exc.arquetes)	32	1,000		0,400	12,800
	Xarxa BT					
	Nou primsa 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	15,5	1,000		0,400	6,200
	Nou prisma 2 dn 160 (inlcou exc.arquetes)	10	1,000		0,400	4,000
	Entrada a nou edifici 2 dn 160	3	1,000		0,400	1,200
	Subtotal					
						80,600

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS

07.02 NOUS POUS I ARQUETES

07.02.01 Ut. Pou de registre de formigó prefabricat circular de diàmetre 100 cm i 1,6 m de fondària, amb solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm de 15 cm de gruix amb mitja canya, i part proporcional de peces especials, bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter i graons de polipropilè armat

PD06VO3R

FASE 1. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Nou pou P28	1			2,000	2,000
Nou pou P28bis	1			2,000	2,000
Pou bombament aigues interior nou edifici				2,000	2,000
Pou Sb42	1			2,000	2,000
FASE 2. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Pou bombament aigua interior nou edifici				2,000	2,000
Nous embornals	2	1,000	1,000	1,000	2,000
Aigua de serveis					
Reposició hidrant		1,000		1,000	1,000
					8,000

07.02.02 m Suplement per a pou de registre de formigó prefabricat per alçària superior a 1.60 m de pou de registre de diàmetre de 100 cm amb anells prefabricats, inclòs part proporcional de graons

PD0AIRIZ

FASE 1. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Nou pou P28	1			2,000	2,000
Nou pou P28bis	1			2,000	2,000
Pou bombament aigues interior nou edifici				2,000	2,000
Pou Sb42	1			2,000	2,000
FASE 2. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Pou bombament aigua interior nou edifici				2,000	2,000
Nous embornals	2	1,000	1,000	1,000	2,000
Aigua de serveis					
Reposició hidrant		1,000		1,000	1,000
					8,000

07.02.03 Ut. Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta

PDK1DXAM

FASE 1. Reposició de serveis					
Xarxa comunicacions					
Arquetes nou traçat soterrat	4			1,000	4,000
Xarxa BT					
Noves arquetes	4			1,000	4,000
Xarxa reg					
Reposició arqueta hidrant i connexió	1			1,000	1,000
Xarxa procés					
Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
Part soterrada	2			1,000	2,000
FASE 2. Serveis afectats					
Xarxa comunicacions					
Arquetes nou traçat soterrat	3			1,000	3,000
Xarxa BT					
Noves arquetes	2			1,000	2,000
Xarxa procés					
Noves arquetes	2			0,500	1,000
					17,000

07.02.04 Ut. Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u

PDK4LP2T

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa comunicacions					
	Arquetes nou traçat soterrat	4			1,000	4,000
	Xarxa BT					
	Noves arquetes	4			1,000	4,000
	Xarxa reg					
	Reposició arqueta hidrant i connexió	1			1,000	1,000
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part soterrada	2			1,000	2,000
	FASE 2. Serveis afectats					
	Xarxa comunicacions					
	Arquetes nou traçat soterrat	3			1,000	3,000
	Xarxa BT					
	Noves arquetes	2			1,000	2,000
	Xarxa procés					
	Noves arquetes	2			0,500	1,000
						17,000

07.02.05 Ut. Reixa per a interceptor, de fosa dúctil de 750x380x55 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124 i 13 dm2 de superfície d'absorció col·locada sobre bastiment

PD5U47ZW

FASE 2. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Nous embornals	2	1,000	1,000	1,000	2,000
					2,000

07.02.06 Ut. Caixa per a embornal de 70x30x85 cm, amb parets de 15 cm de gruix sobre solera de 15 cm de formigó en massa HM - 20 / B / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6

PD55E3NH

FASE 2. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Nous embornals	2	1,000	1,000	1,000	2,000
					2,000

07.02.07 Ut. Pou de bombament, monobloc, de polietilè d'alta densitat, model RP "RASAN", de 1000 mm de DN i alçada entre 5-6 m d'altura nominal, sobre solera de 30 cm de gruix de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2, encast del cos del col·lector 10 cm en aquesta solera, lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, reblert de 20 cm al voltant del pou amb formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2, i llosa al voltant de la boca del con de 150x150 cm i 25 cm de gruix de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2 amb malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Inclou:
Pou registrable de polietilè HD de diàmetre 1000 mm
Boca de registre de DN800
Tapa fosa per a boca de registre D400
Amb entrada i sortida segons especificacions client
Ventilació inclosa i sortida de cables DN50
Canonades d'impulsió amb vàlvules de tall i antiretorn, preparat per dues bombes (només s'instal·larà una bomba)
1 bomba submergida amb peu d'acoblament
Sistema d'hissat de les bombes
2 boies de nivell
Quadre de control
Inclou posta en marxa del pou per personal de Gundfos o similar.

PD0APPHX

Pou buidat nou edifici mescla reactius					
FASE 1	1				1,000
FASE 2	1				1,000
					2,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS

07.03 CANONADES I PRISMES

07.03.01 m Canalitzacions elèctriques de BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, amb 2 tubs per a 1 circuit de Baixa Tensió i 1 de reserva, situats en calçada o vorera, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre de la generatriu del tub superior, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors

PDG0CTGX

FASE 1. Reposició de serveis					
Xarxa BT					
nou prisma 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	9	1,000	1,000	1,000	9,000
nou prima 2 dn 160 entrada edifici (inclou exc.arquetes)	4	1,000	1,000	1,000	4,000
nou prisma creuar vial 2 dn 160 (inclou exc. arquetes)	13,5	1,000	1,000	1,000	13,500
FASE 2. Reposició de serveis					
Xarxa BT					
Nou primsa 2 dn 160 (inclou exc.arquetes)	15,5	1,000		1,000	15,500
Nou prisma 2 dn 160 (inlcou exc.arquetes)	10	1,000		1,000	10,000
Entrada a nou edifici 2 dn 160	3	1,000		1,000	3,000
					55,000

07.03.02 m Canalització amb dos tubs corbables corrugats de polietilè de 90 mm de diàmetre nominal, de doble capa, i dau de recobriment de 20x30 cm amb formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors

PDG2LNTW

FASE 1. Reposició de serveis					
Xarxa comunicacions					
Nou traçat soterrat	33	1,000	1,000	1,000	33,000
Nou traçat aeri	19				19,000
	48				48,000
FASE 2. Reposició de serveis					
Xarxa comunicacions					
Nou traçat soterrat	32	1,000		1,000	32,000
					65,000

07.03.03 ml. Subministrament i col·locació de canonada PVC corrugada doble pared per a sanejament, DN-315 mm, unió per junta elàstica, amb rigidesa superior a 8 kN/m2, inclusivament la p.p. de peces especials, anell d'estanqueitat i connexió a pous. Segons pr EN 13476/1.

510103158

FASE 1. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Canonada nou pou P28 a P28bis2	22	1,000		1,000	22,000
Canonada nou P28bis a P26	7,2	1,000		1,000	7,200
					29,200

07.03.04 ml. Subministrament i col·locació de canonada PVC corrugada doble pared per a sanejament, DN-200 mm, unió per junta elàstica, amb rigidesa superior a 6 kN/m2, inclusivament la p.p. de peces especials, anell d'estanqueitat i connexió a pous. Segons pr EN 13476/1.

510102006

FASE 1. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Subtotal					
FASE 2. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Canonada nova connexió embornals fins pou I29	33,5	1,000	1,000	1,000	33,500
					33,500

07.03.05 ml. Subministrament i muntatge de canonada de polietilè, DN-110, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., inclusivament la p.p. de soldadures o maniguets d'unió.

508011010

FASE 1. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrenatges i buidats					
Canonada impulsió fins nou pou Sb42	6	1,000		1,000	6,000
FASE 2. Reposició de serveis					
Pluvials, subdrentages i buidats					
Canonada impulsió fins pou P52	26	1,000	1,000	1,000	26,000
					32,000

07.03.06 ml. Subministrament i muntatge de canonada de polietilè, DN-90, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., inclusivament la p.p. de soldadures, maniguets d'unió i peces especials.

508009010

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	FASE 1. Reposició de serveis					
	Aigua de serveis					
	Desviament canonada aigua serveis	12	1,000		1,000	12,000
	Xarxa comunicacions					
	Nou traçat aeri	19	2,000			38,000
	Xarxa reg					
	Reposició arqueta hidrant i connexió	1	1,000		1,000	1,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Aigua de serveis					
	Nova canonada aigua serveis DN 90	20	1,000	1,000	1,000	20,000
	Reposició hidrant	1	1,000		1,000	1,000
	Xarxa aigua clorada					
	2 tubs dn 90	40	2,000		1,000	80,000
						114,000

07.03.07 ml. Subministrament de canonada de polietilè, DN-250, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió.

508025010

	FASE 2. Reposició de serveis					
	Canonada de fangs					
	Canonada de fangs desviada	48	1,000	1,000	2,000	96,000
						96,000

07.03.08 ml. Subministrament i muntatge de canonada de polietilè, DN-50, tipus PE-100, de pressió nominal 16 atm., inclusivament la p.p. de soldadures, maniguets d'unió i peces especials.

508005016

	FASE 1. Reposició de serveis					
	Aigua de serveis					
	Desviament canonada aigua serveis	12	1,000		1,000	12,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Aigua de serveis					
	Nova canonada aigua serveis DN 90	20	1,000	1,000	1,000	20,000
	Reposició hidrant	1	1,000		1,000	1,000
						33,000

07.03.09 m Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficial. Inclou elements de fixació als suports

PVCUAI001

	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part aerea	55	1,000		10,000	550,000
		48	1,000		10,000	480,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Part aeria	60	1,000		10,000	600,000
						1.630,000

07.03.10 m Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat a fons de rasa.

PVCUER01

	FASE 1. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius rack-edifici					
	Part soterrada	20	1,000		10,000	200,000
	FASE 2. Reposició de serveis					
	Xarxa procés					
	Noves canonades dosif. reactius (part soterrada)	22	1,000		10,000	220,000
						420,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
08	**URBANITZACIÓ**					
08.01	**URBANITZACIÓ**					
08.01.01	T. Paviment de mescla bituminosa en calent de composició densa AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per capa de trànsit i granulat granític, regs, estesa i compactada al 98% de l'assaig Marshall, incloent dificultat d'estesa en els encaixos amb elements de mobiliàri urbà. Totalment acabada, inclós p/p de comprovació de l'anivellació de la superfície de suport, replanteig del gruix del paviment i neteja final. Inclou el trasllat de tota la maquinària necessària per als treballs d'asfaltat i la càrrega i el transport de residus a l'abocador, incloses les taxes i el cànon.					
	402040009					
	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Paviment MB	159,94	0,160	2,400		61,417
		11,52	0,160	2,400		4,424
	FASE 2					
	Paviment MB	25,15	0,160	2,400		9,658
		18,31	0,160	2,400		7,031
		34,46	0,160	2,400		13,233
		1,35	0,160	2,400		0,518
		35,11	0,160	2,400		13,482
		20,56	0,160	2,400		7,895
	Reposició fresat general					
	FASE 1	290	0,050	2,400		34,800
	FASE 2	365	0,050	2,400		43,800
						196,258
08.01.02	m3. Subbase de formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió amb estesa i vibrat manual, amb acabat reglejat					
	P923I4RZ					
	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Base paviment MB	159,94	0,200	1,000		31,988
		11,52	0,200	1,000		2,304
	FASE 2					
	Paviment MB	25,15	0,200	1,000		5,030
		18,31	0,200	1,000		3,662
		34,46	0,200	1,000		6,892
		1,35	0,200	1,000		0,270
		35,11	0,200	1,000		7,022
		20,56	0,200	1,000		4,112
						61,280
08.01.03	m2. Paviment de panot per a pas de vianants de color amb tacs de 20x20x4 cm, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter ciment 1:4 i beurada de color amb ciment blanc de ram de paleta, sense dificultat de mobilitat, amb afectació per serveis.					
	402070005					
	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Paviment panot	149,71				149,710
		7,61				7,610
		4,36				4,360
	FASE 2					
	Paviment graveta	204,89				204,890
		0,8				0,800
		5,58				5,580
						372,950
08.01.04	ml. Rigola blanca de formigó de 20x20x8 cm, col.locada sobre base de formigó HM-20 de 20 cm d'alçada com a mínim, rejuntada amb morter mixt 1:2:10/165 l.					
	402070100					
	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Rigola	48				48,000
	FASE 2					
	Rigola	45				45,000
						93,000
08.01.05	m3. Paviment de granulat de pedra calcària de grandària màxima 5 a 12 mm i cares trencades, amb estesa i piconatge mecànics del material					
	P9A035FT					

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Paviment graveta	42,72				42,720
		68,31				68,310
	FASE 2					
	Paviment graveta	27,66				27,660
		28				28,000
						166,690

08.01.06 ml. Vorada formigó tipus remuntable 25x28 cm, col.locada sobre base de formigó HM-20 de 25 a 30 cm d'alçada, rejuntada amb morter mixt 1:2:10/165 l. Inclusivament p.p. de peces corbilínees (radis inferiors a 10 metres).

