ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

Generalitat de Catalunya

PROJECTE CONSTRUCTIU

TÍTOL:

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

COMARCA:

BAIX LLOBREGAT

TERMES MUNICIPALS:

ABRERA

TOM NUM.:

I

DOCUMENTS:

DOC 1. MEMÒRIA I ANNEXOS
DOC 2. PLÀNOLS
DOC 3. PLEC
DOC 4. PRESSUPOST

DIRECTOR DE PROJECTE:

JOSEP ORIOL JUANMARTÍ BARO

AUTOR DEL PROJECTE:

CARLOS MARTIN FREIXA

CONSULTOR:

JAVIER RENTERO GONZALEZ

ayesa

DATA DE REDACCIÓ:

JUNY DE 2023

SIGNATURA ELECTRÒNICA

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT

Amb la implementació d'aquest full es consideren signats electrònicament els documents continguts en el projecte constructiu NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT, que a continuació es detallen:

- **DOCUMENT Nº1: MEMÒRIA I ANNEXOS**
  - Memòria
  - Annex núm.1 Principals característiques
  - Annex núm.2 Recopilació i anàlisi de la informació existent
  - Annex núm.3 Estudi d'alternatives
  - Annex núm.4 Topografia
  - Annex núm.5 Traçat i replanteig
  - Annex núm.6 Geologia i geotècnia
  - Annex núm.7 Càlculs de procés
  - Annex núm.8 Càlculs hidràulics
  - Annex núm.9 Càlculs mecànics i d'estructures
  - Annex núm.10 Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses
  - Annex núm.11 Equips
  - Annex núm.12 Processos constructius i organització de l'obra
  - Annex núm.13 Pla d'obra valorat
  - Annex núm.14 Pla de control de qualitat
  - Annex núm.15 Estudi de Seguretat i Salut
  - Annex núm.16 Expropiacions
  - Annex núm.17 Serveis afectats
  - Annex núm.18 Afeccions territorials
  - Annex núm.19 Justificació de preus
  - Annex núm.20 Integració mediambiental
  - Annex núm.21 Pla de gestió de residus valorat
  - Annex núm.22 Resum de les unitats més importants i la seva valoració
  - Annex núm.23 Pressupost per al coneixement de l'administració
  - Annex núm.24 Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua per consum humà
  - Annex núm.25 Reportatge fotogràfic
- **DOCUMENT Nº 2: PLÀNOLS**
- **DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS**
  - Plec de prescripcions tècniques
- **DOCUMENT Nº 4: PRESSUPOST**
  - Amidaments
  - Quadre de Preus núm.1 i núm. 2