402070119

	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Vorada remuntable	10				10,000
	FASE 2					
	Vorada remuntable	10				10,000
						20,000

08.01.07 ml. Vorada formigó tipus C3, de 28x17 cm, col.locada sobre base de formigó HM-20 de 25 a 30 cm d'alçada, rejuntada amb morter mixt 1:2:10/165 l. Inclusivament p.p. de peces corbilínees (radis inferiors a 10 metres).

402070117

	Reposicions pavimentació					
	FASE 1					
	Vorada	48				48,000
	remunatable	-10				-10,000
	FASE 2					
	Vorada	45				45,000
	remuntable	-10				-10,000
						73,000

08.01.08 m2. Fresat de paviment de mescla bituminosa, amb fresadora compacta, mesurat per cm de gruix, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor i neteja de la superficie amb escombradora autopropulsada, inclusivament tall amb disc.

112000002

	Fresat general					
	FASE 1	290				290,000
	FASE 2	366				366,000
						656,000

08.01.09 Ut. Trasplantament a viver d'arbust de 3 a 5 m d'alçària de tronc o diàmetre de planta, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x100 cm amb retroexcavadora, plantació amb mitjans manuals i/o camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió. Inclou les feines de preparació

PR668ZWZ

	Previsió	2				2,000
		2				2,000
						4,000

08.01.10 Ut. Subministrament i plantació d'olivera (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diàmetre, subministrat amb mota. Inclou càrra i transport fins a lloc de plantació, descàrrega, i plantació. Acondicionament del terreny amb terra vegetal garbellada, subministrada a granel, adob mineral complex NPK 15-15-15 i aigua.

PR44508SX

	Previsió	3				3,000
		3				3,000
						6,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
09	**GEOTÈCNIA I ARQUEOLOGIA**					
09.01	**GEOTÈCNIA I ARQUEOLOGIA**					
09.01.01	Ut. Campanya geotècnia prèvia a la redacció del projecte per a determinació dels paràmetres resistents i d'estabilitat del terreny.					
	GGEOT0001					
	Campanya geotècnia i informe per Fase 1 i Fase 2					
	Fase 1	0,5				0,500
	Fase 2	0,5				0,500
						1,000
09.01.02	Ut. Delimitació arqueològica i control durant les obres.					
	GARQ0001					
	Previsió					
	Fase 1	0,5				0,500
	Fase 2	0,5				0,500
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
10	**PROVES**					
10.01	**PROVES**					
10.01.01	Ut. Partida per a proves de càrrega del pont grua. Per a compliment de la legislació Europea vigent de la Directiva de màquines 2006/42 (Apartat 4.1.3), i de la normativa Espanyola mitjançant l'RD 1644/2008, es realitzaran proves de càrrega del pont grua. Les proves, només es podran realitzar i seran vàlides si la tensió d'alimentació és la definitiva i no la provisional amb grups electrògens sent a càrrec del client les càrregues per a la realització de les proves. Les càrregues per a la realització de les proves de càrrega, seran sempre aportació del client i seguiran el plec del CAT i la normativa vigent. S'emetrà certificat del resultat de les proves.					
	GPGPROVA					
	Prova de càrrega pont grua edifici FASE 1	1				1,000
	Prova de càrrega pont grua edifici FASE 2	1				1,000
						2,000
10.01.02	Ut. Proves hidràuliques de pressió, estanquitat, neteja i desinfecció de canonades, necessaries fins a l'obtenció correcta dels resultats esperats, inclusivament l'aigua d'ompliment, hipoclorit per a la seva desinfecció, les tapes i massissos d'ancoratge, i transport i retirada a obra dels equips necessaris per a la seva realització. Segons plecs i especificacions del CAT.					
	800000003					
	Fase 1	1				1,000
	Fase 2	1				1,000
						2,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
11	**CONTROL DE QUALITAT i GESTIÓ DELS RESIDUS**					
11.01	**CONTROL DE QUALITAT**					
11.01.01	Ut. Pla de control de qualitat. Nota: Fins a l'1% va a càrrec del contractista (Plec CAT).					
	800000004	1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
11.02	**GESTIÓ DELS RESIDUS**					
11.02.01	PA. Partida per a la Gestió dels residus.					
	800000002					
		1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
12	**SEGURETAT I SALUT**					
12.01	**SEGURETAT I SALUT**					
12.01.01	PA. Partida a justificar per a Seguretat i salut.					
	800000001					
		1				1,000
						1,000

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS
13	**SERVEIS D'ENGINYERIA**					
13.01	**SERVEIS D'ENGINYERIA**					
13.01.01	Ut. Per a la redacció del projecte constructiu, segons les especificacions tècniques d'aquest projecte bàsic i amb els plecs de concurs del CAT.					
	GRPC00001					
		1				1,000
						1,000

DOCUMENT 4

PRESSUPOST

PRESSUPOSTOS PARCIALS

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01	**TREBALLS PREVIS**			
01.01	**TREBALLS PREVIS**			
01.01.01	Ut. Tala controlada directa d'arbre de 6 a 10 m d'alçària, deixant la soca a la vista, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (situada a una distància no limitada). El preu inclou el temps d'espera en obra durant les operacions de càrrega, el viatge d'anada, la descàrrega i el viatge de tornada.			
	101000061	2,000	115,94	231,88
01.01.02	Ut. Feines desmuntatge baranes, caixa partidor, canaletes, i altres elements encastats o fixats a la superficie.			
	GDX003	2,000	2.000,00	4.000,00
01.01.03	Ut. Desmantellament d'installació de BT no soterrada. Inclou: - Recuperació de cable elèctric aeri i soterrat. - Recuperació de conectors, proteccions i quadres. - Recuperació de safates i canaletes en bon estat. - Transport a magatzem de la planta del material a reulilitzar i càrrega i transport a centre de gestió de RAEE.			
	GDX004	1,000	3.500,00	3.500,00
01.01.04	Ut. Desmantellament dels agitadors de turbina de les cambres de mescla, comportes murals de les cambres, baranes de protección i altres equipaments. Inclou planificació de les feines per fase, desmuntatge de 5 agitadors, 5 comportes murals, baranes, conductes, i altres elements mecànics existents a les cambres de mescla. Inclou també la recollida, separació i classificació, transport fins a centre gestió o valorització.			
	GDX005	2,000	6.000,00	12.000,00
01.01.05	Ut. Desmuntatge i recuperació de rodet de desmuntage i cabalímetre d'una de les línies de tractament. Inclou treballs de desmuntatge en espais confinats, càrrega sobre camió i transport fins on indiqui el CAT.			
	GDX007	2,000	800,00	1.600,00
01.01.06	Ut. Lloguer d'equips per a buidat de recintes de l'ETAP durant l'execució de les obres de la FASE 1: - Buidat de la cambra de mescla per a l'execució de la sectorització i del tub de dn 1300 de la linia. - Buidat de tres línies de dn 800 + 3 floculadors + 3 decantadors - Buidat per a fer la connexió del by pass que inclou elo buidat del tub de dn 1300 + part de la cambra de mescla que quedava en funcionament+ 2 tubs de dn 800 + 2 floculadors + decantadors Inclou bombes per a buidat dels recintes, mànegues d'impulsió i auxiliars per fixar-les i grup electrògen y cables d'alimentació.			
	GDX008	1,000	5.965,00	5.965,00
01.01.07	Ut. Lloguer d'equips per a buidat de recintes de l'ETAP durant l'execució de les obres de la FASE 2: - Buidat de la cambra de mescla per a l'execució de la sectorització i del tub de dn 1300 de la linia. - Buidat de tres línies de dn 800 + 3 floculadors + 3 decantadors - Buidat per a fer la connexió del by pass que inclou elo buidat del tub de dn 1300 + part de la cambra de mescla que quedava en funcionament+ 2 tubs de dn 800 + 2 floculadors + decantadors Inclou bombes per a buidat dels recintes, mànegues d'impulsió i auxiliars per fixar-les i grup electrògen y cables d'alimentació.			
	GDX009	1,000	5.965,00	5.965,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02	**DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**			
02.01	**DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**			
02.01.01	m2. Demolició, càrrega i transport a l'abocador d'aglomerat existent, inclusivament el tall amb disc.			
	112000001	352,790	8,83	3.115,14
02.01.02	m2. Demolició de vorera de paviment de panots i base de formigó, fins a 20 cm de gruix total, amb mitjans mecànics, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor			
	112000012	197,440	10,11	1.996,12
02.01.03	ml. Demolició de vorada sobre base de formigó amb mitjans manuals o mecànics i càrrega manual sobre camió o contenidor. El preu inclou demolició de material base.			
	112000013	91,800	4,41	404,84
02.01.04	ml. Demolició de rigola de formigó, amb compressor i càrrega mecànica sobre camió			
	112000014	91,800	4,20	385,56
02.01.05	m2. Demolició de paviment de formigó, de 20 cm de gruix com a màxim, amb retroexcavadora amb martell trencador, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor			
	112000015	3,020	20,42	61,67
02.01.06	ml. Demolició de pou de pluvials de diàmetre 100 cm, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió, inclusivament càrrega i transport a abocador.			
	112000050	21,000	73,01	1.533,21
02.01.07	ml. Demolició de canonada de PVC o polietilé, inclusivament càrrega i transport a abocador.			
	112000060	306,000	8,14	2.490,84
02.01.08	Ut. Desmuntatge de llumenera exterior muntada sobre columna o bàcul, a una alçària <= 10 m, amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament			
	112000120	1,000	25,80	25,80
02.01.09	m Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir			
	P214WFEMG	297,260	5,70	1.694,38
02.01.10	m Tall en paviment de peces amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir.			
	P214WHXLT	148,550	5,00	742,75
02.01.11	m2. Demolició de paviment exterior de graveta, mitjançant retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió o contenidor.			
	DMX060X	635,860	3,22	2.047,47
02.01.12	m3. Demolició de formigó de recobriment de canonada a les juntes a l'exterior de la canonada, realitzat amb mitjans manuals. Inclou tots els mitjans necessaris, aplec, càrrega a camió i gestió de residus, p.p. de dificultat per canonada en servei, treball en espais confinats.			
	112000022	2,250	754,02	1.696,55
02.01.13	m3. Demolició d'estructures de formigó armat (murs, massissos, etc.) amb martell compressor, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor.			
	112000004	34,716	51,67	1.793,78
02.01.14	Ut. Cales pera a la localització dels serveis existents.			
	111000010	20,000	146,17	2.923,40
02.01.15	m2. Tall d'estructures de formigó en massa o armat, amb serra amb fil de diamant i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor			
	P214XHCP5	14,160	742,44	10.512,95

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02.01.16	m3. Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor			
	P214N52TT	428,209	50,87	21.782,99
02.01.17	Ut. Demolició de canonades de la línia d'aigua i de buidats a la cambra de mescla existent: - Canonades principals dn 800 - Canonades buidats cambres dn 150 - Canonades de distribució de reactius Amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió			
	GDX0006	2,000	9.296,00	18.592,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03	**MOVIMENTS DE TERRES**			
03.01	**MOVIMENTS DE TERRES GENERALS**			
03.01.01	m3. Excavació fossat en zona de dificultat de mobilitat i amb presència de serveis (interior ETAP), en qualsevol tipus de terreny excepte roca, amb mitjans mecànics, amb martell picador en cas de terreny molt compacte (inclós zona d'acopi runes), inclusivament la càrrega sobre camió i transport a aplec o lloc d'ús, amidat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final.			
	10204001X	1.792,365	12,98	23.264,90
03.01.02	m3. Excavació fossat en zona de dificultat de mobilitat i amb presència de serveis (interior ETAP), en terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificat, martell picador o explosius (inclós zona d'acopi runes) amb mitjans mecànics, inclusivament la càrrega sobre camió i transport a aplec o lloc d'ús, amidat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final.			
	10204002X	1.792,365	24,51	43.930,87
03.01.03	Ut. Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra d'equip d'execució de micropilons			
	P3D03D8T	2,000	2.062,00	4.124,00
03.01.04	m Execució de micropilons amb entubació recuperable de 160 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó armat o roca dura, armat amb tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 101,6 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 42,5 R			
	P3D2HJIX	560,000	77,44	43.366,40
03.01.05	m Enderroc de cap de micropiló de 160 mm de diàmetre			
	P3D1AHZX	56,000	15,31	857,36
03.01.06	m3. Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / F / 10 / XC4 + XA1 amb una quantitat de ciment de 325 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, abocat amb cubilot			
	P384MQ3F	5,280	152,98	807,73
03.01.07	Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.			
	301000010	792,000	1,75	1.386,00
03.01.08	m2. Encofrat a una cara amb tauler de fusta de pi, per a riostres i basaments			
	P382425L	26,400	29,88	788,83
03.01.09	m3. Rebliment en trasdós d'obres de fàbrica amb material sel·leccionat procedent de la pròpia excavació, usant mitjans de compactació lleugers. Inclou càrrega i transport des d'acopi, extensió, humectació i compactació al 98% PN al capçament i al 95% PN al nucli. Mesurat sobre perfil.			
	109000030	417,000	7,53	3.140,01

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03.02	**MOVIMENTS DE TERRES RETIRADA DE SERVEIS**			
03.02.01	m3. Excavació fent rases i pous en terreny (inclòs zona acopi runes), compacte excepte roca, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió o contenidor, mesurat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final, segons plecs del CAT.			
	102020015	550,500	20,69	11.389,85
03.02.02	m3. Excavació fent rases i pous en terreny de trànsit o roca mitjançant escarificatge o martell trencador, inclusivament la càrrega sobre camió i transport (qualsevol distància) a l'abocador, a aplec o a lloc d'ús, amidat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final. segons especificacions tècniques i plecs del CAT.			
	102030011	165,150	39,88	6.586,18
03.02.03	m3. Excavació manual en rases en roca, amb compressor i martells picadors, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidad sobre perfil.			
	102060010	5,000	148,99	744,95
03.02.04	m3. Excavació semimanual en qualsevol classe de terreny en presència de canonada en servei i dels cables de telecomandament i potència, inclusivament l'aplec a peu de rasa o càrrega a camió i transporte acopi intermedi, amidat sobre perfil. Inclosos els transports entre acopi intermedi i zona de treball.			
	102060011	5,000	87,86	439,30
03.02.05	m3. Sobrepreu d'excavació per apuntalament de les parets de la rasa, amidat sobre perfil.			
	103000010	165,150	37,13	6.132,02
03.02.06	Ut. Cales pera a la localització dels serveis existents.			
	111000010	26,000	146,17	3.800,42
03.02.07	m2. Apuntalament i estintolament per a una protecció 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, formats per panels de xapa d'acer i codals extensibles, en rases de fins a 3 m d'alçada i fins a 1 m d'ample.			
	103000046	500,000	26,43	13.215,00
03.02.08	m2. Apuntalament i estintolament de servei afectat per les obres, amb codals i panels de xapa o fusta, fins a un ample màxim de 2 m.			
	10300004X	99,000	54,33	5.378,67
03.02.09	m3. Demolició de dau o prima de formigó. Inclou tots els mitjans necessaris, aplec, càrrega a camió i gestió de residus, p.p. de dificultat per canonada en servei properes i treballs en espais confinats.			
	11200002X	46,100	66,81	3.079,94

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04	**OBRA CIVIL I EDIFICACIÓ**			
04.01	**FASE 1**			
04.01.01	**FOSSAT**			
04.01.01.01	**FORMIGONS I ENCOFRATS**			
04.01.01.01.01	m3. Formigó HL-150/B/20, per a la solera de neteja, col.locat.			
	201015010	40,464	90,55	3.664,02
04.01.01.01.02	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a cimentacions (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202211303	176,000	149,43	26.299,68
04.01.01.01.03	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a murs (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202212307	157,702	159,66	25.178,70
04.01.01.01.04	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a jàsseres i pilars (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202213308	6,929	163,30	1.131,51
04.01.01.01.05	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a lloses (arquetes), col·locat amb camió bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202214311	9,000	143,38	1.290,42
04.01.01.01.06	m2. Encofrats als fonaments (casetes/arquetes), inclusivament el desencofrat.			
	250010010	54,000	31,51	1.701,54
04.01.01.01.07	m2. Encofrat i desencofrat pla als alçats (arquetes/casetes), inclusivament cons, dividawgs no pasants de doble rosca, roscats a la peça central estanca perduda i mitjans de subjecció.			
	250010012	702,150	68,85	48.343,03
04.01.01.01.08	m2. Encofrat pla a les bigues i pilars (dip)			
	250010043	40,400	54,19	2.189,28
04.01.01.01.09	m2. Encofrats pla a les lloses (casetes/arquetes), inclusivament el cindrat i el desencofrat.			
	250010011	71,100	67,63	4.808,49
04.01.01.01.10	m2. Reblert i anivellació de 5 mm de gruix amb morter cimentós fluid de retracció compensada, compost de ciment, additius especials i àrids seleccionats, exempt de clorurs, per a ús general, sobre la superfície d'un element estructural de formigó endurit. Inclou: Replanteig. Neteja de la superfície suport. Preparació de la mescla. Abocament de la capa de morter. Cura del morter. Neteja de les restes generades. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.			
	EHY080	15,000	22,54	338,10

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.01.01.02	**ACER**			
04.01.01.02.01	Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.			
	301000010	57.573,450	1,75	100.753,54
04.01.01.02.02	Kg. Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherencia, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant elements d'ancoratge, treballat en taller i fixat mitjançant soldadura, inclusivament la seva col·locació.Segons plec de prescripcions tèniques.			
	302000010	6.274,738	3,01	18.886,96
	Suma 04.01.01			**234.585,27 €**
04.01.02	**PREFABRICATS**			
04.01.02.01	**ESTRUCTURA PREFABRICADA**			
04.01.02.01.01	Ut. Conjunt d'elements prefabricats per a la part aèrea dels edificis, inclou subministrament i muntatge. Desglossat d'elements: - 6 Pilars prefabricats de dimensions 45x50, amb 3 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2. - 8 Pilars prefabricats de dimensions 45 x45 amb 2 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2. - Perns d'ancoratge roscats i tots els seu accesoris tant a la part del pilar com a la coronació del mur. - Nivellació amb morter sense retracció - Biga de lligat de 45x40cm en tot el contorn de l'edifici. - Biga de coberta de 45x50cm en tot el contorn de l'edifici - 325 m2 de placa alveolar de 50+10 amb acer a la capa de compressió i formigonat amb bomba - Bandes de neopré per a recolzament de les plaques alveolars. S'inclou, càlcul de l'estructura, fabricació dels prefabricats, transport i descàrrega fins a obra. S'inclou també hores de maquinària, mà d'obra i mitjans d'elevació necessaris per al muntatge de l'estructura prefabricada.			
	ED-R1PREF	1,000	158.616,71	158.616,71
	Suma 04.01.02			**158.616,71 €**
04.01.03	**MAÇONERIA, JUNTES I ACABATS**			
04.01.03.01	**MAÇONERIA I JUNTES**			
04.01.03.01.01	m2. Formació de pendents amb formigó de 150 kg/m3, amb una proporció en volum 1:4:8, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, de 10 cm de gruix mitjà			
	P5Z154Z2W	325,000	15,28	4.966,00
04.01.03.01.02	m2. Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit lligat mecànicament de 190 a 200 g/m2, col·locat sense adherir			
	P7B16Q47	325,000	2,41	783,25
04.01.03.01.03	m2. Subministrament i col·locació d'impermeabilització de coberta mitjançant dues làmines bituminoses amb elastòmer (SBS), formada per: 1 làmina tipus LBM(SBS)-40-FP-160, 1 làmina LBM(SBS)-30-FV-60, inclusivament la p.p.de reforços en juntes i cantells perimetrals, i 1 capa de geotèxtil de 200 gr/m2 per rebre la graveta. Segons norma UNE 104-242/1.			
	402020014	325,000	21,17	6.880,25
04.01.03.01.04	m3. Subministrament i col·locació de graveta de 12-20 mm a la coberta del dipòsit.			
	401060023	32,500	87,97	2.859,03
04.01.03.01.05	m2. Formació de pendents en llosa de fons de dipòsit. Inclou subministrament i vessament de formigó HM-20, estesa i col·locació d'aquest. Remolinat amb helicòpter.			
	401050105	325,000	21,91	7.120,75

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.01.03.01.06	m2. Fàbrica per blocs de formigó Split o similar de color blanc, hidròfug, una cara vista, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N / mm²), collat amb morter de 250 Kg/m3 de ciment amb sorra de marbre, subministrat a granel i amb peces especials com ara cantonades, mig bloc, blocs en U en formació de cèrcols horitzontals i cèrcols verticals i llindes, reforçat amb formigó, preparat en obra, col·locat amb mitjans manuals; i acer UNE-EN 10080 B 500 S, segons plànols.			
	401020022	272,480	74,02	20.168,97
04.01.03.01.07	m Bastiment de perfil UPN 80 x 45 mm, treballat a taller i col.locat a l'obra amb fixacions mecàniques, per a parets de vidre emmotllat o premsat, amb una capa d'emprimació antioxidant			
	401112003	122,400	37,00	4.528,80
04.01.03.01.08	m2. Paret de 8 cm de gruix de formigó translúcid, de vidre emmotllat i premsat de 190x190x80 mm amb cambra d'aire, incolor, col.locat amb morter de ciment 1:4, i armat de les juntes verticals i horitzontals amb barres d'acer galvanitzat de diàmetre 6mm, completament segellat i acabat.			
	401112010	40,640	69,77	2.835,45
04.01.03.01.09	Ut. Reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i làmines de perfils d'alumini, de *2000x990 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de *20x20 mm, amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat, fixat en el tancament de façana, sobre el qual s'acoblarà la reixeta utilitzada com a presa o sortida d'aire. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació. Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació del marc en el tancament. Fixació de la reixeta en el marc. Connexió al conducte.			
	IVG0389990	28,000	663,60	18.580,80
04.01.03.01.10	m2. Pintat de parets de formigó per a protecció de la carbonatació amb dues capes de SIKAGUARD 670 W ó similar.			
	401040030	272,480	11,01	3.000,00
04.01.03.01.11	m2. Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes			
	P783-8D30	353,400	11,98	4.233,73
04.01.03.01.12	Ut. Gàrgola per a l'evacuació d'aigües pluvials, formada per bastidor metàl·lic i blocs tipus Split blanc a cara vista.			
	401070050	6,000	223,52	1.341,12
04.01.03.01.13	ml. Cavalló de pedra artificial, col.locat als plastrons de la coberta.			
	401900002	76,000	37,75	2.869,00
04.01.03.01.14	m2. Subministrament i col.locació de porta de doble full llisa, de dimensions per full de 2 metres d'ample x 3 metres d'alt, realitzada amb doble xapa d'acer galvanitzat d'1 mm de gruix i panell intermig, reixes i mosquiteres d'acer inoxidable per a entrada-sortida d'aire, rigiditzadors amb perfil d'acer al fred, inclusivament les ferramentes de penjar i de seguretat, marc de perfil d'acer al fred format per perfil en U collat al bloc, neteja amb raig de sorra, galvanitzat i pintat amb capa d'imprimació, dues mans de pintura de poliuretà i pany tipus Abloy o similar.			
	40402006X	12,000	525,53	6.306,36

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.01.03.02	**VARIS**			
04.01.03.02.01	ml. Subministrament i instal·lació de baixants pluvials de planxa galvanitzada de 0,6 mm de gruix, DN-125 mm, inclusivament la p.p. de peces especials, morrió, subjecció i connexió a col·lector.			
	401070120	36,000	23,14	833,04
04.01.03.02.02	Ut. Formació de forat passant dès DN-200mm fins a DN-300 mm, sobre mur de formigó.			
	401070002	6,000	129,58	777,48
04.01.03.02.03	m subministrament i muntatge de conducte helicoïdal circular de planxa d'acer galvanitzat de diàmetres entre 200 i 300 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,6 mm, unió amb brida extensible cargolada, per a ventilació.			
	IVV00020	7,000	60,00	420,00
04.01.03.02.04	Ut. Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 350x350 mm i espessor 20 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 35 cm de longitud total.			
	EAS005	10,000	88,73	887,30
04.01.03.02.05	ml. Projecció en planta d'escala metàl·lica d'1,00 m d'amplada, inclusivament la perfileria de substentació, ancoratge, baranes, esglaons de poliester reforçat amb fibre de vidre, d'acer galvanitzat, amb capa d'imprimació d'adherència, 2 capes de poliuretà alifàtic. Totalment acabada. Segons plec de prescripcions tècniques.			
	404040036	39,000	404,71	15.783,69
04.01.03.02.06	ml. Barana d'acer galvanitzat, formada per dos tubs DN-4 cms, col·locats horitzontal i verticalment i separats a 1 m, inclusivament rodapeu, capa d'imprimació i dues mans de pintura de poliuretà i els ancoratges. Totalment col·locada.			
	404040130	75,000	104,66	7.849,50
04.01.03.02.07	m2. Reixa electrosoldada metàl·lica formada per platina d'acer galvanitzat de 30x2 mm en quadrícula de 30x30 mm, amb bastidor electrosoldat. Fins i tot platines per a fixació mitjançant caragolat en obra de fàbrica amb tacs de nilons i caragols d'acer. Elaboració en taller i ajust final en obra. Inclou: Marcat dels punts de fixació del bastidor. Presentació de la reixa. Aplomat i anivellament. Resolució de les unions del bastidor als paraments. Muntatge d'elements complementaris.			
	FDR030	12,000	70,79	849,48
04.01.03.02.08	Ut. Subministrament i muntatge d'un pont grua birrail de 5000 Kg. y 15 m. de llum, Mod. BX50H1041L060B5, de la casa comercial JASO Industrial. Transport inclós. La grua va equipada amb presa de corrents. També s'inclou: 21,5 m d'instal·lació elèctrica per alimentació elèctrica de la grua de 5000 kg, amb perfil VAHLE KBHF 4/63, inclós tota l'aparamenta elèctrica.			

CARACTERÍSTICAS DE LA GRÚA BIRRAIL
GENERALES
Tipo: Grúa Puente Birrail
Modelo: Polipasto carro birrail BX50H1041L060B5
Capacidad: 5000 kgs.
Luz: 15 m.
Recorrido de Gancho: 7 m.
Servicio: Interior
Tensión de Alimentación: 400 V / 50 Hz.
Tensión de Mando: 48 V / 50 Hz.
Mando: Botonera desplazable independiente del carro.
Grupo FEM: M5
MECANISMO DE ELEVACIÓN
Velocidad de elevación: 6/2 m/min.
Motor:
Tipo: 7,5/2,5 Kw. - 1500/500 rpm - Y - 50 Hz
Accionamiento: Arranque directo
Tamaño del motor: 160M
MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE CARRO
Velocidad de traslación: 0 20 m/min.
Motor(es)-Freno: 1
Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz
Accionamiento: Variador de frecuencia
Rueda: 4 ruedas de 125 mm.
MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE PUENTE
Velocidad de traslación: 0 40 m/min.
Motores-Freno: 2
Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	Accionamiento: Variador de frecuencia Rueda: 4 ruedas de 125 mm. VARIOS La grúa irá provista de: Tomacorrientes			
	GPGBIRR5T	1,000	28.278,00	28.278,00
04.01.03.02.09	Ut. Partida per a proves de càrrega del pont grua. Per a compliment de la legislació Europea vigent de la Directiva de màquines 2006/42 (Apartat 4.1.3), i de la normativa Espanyola mitjançant l'RD 1644/2008, es realitzaran proves de càrrega del pont grua. Les proves, només es podran realitzar i seran vàlides si la tensió d'alimentació és la definitiva i no la provisional amb grups electrògens sent a càrrec del client les càrregues per a la realització de les proves. Les càrregues per a la realització de les proves de càrrega, seran sempre aportació del client i seguiran el plec del CAT i la normativa vigent. S'emetrà certificat del resultat de les proves.			
	GPGPROVA	1,000	1.200,00	1.200,00
	Suma 04.01.03			**143.352,00 €**

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.02	**FASE 2**			
04.02.01	**FOSSAT**			
04.02.01.01	**FORMIGONS I ENCOFRATS**			
04.02.01.01.01	m3. Formigó HL-150/B/20, per a la solera de neteja, col.locat.			
	201015010	40,464	90,55	3.664,02
04.02.01.01.02	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a cimentacions (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202211303	176,000	149,43	26.299,68
04.02.01.01.03	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a murs (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202212307	157,702	159,66	25.178,70
04.02.01.01.04	m3. Formigó HA-30/B/20/XC3+XD2+XS1 per a jàsseres i pilars (arquetes), col·locat amb bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202213308	6,929	163,30	1.131,51
04.02.01.01.05	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a lloses (arquetes), col·locat amb camió bomba. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202214311	9,000	143,38	1.290,42
04.02.01.01.06	m2. Encofrats als fonaments (casetes/arquetes), inclusivament el desencofrat.			
	250010010	54,000	31,51	1.701,54
04.02.01.01.07	m2. Encofrat i desencofrat pla als alçats (arquetes/casetes), inclusivament cons, dividawgs no pasants de doble rosca, roscats a la peça central estanca perduda i mitjans de subjecció.			
	250010012	702,150	68,85	48.343,03
04.02.01.01.08	m2. Encofrat pla a les bigues i pilars (dip)			
	250010043	40,400	54,19	2.189,28
04.02.01.01.09	m2. Encofrats pla a les lloses (casetes/arquetes), inclusivament el cindrat i el desencofrat.			
	250010011	71,100	67,63	4.808,49
04.02.01.01.10	m2. Reblert i anivellació de 5 mm de gruix amb morter cimentós fluid de retracció compensada, compost de ciment, additius especials i àrids seleccionats, exempt de clorurs, per a ús general, sobre la superfície d'un element estructural de formigó endurit. Inclou: Replanteig. Neteja de la superfície suport. Preparació de la mescla. Abocament de la capa de morter. Cura del morter. Neteja de les restes generades. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.			
	EHY080	15,000	22,54	338,10

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.02.01.02	**ACER**			
04.02.01.02.01	Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.			
	301000010	57.573,450	1,75	100.753,54
04.02.01.02.02	Kg. Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherencia, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant elements d'ancoratge, treballat en taller i fixat mitjançant soldadura, inclusivament la seva col·locació.Segons plec de prescripcions tèniques.			
	302000010	6.274,738	3,01	18.886,96
	Suma 04.02.01			**234.585,27 €**
04.02.02	**PREFABRICATS**			
04.02.02.01	**ESTRUCTURA PREFABRICADA**			
04.02.02.01.01	Ut. Conjunt d'elements prefabricats per a la part aèrea dels edificis, inclou subministrament i muntatge. Desglossat d'elements: - 6 Pilars prefabricats de dimensions 45x50, amb 3 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2. - 8 Pilars prefabricats de dimensions 45 x45 amb 2 mènsules al nivell 1 i 3 mènsules més al nivell 2. - Perns d'ancoratge roscats i tots els seu accesoris tant a la part del pilar com a la coronació del mur. - Nivellació amb morter sense retracció - Biga de lligat de 45x40cm en tot el contorn de l'edifici. - Biga de coberta de 45x50cm en tot el contorn de l'edifici - 325 m2 de placa alveolar de 50+10 amb acer a la capa de compressió i formigonat amb bomba - Bandes de neopré per a recolzament de les plaques alveolars. S'inclou, càlcul de l'estructura, fabricació dels prefabricats, transport i descàrrega fins a obra. S'inclou també hores de maquinària, mà d'obra i mitjans d'elevació necessaris per al muntatge de l'estructura prefabricada.			
	ED-R1PREF	1,000	158.616,71	158.616,71
	Suma 04.02.02			**158.616,71 €**
04.02.03	**MAÇONERIA, JUNTES I ACABATS**			
04.02.03.01	**MAÇONERIA I JUNTES**			
04.02.03.01.01	m2. Formació de pendents amb formigó de 150 kg/m3, amb una proporció en volum 1:4:8, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, de 10 cm de gruix mitjà			
	P5Z154Z2W	325,000	15,28	4.966,00
04.02.03.01.02	m2. Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit lligat mecànicament de 190 a 200 g/m2, col·locat sense adherir			
	P7B16Q47	325,000	2,41	783,25
04.02.03.01.03	m2. Subministrament i col·locació d'impermeabilització de coberta mitjançant dues làmines bituminoses amb elastòmer (SBS), formada per: 1 làmina tipus LBM(SBS)-40-FP-160, 1 làmina LBM(SBS)-30-FV-60, inclusivament la p.p.de reforços en juntes i cantells perimetrals, i 1 capa de geotèxtil de 200 gr/m2 per rebre la graveta. Segons norma UNE 104-242/1.			
	402020014	325,000	21,17	6.880,25
04.02.03.01.04	m3. Subministrament i col·locació de graveta de 12-20 mm a la coberta del dipòsit.			
	401060023	32,500	87,97	2.859,03
04.02.03.01.05	m2. Formació de pendents en llosa de fons de dipòsit. Inclou subministrament i vessament de formigó HM-20, estesa i col·locació d'aquest. Remolinat amb helicòpter.			
	401050105	325,000	21,91	7.120,75

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.02.03.01.06	m2. Fàbrica per blocs de formigó Split o similar de color blanc, hidròfug, una cara vista, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N / mm²), collat amb morter de 250 Kg/m3 de ciment amb sorra de marbre, subministrat a granel i amb peces especials com ara cantonades, mig bloc, blocs en U en formació de cèrcols horitzontals i cèrcols verticals i llindes, reforçat amb formigó, preparat en obra, col·locat amb mitjans manuals; i acer UNE-EN 10080 B 500 S, segons plànols.			
	401020022	272,480	74,02	20.168,97
04.02.03.01.07	m Bastiment de perfil UPN 80 x 45 mm, treballat a taller i col.locat a l'obra amb fixacions mecàniques, per a parets de vidre emmotllat o premsat, amb una capa d'emprimació antioxidant			
	401112003	122,400	37,00	4.528,80
04.02.03.01.08	m2. Paret de 8 cm de gruix de formigó translúcid, de vidre emmotllat i premsat de 190x190x80 mm amb cambra d'aire, incolor, col.locat amb morter de ciment 1:4, i armat de les juntes verticals i horitzontals amb barres d'acer galvanitzat de diàmetre 6mm, completament segellat i acabat.			
	401112010	40,640	69,77	2.835,45
04.02.03.01.09	Ut. Reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i làmines de perfils d'alumini, de *2000x990 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de *20x20 mm, amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat, fixat en el tancament de façana, sobre el qual s'acoblarà la reixeta utilitzada com a presa o sortida d'aire. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació. Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació del marc en el tancament. Fixació de la reixeta en el marc. Connexió al conducte.			
	IVG0389990	28,000	663,60	18.580,80
04.02.03.01.10	m2. Pintat de parets de formigó per a protecció de la carbonatació amb dues capes de SIKAGUARD 670 W ó similar.			
	401040030	272,480	11,01	3.000,00
04.02.03.01.11	m2. Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes			
	P783-8D30	353,400	11,98	4.233,73
04.02.03.01.12	Ut. Gàrgola per a l'evacuació d'aigües pluvials, formada per bastidor metàl·lic i blocs tipus Split blanc a cara vista.			
	401070050	6,000	223,52	1.341,12
04.02.03.01.13	ml. Cavalló de pedra artificial, col.locat als plastrons de la coberta.			
	401900002	76,000	37,75	2.869,00
04.02.03.01.14	m2. Subministrament i col.locació de porta de doble full llisa, de dimensions per full de 2 metres d'ample x 3 metres d'alt, realitzada amb doble xapa d'acer galvanitzat d'1 mm de gruix i panell intermig, reixes i mosquiteres d'acer inoxidable per a entrada-sortida d'aire, rigiditzadors amb perfil d'acer al fred, inclusivament les ferramentes de penjar i de seguretat, marc de perfil d'acer al fred format per perfil en U collat al bloc, neteja amb raig de sorra, galvanitzat i pintat amb capa d'imprimació, dues mans de pintura de poliuretà i pany tipus Abloy o similar.			
	40402006X	12,000	525,53	6.306,36

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.02.03.02	**VARIS**			
04.02.03.02.01	ml. Subministrament i instal·lació de baixants pluvials de planxa galvanitzada de 0,6 mm de gruix, DN-125 mm, inclusivament la p.p. de peces especials, morrió, subjecció i connexió a col·lector.			
	401070120	36,000	23,14	833,04
04.02.03.02.02	Ut. Formació de forat passant dès DN-200mm fins a DN-300 mm, sobre mur de formigó.			
	401070002	6,000	129,58	777,48
04.02.03.02.03	m subministrament i muntatge de conducte helicoïdal circular de planxa d'acer galvanitzat de diàmetres entre 200 i 300 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,6 mm, unió amb brida extensible cargolada, per a ventilació.			
	IVV00020	7,000	60,00	420,00
04.02.03.02.04	Ut. Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 350x350 mm i espessor 20 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 35 cm de longitud total.			
	EAS005	10,000	88,73	887,30
04.02.03.02.05	ml. Projecció en planta d'escala metàl·lica d'1,00 m d'amplada, inclusivament la perfileria de substentació, ancoratge, baranes, esglaons de poliester reforçat amb fibre de vidre, d'acer galvanitzat, amb capa d'imprimació d'adherència, 2 capes de poliuretà alifàtic. Totalment acabada. Segons plec de prescripcions tècniques.			
	404040036	39,000	404,71	15.783,69
04.02.03.02.06	ml. Barana d'acer galvanitzat, formada per dos tubs DN-4 cms, col·locats horitzontal i verticalment i separats a 1 m, inclusivament rodapeu, capa d'imprimació i dues mans de pintura de poliuretà i els ancoratges. Totalment col·locada.			
	404040130	75,000	104,66	7.849,50
04.02.03.02.07	m2. Reixa electrosoldada metàl·lica formada per platina d'acer galvanitzat de 30x2 mm en quadrícula de 30x30 mm, amb bastidor electrosoldat. Fins i tot platines per a fixació mitjançant caragolat en obra de fàbrica amb tacs de nilons i caragols d'acer. Elaboració en taller i ajust final en obra. Inclou: Marcat dels punts de fixació del bastidor. Presentació de la reixa. Aplomat i anivellament. Resolució de les unions del bastidor als paraments. Muntatge d'elements complementaris.			
	FDR030	12,000	70,79	849,48
04.02.03.02.08	Ut. Subministrament i muntatge d'un pont grua birrail de 5000 Kg. y 15 m. de llum, Mod. BX50H1041L060B5, de la casa comercial JASO Industrial. Transport inclós. La grua va equipada amb presa de corrents. També s'inclou: 21,5 m d'instal·lació elèctrica per alimentació elèctrica de la grua de 5000 kg, amb perfil VAHLE KBHF 4/63, inclós tota l'aparamenta elèctrica.			

CARACTERÍSTICAS DE LA GRÚA BIRRAIL
GENERALES
Tipo: Grúa Puente Birrail
Modelo: Polipasto carro birrail BX50H1041L060B5
Capacidad: 5000 kgs.
Luz: 15 m.
Recorrido de Gancho: 7 m.
Servicio: Interior
Tensión de Alimentación: 400 V / 50 Hz.
Tensión de Mando: 48 V / 50 Hz.
Mando: Botonera desplazable independiente del carro.
Grupo FEM: M5
MECANISMO DE ELEVACIÓN
Velocidad de elevación: 6/2 m/min.
Motor:
Tipo: 7,5/2,5 Kw. - 1500/500 rpm - Y - 50 Hz
Accionamiento: Arranque directo
Tamaño del motor: 160M
MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE CARRO
Velocidad de traslación: 0 20 m/min.
Motor(es)-Freno: 1
Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz
Accionamiento: Variador de frecuencia
Rueda: 4 ruedas de 125 mm.
MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE PUENTE
Velocidad de traslación: 0 40 m/min.
Motores-Freno: 2
Tipo: 0,64 Kw. - 1500 rpm - - 87Hz

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	Accionamiento: Variador de frecuencia Rueda: 4 ruedas de 125 mm. VARIOS La grúa irá provista de: Tomacorrientes			
	GPGBIRR5T	1,000	28.278,00	28.278,00
04.02.03.02.09	Ut. Partida per a proves de càrrega del pont grua. Per a compliment de la legislació Europea vigent de la Directiva de màquines 2006/42 (Apartat 4.1.3), i de la normativa Espanyola mitjançant l'RD 1644/2008, es realitzaran proves de càrrega del pont grua. Les proves, només es podran realitzar i seran vàlides si la tensió d'alimentació és la definitiva i no la provisional amb grups electrògens sent a càrrec del client les càrregues per a la realització de les proves. Les càrregues per a la realització de les proves de càrrega, seran sempre aportació del client i seguiran el plec del CAT i la normativa vigent. S'emetrà certificat del resultat de les proves.			
	GPGPROVA	1,000	1.200,00	1.200,00
	Suma 04.02.03			**143.352,00 €**

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.03	**RACK**			
04.03.01	Kg. Acer laminat S275JR UNE-EN10025, en peça composta de perfils laminats galvanitzats en calent, amb capa d'imprimació d'adherencia, 2 capes de poliuretà alifàtic, conformant elements d'ancoratge, treballat en taller i fixat mitjançant soldadura, inclusivament control de qualitat i la seva col·locació. Inclou mitjans d'elevació necessaris per la instal·lació.			
	30200001X	13.400,000	4,11	55.074,00
04.03.02	Ut. Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb trepant central, de 400x400 mm i gruix 15 mm, i muntatge sobre 8 perns d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diàmetre i 50 cm de longitud total, embotits al formigó fresc, i cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella una vegada endurit el formigó del fonament. Inclús morter d'autoanivellació expansiu per a reblert de l'espai resultant entre el formigó endurit i la placa i protecció anticorrosiva aplicada a les rosques i extrems dels perns.			
	EAS006	4,000	134,32	537,28
04.03.03	m3. Formigó HA-30/B/20/XC2+XD2+XS1 per a cimentacions (arquetes), col·locat amb cubilot. Inclou l'addició de superfluidificant en obra i inhibidor de corrosió.			
	202211302	4,200	205,04	861,17
04.03.04	Kg. Acer B-500 S en rodons per armar, inclusivament l'elaboració i la seva col.locació.			
	301000010	336,000	1,75	588,00
04.03.05	m2. Encofrats als fonaments, inclusivament el desencofrat.			
	25001001X	12,800	39,38	504,06

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04.04	**VARIS**			
04.04.01	m2. Paret estructural de dues cares vistes, de 30 cm de gruix, de bloc foradat de morter de ciment R-6, llis, de 400x300x200 mm, amb components hidrofugants, de cara vista, gris, categoria I segons norma UNE-EN 771-3, col·locat amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2 amb traves i brancals massissats amb formigonament per a fàbrica de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, col·locat manualment i armat amb acer en barres corrugades elaborat a l'obra B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment, m2 de superfície realment executada sense incloure cèrcols ni llindes			
	P4E4Z7CM	40,230	61,96	2.492,65
04.04.02	m2. Arrebossat de morter sobre formigó per a impermeabilitzacions, resistent a l'atac d'aigües agressives, de 0,5 cm de gruix, format per una mescla preparada de ciments especials i granulats seleccionats amb resines impermeabilitzants, amb una dotació de 10 kg/m2, incloses la neteja, preparació de la superfície i curat posterior			
	P782H8VN	40,230	36,18	1.455,52
04.04.03	Ut. Ancoratge amb acer en barres corrugades de 16 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat			
	P4B0608Y	230,000	16,68	3.836,40
04.04.04	Kg. Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i galvanitzat, col·locat a l'obra amb cargols			
	P446DM8A	314,000	3,82	1.199,48

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05	**CALDERERIA I EQUIPS**			
05.01	**VÀLVULES I EQUIPS**			
05.01.01	Ut. Subministrament i muntatge de vàlvula de papallona motoritzada, tipus ISORIA 10 DN-800 T5 PN-10 amb reductor ACTELET 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA) o similar amb funció REDUCCIÓ/REGULACIÓ, s/especificacions tècniques del CAT. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.			
	6030112025	10,000	25.972,66	259.726,60
05.01.02	Ut. Subministrament i muntatge vàlvula de papallona motoritzada DN-800 amb funció OBERT/TANCAT, tipus ISORIA 10 T5 PN-10 amb reductor ACTELET 400 SAR10.2/AC01.2 (AUMA) o similar, segons especificacions tècniques del CAT. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.			
	6030122025	10,000	23.782,35	237.823,50
05.01.03	Ut. Subministrament i muntatge de rodet de desmuntatge, tipus 59/235-JP//SBJP model Light o similar, DN-800/PN-10, amb espàrrecs passants. Segons especificacions tècniques. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria			
	614012025	20,000	3.880,00	77.600,00
05.01.04	Ut. Subministrament i muntatge de cabalímetre electromagnètic, OPTIFLX 200 o similar, DN-800/PN-10. Segons especificacions tècniques.Inclou pp juntes EPDM i cargoleria			
	622012025	10,000	8.028,35	80.283,50
05.01.05	Ut. Subministrament i muntatge de mesclador estatic DN800 PN10 model 2800 0.9 BETA de WESTFALL o similar. Segons especificacions tècniques.Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.			
	6920110225	10,000	6.130,00	61.300,00
05.01.06	Ut. Subministrament i muntatge de mesclador estàtic DN800 PN10 model 6000 de WESTFALL o similar. Segons especificacions tècniques. Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.			
	6920120225	10,000	13.420,00	134.200,00
05.01.07	Ut. Subministrament i muntatge de mesclador estatic DN20 PN10 de JLS o similar. Segons especificacions tècniques.Inclou pp juntes EPDM i cargoleria.			
	6920130225	10,000	520,00	5.200,00
05.01.08	Ut. Subministrament i muntatge de SKID per a una fase de dosificació de coagulant PD-BT250102.01 6 (5+R) amb estructura metàl·lica oberta i bombes RD96G5P10/AW.L 32 L/H amb servomotor elèctric, segons especificacions tècniques. Inclou: 6 Bombes Serie RD - MAXROY D RD96G5P10/AW.L.,32 l/h 1 filtre tipus Y - PVC-U - DN20 6 vàlvules antiretorn PVC-U/EPDM - DN15 5 vàlvules de seguretat DN15 5 vàlvules de contrapressió DN15 5 amortiguador de polsacions Tipo vejiga 0,36l PVC-U/EPDM 5% Pulsació residuall 1´´ BSP+vàvula 1´´ PVC-U/EPDM 5 Manòmetre tipus Bourbon - diàmetre 63mm - 1/4´´ GAS - 0-10 Bar+vàvula 1/4´´ PVC-U/EPDM 5 cabalímetres Optiflux DN 20 Armari elèctric i de control 5 electrovàlvules de DN 15 per a clorur férric des de bomba de reserva 3 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN20 43 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN15. Canonades de PVC DN 20 i DN15 des de l'SKID fins els mescladosr estàtics des del'SKID als dipòsits i dins l'SKID Juntes EPDM 1 dipósit de calibració+1bomba de cebado+vàlvules seccionament			
	6920140225	2,000	84.467,50	168.935,00
05.01.09	Ut. Subministrament i muntatge de SKID de dosificació de floculant PD-BT250102.01 6 (5+R) amb estructura metàl·lica oberta i bombes RB96H5P10/AW.L 209 L/H amb servomotor elèctric, segons especificacions tècniques. Inclou: 6 Bombes RB MAXROY RB96H5P10/AW.L 209 L/H, 1 filtre tipus Y - PVC-U - DN40 11 vàlvules antiretorn PVC-U/EPDM - DN40 PN10 5 vàlvules de seguretat DN15 5 vàlvules de contrapressió DN15 5 amortiguador de polsacions Tipo vejiga 2,6 l PVC-U/EPDM 5% Pulsació residual 1´´ BSP+vàvula 1´´ PVC-U/EPDM 5 Manòmetre tipus Bourbon - diàmetre 63mm - 1/4´´ GAS - 0-10 Bar+vàvula 1/4´´ PVC-U/EPDM 5 electrovàlvules de DN 15			

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	5 electrovàlvules de DN 20 5 cabalímetres Optiflux DN 20 Armari elèctric i de control 5 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN20 36 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN15 16 vàlvules tipus bola PVC-U/EPDM DN40 1 dipósit de calibració+bomba de cebado+vàlvules seccionament. 1 rotàmetre DN40 Canonades de PVC de DN40, DN 20, i DN15 des de l'SKID fins els mescladosr estàtics des del'SKID als dipòsits i dins l'SKID Juntes EPDM			
6920150225		2,000	91.950,00	183.900,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05.02	**CALDERERIA PRFV**			
05.02.01	ml. Subministrament, soldadura i muntatge de canonada biaxial de PRFV DN-1300 PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	512101800	19,940	956,86	19.079,79
05.02.02	ml. Subministrament, soldadura i muntatge d'obra de canonada biaxial de PRFV DN-800 PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	512122025	90,180	434,41	39.175,09
05.02.03	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida llaminadade PRFV DN1300 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180062	8,000	6.145,74	49.165,92
05.02.04	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida llaminadade PRFV DN800 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180063	110,000	2.409,59	265.054,90
05.02.05	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de colze60 PRFV DN800 biaxial de PN10 SN5000 amb junta laminada soldada. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180061	4,000	1.645,58	6.582,32
05.02.06	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de colze 30 PRFV DN800 biaxial de PN10 SN5000 amb junta laminada soldada. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180060	2,000	849,49	1.698,98
05.02.07	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida cega llaminada de PRFV DN 1300 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT. Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180064	2,000	7.907,76	15.815,52
05.02.08	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de passamur llaminada de PRFV DN 800 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180065	10,000	900,90	9.009,00
05.02.09	Ut. Subministrament, soldadura i muntatge de brida cega llaminada de PRFV DN 800 biaxial de PN10 SN5000. Segons plecs de condicions del CAT.Inclou part proporcional de premuntatge, enginyeria i juntes EPDM.			
	554180066	2,000	3.004,95	6.009,90
05.02.10	Ut. Suplement per dificultad de muntage de canonades de PRVF i treballs de laminació de canonada o peça especial de PRFV de diàmetres 800 i 1300 PN10. Inclou Kit de laminació. Segons plecs de prescripcions de projecte.			
	575180000X	2,000	13.297,37	26.594,74

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05.03	**CALDERERIA ACER CARBONI**			
05.03.01	Kg. Subministrament a peu d'obra de canonada d'acer, S 275 JR, treballada a taller, en formació de caldereria, totes les tipologies, inclou tots els treballs de taller, brides, soldadures i control de qualitat. Pintada interiorment amb pintura epoxi alimentaria i exteriorment amb capa d'imprimació i epoxi bituminós. Segons plànols i especificacions del CAT.			
	501000010	19.392,070	5,29	102.584,05
05.03.02	Ut. Suplement per dificultad de muntage de peça especial de caldereria en acer DN-1300 per a la connexió entre la canonada de HACCH i la nova caldereria de PRFV.			
	5200002X	2,000	5.243,06	10.486,12
05.03.03	m2. Recobriments interior per canonades (IN-4.1 a) - Raig a pressió abrasiu a metall quasi blanc SA-3 - Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix - Dues capes de recobriment epoxídic de gran gruix sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna			
	505000002	1,000	69,24	69,24
05.03.04	ut. Recolzament provisional de canonada, fusta de 20 cm d'amplada			
	505000030	1,000	90,33	90,33

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05.04	**SUPORTS**			
05.04.01	Kg. Subministrament i muntatge a peu d'obra de de suport de canonada, treballat a taller,totes les tipologies, inclou tots els treballs de taller,pintura, soldadures i control de qualitat. Segons plànols i especificacions del CAT.			
	501000012	16.214,960	5,55	89.993,03

CODI		DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05.05		**CANONADES DOSIFICACIÓ REACTIUS**			
05.05.01	m	Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficial. Inclou elements de fixació als suports			
		PVCUAI001	3.230,000	11,25	36.337,50
05.05.02	m	Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat a fons de rasa.			
		PVCUER01	420,000	14,20	5.964,00
05.05.03	m	Subministre, muntatge i instal·lació de safata perforada de PVC rígid, de 100x300 mm, per a suport i conducció de canonades de dosificació de reactius. Inclou perfils de fixació a pilars, parets i sostre per l'interior de l'edifici de reactius.			
		GSUPDOF01	283,000	84,30	23.856,90
05.05.04	m	Subministre, muntatge i instal·lació de safata perforada de PVC rígid, amb tapa, de 100x500 mm, per a suport i conducció de canonades de dosificació de reactius, per sobre del rack que creua el vial. Inclou sistema de fixació a l'estructura del rack.			
		GSUPDOF02	40,000	145,20	5.808,00
05.05.05	m	Subministre, muntatge i instal·lació de safata perforada de PVC rígid, de 100x300 mm, per a suport i conducció de canonades de dosificació de reactius. Inclou perfils de fixació a pilars, parets i sostre per l'interior dels nous edificis de dosificació i mescla de reactius.			
		GSUPDOF03	160,000	84,30	13.488,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05.06	**CONNEXIÓ BY PASS**			
05.06.01	Ut. Connexió by pass provisional de canonada d'acer enterrada amb canonada existent DN-1300 mm de formigó armat o pretensat amb camisa de xapa, inclusivament repicat de la junta, destrucció de la soldadura, retirada tubs, reconstrucció de la geometría original del broc, col·locació de peces de connexió i valvuleria, execució de soldadures i segellat interior de les juntes amb morter de ciment i p.p. de quatre màquines de tall amb fill de diamant i mitjans auxiliars necessaris (grúes, grups electrògens, martells elèctrics, dipòsits d'aigua, torres d'enllumenat, bastides, equips de ventilació, enllumenat interior de canonada, etc., totalment acabada segons plànols i plecs de prescripcions tècniques. Inclou treballs en qualsevol franja horaria, personal en obra fins a restablir el servei, assaig previ de col·locació canonada, col·locació de màquines de tall el dia anterior a l'operació de connexió i la seva custòdia. La connexió haurà d'estar acabada en 12 h de treball efectiu.			
	49900001X	4,000	7.822,36	31.289,44

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I TELECOMANDAMENT**			
06.01	**ACTUACIONS EDIFICI REACTIUS 1**			
06.01.01	PA. Partida alçada per eliminar tota l'aparamenta elèctrica de l'interior de l'armari ET-090 segons documentació adjunta.Treball de quadrista. Descablejar fins a bornes frontera armari ET090. Desmuntar cablejat fins a consumidor de camp i els seus interruptors de seguretat i/o polsadors d'emergència. Descablejar alimentacions a cabalímetres i els conductors especials de capçal de mesura fins a convertidor. Descablejar fins a bornes frontera de l'armari de PLC les senyals digitals i analògiques sobrers.Tot segons la informació facilitada i efectuant les comprovacions pertinents per no afectar al resta d'instal·lacions en operació normal.			
	G06000001	1,000	16.000,00	16.000,00
06.01.02	PA. Partida alçada per a modificació de l'armari ET090 segons esquemes i cablejat per alimentar bombes, proteccions i senyals, dels skids de dosificació.			
	G0600002X	1,000	9.000,00	9.000,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06.02	**FASE 1**			
06.02.01	Ut. Camins de cables exteriors des de ET 090 Edifici reactius fins nou edifici 1 (Fase 1), doble safata elèctrica BT i 24 Vcc alimentació control i una segona safata pel cable de telecomunicacions Modbus TCP RTU. S'utilitza cable 4 Gx 50 com alimentació trifàsica 400/230 V a.c., un cable 1 x 35 mm2 TT (inclòs a la partida de la posta a terra) i un conductor 2x 10 mm2 per 24 V.c.c. de Et-030 fins armari mixta. Cable de parells trenats per telecomunicacions sèrie o Fibra óptica monomodo			
	G060005F1	1,000	19.200,00	19.200,00
06.02.02	Ut. Posada a terra de l'edifici 1, consistent en una malla de cable nu de coure de 35 mm2 , 4 piques en els seus vèrtex. Instal·lar dues platines aèries per connexions amb barra de coure de 30x 6 mm. Disposar de connexió equipotencial entre edifici reactius i edifici Fase 1 amb cable 1x 35 mm2 0,4/0,7 kV verd groc estès sobre safata de BT			
	G060003F1	1,000	5.800,00	5.800,00
06.02.03	Ut. Disseny, construcció, instal·lació d'ARMARI MIXTA electromecànic i telecomandament EDIFICI FASE 1, de dimensions aproximades 500x2000x400 mm sobre bastidor. Dins d'aquest armari es disposarà de les barres de 400/230 Vac., sistema de protecció de sobretensions en B.T., interruptor general i disposarà de les sortides protegides pels diferents actuadors electromecànics, en total 10 vàlvules KSB AUMA On/Off i regulació. Alimentació de 24 Vcc pel control que prové de ET 030, disposarà l'espai per instal·lar-hi els 5 controladors del Kronhe ICF 300 i disposarà de las unitat de perifèria distribuïda ABB per totes les senyes digitals accionament vàlvules KSB, posició real de vàlvules, fallo guardamotor, vàlvula preparada, així con totes les entrades analògiques de feed-back KSB reguladores i cabalímetres Kronhe. Sortides analògiques consigna vàlvules KSB reguladores. Totalment cablejat, amb bornes frontera i totes les proteccions per les alimentacions d'instruments i bornes fusible per les senyals analògiques. També disposarà de les sortides protegides amb guardamotor i diferencials per extractors de ventilació, bomba esgotament aigua , pont grua i armari enllumenat i preses de corrent.			
	G060004F1	1,000	36.000,00	36.000,00
06.02.04	Ut. Instal·lació interior ARMARI enllumenat i endolls de l'edifici de la fase 1. Disseny, construcció muntatge i connexionat d'armari d'enllumenat i preses de corrent segons esquema adjunt a la documentació gràfica del projecte i annex de càlculs elèctrics. Inclou la connexió amb conductor 5G 6 mm2 amb armari mixta. Dues caixes d'endolls, monofàsics i trifàsics a instal·lar en llocs a designar per la propietat			
	G060006F1	1,000	2.400,00	2.400,00
06.02.05	Ut. Instal·lacions interiors ARMARI pont grua EDIFICI FASE 1. Disseny, construcció, muntatge i connexionat fins a equip, segons esquemes adjunts a la documentació gràfica del projecte. Inclou connexió amb armari mixta.			
	G060011F1	1,000	2.500,00	2.500,00
06.02.06	Ut. Instal·lacions interiors de l'edifici 1 d'elements elèctrics auxiliars. Enllumenat general, enllumenat emergència, indicadors sortida evacuació emergència, quatre extractors i la bomba d'esgotament. Tot mitjançant instal·lació sota tub de plàstic , conductors , connexionat i provat			
	G060007F1	1,000	5.250,00	5.250,00
06.02.07	Ut. Instal·lacions interiors edifici 1 per a control, bàsicament la interconnexió entre el nou armari mixta i les cinc vàlvules KSB AUMA On/Off 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 4 x 1,5 mm2 finals de cursa , ídem per les cinc vàlvules de regulació AUMA KSB 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 6 x 1,5 mm2 finals de cursa i altres senyals digitals a disposar + 1 un. VOV 2 x (2x1+P) +P per la senyal analògica de consigna i senyal analògica feed back posició real actuador. Alimentacions cabalímetres MID Kronhe a 230 V a.c. (atenció, la documentació del CAT ho ha planificat a 24 V d.c. , però la data sheet de Kronhe indica clarament 230 Va.c.). a IFC 300, i conductors específics d'interconnexió IFC 300 a capçal Kronhe OPTIFLUX 2300 W. Tot connexionatr, provat i certificat.			
	G060008F1	1,000	3.200,00	3.200,00
06.02.08	Ut. Partida per a subministrament i instal·lació de projector Philips Coreline Tempo BVP125 T25 LED67/840 NO 4000K o similar, a l'edifici de la Fase 1. Totalment instal·lat i provat. Segons plànols, projecte, especificacions tècniques i normes del CAT.			
	G060010F1	6,000	225,00	1.350,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06.02.09	Ut. Parallamps punta Franklin simple d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), amb pal d'acer galvanitzat de 6 m d'alçària, peça d'adaptació del dispositiu i elements de fixació per a suport amb placa base muntat sobre coberta			
	PM94DJKT	1,000	1.205,90	1.205,90

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06.03	**FASE 2**			
06.03.01	Ut. Camins de cables exteriors des de ET 090 Edifici reactius fins nou edifici 2 (Fase 2), doble safata elèctrica BT i 24 Vcc alimentació control i una segona safata pel cable de telecomunicacions Modbus TCP RTU. S'utilitza cable 4 Gx 50 com alimentació trifàsica 400/230 V a.c., un cable 1 x 35 mm2 TT (inclòs a la partida de la posta a terra) i un conductor 2x 10 mm2 per 24 V.c.c. de Et-030 fins armari mixta. Cable de parells trenats per telecomunicacions sèrie o Fibra óptica monomodo			
	G060005F2	1,000	19.200,00	19.200,00
06.03.02	Ut. Posada a terra de l'edifici 2, consistent en una malla de cable nu de coure de 35 mm2 , 4 piques en els seus vèrtex. Instal·lar dues platines aèries per connexions amb barra de coure de 30x 6 mm. Disposar de connexió equipotencial entre edifici reactius i edifici Fase 1 amb cable 1x 35 mm2 0,4/0,7 kV verd groc estès sobre safata de BT			
	G060003F2	1,000	5.800,00	5.800,00
06.03.03	Ut. Disseny, construcció, instal·lació d'ARMARI MIXTA electromecànic i telecomandament EDIFICI FASE 2, de dimensions aproximades 1500x2000x400 mm sobre bastidor. Dins d'aquest armari es disposarà de les barres de 400/230 Vac, sistema de protecció de sobretensions en BT, interruptor general i disposarà de les sortides protegides pels diferents actuadors electromecànics, en total 10 vàlvules KSB AUMA On/Off i regulació. Alimentació de 24 Vcc pel control que prové de ET 030, disposarà l'espai per instal·lar-hi els 5 controladors del Kronhe ICF 300 i disposarà de las unitat de perifèria distribuïda ABB per a totes les senyes digitals accionament vàlvules KSB, posició real de vàlvules, fallo guardamotor, vàlvula preparada, així con totes les entrades analògiques de feed-back KSB reguladores i cabalímetres Kronhe. Sortides analògiques consigna vàlvules KSB reguladores. Totalment cablejat, amb bornes frontera i totes les proteccions per les alimentacions d'instruments i bornes fusible per les senyals analògiques. També disposarà de les sortides protegides amb guardamotor i diferencials per extractors de ventilació, bomba esgotament aigua, pont grua i armari enllumenat i preses de corrent.			
	G060004F2	1,000	36.000,00	36.000,00
06.03.04	Ut. Instal·lació interior ARMARI enllumenat i endolls de l'edifici de la Fase 2. Disseny, construcció muntatge i connexionat d'armari d'enllumenat i preses de corrent segons esquema adjunt a la documentació gràfica del projecte i annex de càlculs elèctrics. Inclou la connexió amb conductor 5G 6 mm2 amb armari mixta. Dues caixes d'endolls, monofàsics i trifàsics a instal·lar en llocs a designar per la propietat			
	G060006F2	1,000	2.400,00	2.400,00
06.03.05	Ut. Instal·lacions interiors ARMARI pont grua EDIFICI FASE 2. Disseny, construcció, muntatge i connexionat fins a equip, segons esquemes adjunts a la documentació gràfica del projecte. Inclou connexió amb armari mixta.			
	G060012F2	1,000	2.500,00	2.500,00
06.03.06	Ut. Instal·lacions interiors de l'edifici 2 d'elements elèctrics auxiliars. Enllumenat general, enllumenat emergència, indicadors sortida evacuació emergència, quatre extractors i la bomba d'esgotament. Tot mitjançant instal·lació sota tub de plàstic , conductors , connexionat i provat			
	G060007F2	1,000	5.250,00	5.250,00
06.03.07	Ut. Instal·lacions interiors edifici 2 per a control, bàsicament la interconnexió entre el nou armari mixta i les cinc vàlvules KSB AUMA On/Off 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 4 x 1,5 mm2 finals de cursa , ídem per les cinc vàlvules de regulació AUMA KSB 1un. 4Gx 2,5 mm2 potència motor + 1un. 6 x 1,5 mm2 finals de cursa i altres senyals digitals a disposar + 1 un. VOV 2 x (2x1+P) +P per la senyal analògica de consigna i senyal analògica feed back posició real actuador. Alimentacions cabalímetres MID Kronhe a 230 V a.c. (atenció, la documentació del CAT ho ha planificat a 24 V d.c. , però la data sheet de Kronhe indica clarament 230 Va.c.). a IFC 300, i conductors específics d'interconnexió IFC 300 a capçal Kronhe OPTIFLUX 2300 W. Tot connexionatr, provat i certificat.			
	G060008F2	1,000	3.200,00	3.200,00
06.03.08	Ut. Partida per a subministrament i instal·lació de projector Philips Coreline Tempo BVP125 T25 LED67/840 NO 4000K o similar, a l'edifici de la Fase 2. Totalment instal·lat i provat. Segons plànols, projecte, especificacions tècniques i normes del CAT.			
	G060010F2	6,000	225,00	1.350,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06.03.09	Ut. Parallamps punta Franklin simple d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), amb pal d'acer galvanitzat de 6 m d'alçària, peça d'adaptació del dispositiu i elements de fixació per a suport amb placa base muntat sobre coberta			
	PM94DJKT	1,000	1.205,90	1.205,90

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06.04	**PROGRAMACIÓ I SCADA**			
06.04.01	Ut. Partida per a programació PLC			
	G0609F1F2	1,000	15.000,00	15.000,00
06.04.02	Ut. Partida per a SCADA i pantalla.			
	G0613F1F2	1,000	8.000,00	8.000,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
07	**REPOSICIÓ DE SERVEIS AFECTATS**			
07.01	**MOVIMENTS DE TERRES REPOSICIÓ DE SERVEIS**			
07.01.01	m3. Excavació fent rases i pous en terreny (inclòs zona acopi runes), compacte excepte roca, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió o contenidor, mesurat sobre perfil. Inclou totes les càrregues a camió, descàrregues i transports intermitjos fins destí final, segons plecs del CAT.			
	102020015	622,900	20,69	12.887,80
07.01.02	m3. Rebliment a la zona de la rasa, amb material seleccionat de la pròpia excavació, amb mitjans mecànics lleugers i fins al 95%PM, amidat sobre perfil, inclusivament la càrrega i transport des de l'aplec. Segons especificacions tècniques.			
	109000020	488,020	17,39	8.486,67
07.01.03	m3. Rebliment, estesa i compactació de rasa amb en llit, arronyonat i cobriment de tub o instal·lació de la zona del tub, amb mitjans manuals i mecànics amidat sobre perfil. Segons Plecs de Prescripcions Tècniques del CAT.			
	109000004	136,600	26,21	3.580,29
07.01.04	m3. Formigó per a massissos d'ancoratge, HM-20/B/20/X0, abocat amb camió			
	201012001	80,600	91,72	7.392,63

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
07.02	**NOUS POUS I ARQUETES**			
07.02.01	Ut. Pou de registre de formigó prefabricat circular de diàmetre 100 cm i 1,6 m de fondària, amb solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm de 15 cm de gruix amb mitja canya, i part proporcional de peces especials, bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter i graons de polipropilè armat			
	PD06VO3R	8,000	643,59	5.148,72
07.02.02	m Suplement per a pou de registre de formigó prefabricat per alçària superior a 1.60 m de pou de registre de diàmetre de 100 cm amb anells prefabricats, inclòs part proporcional de graons			
	PD0AIRIZ	8,000	137,42	1.099,36
07.02.03	Ut. Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta			
	PDK1DXAM	17,000	331,65	5.638,05
07.02.04	Ut. Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/B/40 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 40 mm de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u			
	PDK4LP2T	17,000	422,53	7.183,01
07.02.05	Ut. Reixa per a interceptor, de fosa dúctil de 750x380x55 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124 i 13 dm2 de superfície d'absorció col·locada sobre bastiment			
	PD5U47ZW	2,000	74,45	148,90
07.02.06	Ut. Caixa per a embornal de 70x30x85 cm, amb parets de 15 cm de gruix sobre solera de 15 cm de formigó en massa HM - 20 / B / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6			
	PD55E3NH	2,000	128,03	256,06
07.02.07	Ut. Pou de bombament, monobloc, de polietilè d'alta densitat, model RP "RASAN", de 1000 mm de DN i alçada entre 5-6 m d'altura nominal, sobre solera de 30 cm de gruix de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2, encast del cos del col·lector 10 cm en aquesta solera, lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, reblert de 20 cm al voltant del pou amb formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2, i llosa al voltant de la boca del con de 150x150 cm i 25 cm de gruix de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2 amb malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Inclou: Pou registrable de polietilè HD de diàmetre 1000 mm Boca de registre de DN800 Tapa fosa per a boca de registre D400 Amb entrada i sortida segons especificacions client Ventilació inclosa i sortida de cables DN50 Canonades d'impulsió amb vàlvules de tall i antiretorn, preparat per dues bombes (només s'instal·larà una bomba) 1 bomba submergida amb peu d'acoblament Sistema d'hissat de les bombes 2 boies de nivell Quadre de control Inclou posta en marxa del pou per personal de Gundfos o similar.			
	PD0APPHX	2,000	12.448,77	24.897,54

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
07.03	**CANONADES I PRISMES**			
07.03.01	m Canalitzacions elèctriques de BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, amb 2 tubs per a 1 circuit de Baixa Tensió i 1 de reserva, situats en calçada o vorera, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre de la generatriu del tub superior, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors			
	PDG0CTGX	55,000	22,08	1.214,40
07.03.02	m Canalització amb dos tubs corbables corrugats de polietilè de 90 mm de diàmetre nominal, de doble capa, i dau de recobriment de 20x30 cm amb formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors			
	PDG2LNTW	65,000	11,72	761,80
07.03.03	ml. Subministrament i col·locació de canonada PVC corrugada doble pared per a sanejament, DN-315 mm, unió per junta elàstica, amb rigidesa superior a 8 kN/m2, inclusivament la p.p. de peces especials, anell d'estanqueitat i connexió a pous. Segons pr EN 13476/1.			
	510103158	29,200	12,68	370,26
07.03.04	ml. Subministrament i col·locació de canonada PVC corrugada doble pared per a sanejament, DN-200 mm, unió per junta elàstica, amb rigidesa superior a 6 kN/m2, inclusivament la p.p. de peces especials, anell d'estanqueitat i connexió a pous. Segons pr EN 13476/1.			
	510102006	33,500	18,48	619,08
07.03.05	ml. Subministrament i muntatge de canonada de polietilè, DN-110, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., inclusivament la p.p. de soldadures o maniguets d'unió.			
	508011010	32,000	7,71	246,72
07.03.06	ml. Subministrament i muntatge de canonada de polietilè, DN-90, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., inclusivament la p.p. de soldadures, maniguets d'unió i peçes especials.			
	508009010	114,000	14,05	1.601,70
07.03.07	ml. Subministrament de canonada de polietilè, DN-250, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió.			
	508025010	96,000	77,11	7.402,56
07.03.08	ml. Subministrament i muntatge de canonada de polietilè, DN-50, tipus PE-100, de pressió nominal 16 atm., inclusivament la p.p. de soldadures, maniguets d'unió i peçes especials.			
	508005016	33,000	20,09	662,97
07.03.09	m Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficial. Inclou elements de fixació als suports			
	PVCUAI001	1.630,000	11,25	18.337,50
07.03.10	m Tub de PVC-U de diàmetres compresos entre 16 mm, 20 mm, i 40 mm (diàmetre nominal exterior), de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat a fons de rasa.			
	PVCUER01	420,000	14,20	5.964,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
08	**URBANITZACIÓ**			
08.01	**URBANITZACIÓ**			
08.01.01	T. Paviment de mescla bituminosa en calent de composició densa AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per capa de trànsit i granulat granític, regs, estesa i compactada al 98% de l'assaig Marshall, incloent dificultat d'estesa en els encaixos amb elements de mobiliàri urbà. Totalment acabada, inclós p/p de comprovació de l'anivellació de la superfície de suport, replanteig del gruix del paviment i neteja final. Inclou el trasllat de tota la maquinària necessària per als treballs d'asfaltat i la càrrega i el transport de residus a l'abocador, incloses les taxes i el cànon.			
	402040009	196,258	82,80	16.250,16
08.01.02	m3. Subbase de formigó en massa HM - 20 / B / 40 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió amb estesa i vibrat manual, amb acabat reglejat			
	P923I4RZ	61,280	113,95	6.982,86
08.01.03	m2. Paviment de panot per a pas de vianants de color amb tacs de 20x20x4 cm, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter ciment 1:4 i beurada de color amb ciment blanc de ram de paleta, sense dificultat de mobilitat, amb afectació per serveis.			
	402070005	372,950	35,28	13.157,68
08.01.04	ml. Rigola blanca de formigó de 20x20x8 cm, col.locada sobre base de formigó HM-20 de 20 cm d'alçada com a mínim, rejuntada amb morter mixt 1:2:10/165 l.			
	402070100	93,000	13,91	1.293,63
08.01.05	m3. Paviment de granulat de pedra calcària de grandària màxima 5 a 12 mm i cares trencades, amb estesa i piconatge mecànics del material			
	P9A035FT	166,690	43,48	7.247,68
08.01.06	ml. Vorada formigó tipus remuntable 25x28 cm, col.locada sobre base de formigó HM-20 de 25 a 30 cm d'alçada, rejuntada amb morter mixt 1:2:10/165 l. Inclusivament p.p. de peces corbilínees (radis inferiors a 10 metres).			
	402070119	20,000	21,04	420,80
08.01.07	ml. Vorada formigó tipus C3, de 28x17 cm, col.locada sobre base de formigó HM-20 de 25 a 30 cm d'alçada, rejuntada amb morter mixt 1:2:10/165 l. Inclusivament p.p. de peces corbilínees (radis inferiors a 10 metres).			
	402070117	73,000	27,28	1.991,44
08.01.08	m2. Fresat de paviment de mescla bituminosa, amb fresadora compacta, mesurat per cm de gruix, càrrega manual i mecànica de runes sobre camió o contenidor i neteja de la superficie amb escombradora autopropulasada, inclusivament tall amb disc.			
	112000002	656,000	0,67	439,52
08.01.09	Ut. Trasplantament a viver d'arbust de 3 a 5 m d'alçària de tronc o diàmetre de planta, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x100 cm amb retroexcavadora, plantació amb mitjans manuals i/o camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió. Inclou les feines de preparació			
	PR668ZWZ	4,000	709,25	2.837,00
08.01.10	Ut. Subministrament i plantació d'olivera (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diàmetre, subministrat amb mota. Inclou càrra i transport fins a lloc de plantació, descàrrega, i plantació. Acondicionament del terreny amb terra vegetal garbellada, subministrada a granel, adob mineral complex NPK 15-15-15 i aigua.			
	PR44508SX	6,000	728,00	4.368,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
09	**GEOTÈCNIA I ARQUEOLOGIA**			
09.01	**GEOTÈCNIA I ARQUEOLOGIA**			
09.01.01	Ut. Campanya geotècnia prèvia a la redacció del projecte per a determinació dels paràmetres resistents i d'estabilitat del terreny.			
	GGEOT0001	1,000	4.000,00	4.000,00
09.01.02	Ut. Delimitació arqueològica i control durant les obres.			
	GARQ0001	1,000	1.500,00	1.500,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
10	**PROVES**			
10.01	**PROVES**			
10.01.01	Ut. Partida per a proves de càrrega del pont grua. Per a compliment de la legislació Europea vigent de la Directiva de màquines 2006/42 (Apartat 4.1.3), i de la normativa Espanyola mitjançant l'RD 1644/2008, es realitzaran proves de càrrega del pont grua. Les proves, només es podran realitzar i seran vàlides si la tensió d'alimentació és la definitiva i no la provisional amb grups electrògens sent a càrrec del client les càrregues per a la realització de les proves. Les càrregues per a la realització de les proves de càrrega, seran sempre aportació del client i seguiran el plec del CAT i la normativa vigent. S'emetrà certificat del resultat de les proves.			
	GPGPROVA	2,000	1.200,00	2.400,00
10.01.02	Ut. Proves hidràuliques de pressió, estanquitat, neteja i desinfecció de canonades, necessaries fins a l'obtenció correcta dels resultats esperats, inclusivament l'aigua d'ompliment, hipoclorit per a la seva desinfecció, les tapes i massissos d'ancoratge, i transport i retirada a obra dels equips necessaris per a la seva realització. Segons plecs i especificacions del CAT.			
	800000003	2,000	2.081,11	4.162,22

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
11	**CONTROL DE QUALITAT i GESTIÓ DELS RESIDUS**			
11.01	**CONTROL DE QUALITAT**			
11.01.01	Ut. Pla de control de qualitat. Nota: Fins a l'1% va a càrrec del contractista (Plec CAT).			
	800000004	1,000	5.000,00	5.000,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
11.02	**GESTIÓ DELS RESIDUS**			
11.02.01	PA. Partida per a la Gestió dels residus.			
	800000002	1,000	45.000,00	45.000,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
12	**SEGURETAT I SALUT**			
12.01	**SEGURETAT I SALUT**			
12.01.01	PA. Partida a justificar per a Seguretat i salut.			
	800000001	1,000	55.000,00	55.000,00

CODI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
13	**SERVEIS D'ENGINYERIA**			
13.01	**SERVEIS D'ENGINYERIA**			
13.01.01	Ut. Per a la redacció del projecte constructiu, segons les especificacions tècniques d'aquest projecte bàsic i amb els plecs de concurs del CAT.			
	GRPC00001	1,000	60.000,00	60.000,00

DOCUMENT 4

PRESSUPOST

EXECUCIÓ MATERIAL I EXECUCIÓ PER CONTRACTA

01	**TREBALLS PREVIS**		
01.01	**TREBALLS PREVIS**		33.261,88
			33.261,88
02	**DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**		
02.01	**DEMOLICIONS I SERVEIS AFECTATS**		71.799,45
			71.799,45
03	**MOVIMENTS DE TERRES**		
03.01	**MOVIMENTS DE TERRES GENERALS**		121.666,10
03.02	**MOVIMENTS DE TERRES RETIRADA DE SERVEIS**		50.766,33
			172.432,43
04	**OBRA CIVIL I EDIFICACIÓ**		
04.01	**FASE 1**		536.553,98
04.01.01	FOSSAT	234.585,27	
04.01.02	PREFABRICATS	158.616,71	
04.01.03	MAÇONERIA, JUNTES I ACABATS	143.352,00	
04.02	**FASE 2**		536.553,98
04.02.01	FOSSAT	234.585,27	
04.02.02	PREFABRICATS	158.616,71	
04.02.03	MAÇONERIA, JUNTES I ACABATS	143.352,00	
04.03	**RACK**		57.564,51
04.04	**VARIS**		8.984,05
			1.139.656,52
05	**CALDERERIA I EQUIPS**		
05.01	**VÀLVULES I EQUIPS**		1.208.968,60
05.02	**CALDERERIA PRFV**		438.186,16
05.03	**CALDERERIA ACER CARBONI**		113.229,74
05.04	**SUPORTS**		89.993,03
05.05	**CANONADES DOSIFICACIÓ REACTIUS**		85.454,40
05.06	**CONNEXIÓ BY PASS**		31.289,44
			1.967.121,37
06	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I TELECOMANDAMENT**		
06.01	**ACTUACIONS EDIFICI REACTIUS 1**		25.000,00
06.02	**FASE 1**		76.905,90
06.03	**FASE 2**		76.905,90
06.04	**PROGRAMACIÓ I SCADA**		23.000,00
			201.811,80
07	**REPOSICIÓ DE SERVEIS AFECTATS**		
07.01	**MOVIMENTS DE TERRES REPOSICIÓ DE SERVEIS**		32.347,39
07.02	**NOUS POUS I ARQUETES**		44.371,64
07.03	**CANONADES I PRISMES**		37.180,99
			113.900,02
08	**URBANITZACIÓ**		
08.01	**URBANITZACIÓ**		54.988,77

		54.988,77
09	**GEOTÈCNIA I ARQUEOLOGIA**	
09.01	**GEOTÈCNIA I ARQUEOLOGIA**	5.500,00
		5.500,00
10	**PROVES**	
10.01	**PROVES**	6.562,22
		6.562,22
11	**CONTROL DE QUALITAT i GESTIÓ DELS RESIDUS**	
11.01	**CONTROL DE QUALITAT**	5.000,00
11.02	**GESTIÓ DELS RESIDUS**	45.000,00
		50.000,00
12	**SEGURETAT I SALUT**	
12.01	**SEGURETAT I SALUT**	55.000,00
		55.000,00
13	**SERVEIS D'ENGINYERIA**	
13.01	**SERVEIS D'ENGINYERIA**	60.000,00
		60.000,00
	Total PRESSUPOST d'EXECUCIÓ MATERIAL	**3.932.034,46 €**

Ascendeix el present PRESSUPOST d'EXECUCIÓ MATERIAL a la quantitat de TRES MILIONS NOU-CENTS TRENTA-DOS MIL TRENTA-QUATRE EUROS i QUARANTA-SIS CÈNTIMS.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE
Roser Monné Simó
ECCP – 17.199

EL DIRECTOR del PROJECTE
Aleix Martorell Cebrián
ETSEQ – 26.935

EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT
Josep-Xavier Pujol Mestre
ECCP – 10.791

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	.....	**3.932.034,46 €**
13,00 % Despeses generals	.....	511.164,48
6,00 % Benefici industrial	.....	235.922,07
Suma	.....	4.679.121,01
21% IVA	.....	982.615,41
Total PRESSUPOST D'EXECUCIÓ per CONTRACTA amb IVA	.....	**5.661.736,42 €**

Ascendeix el present PRESSUPOST D'EXECUCIÓ per CONTRACTA amb IVA a la quantitat de CINC MILIONS SIS-CENTS SEIXANTA-UN MIL SET-CENTS TRENTA-SIS EUROS i QUARANTA-DOS CÈNTIMS.

Constantí, maig – 2025

L'ENGINYERA AUTORA del PROJECTE

Roser Monné Simó
ECCP – 17.199

EL DIRECTOR del PROJECTE

Aleix Martorell Cebrián
ETSEQ – 26.935

EL DIRECTOR TÈCNIC del CAT

Josep-Xavier Pujol Mestre
ECCP – 10.791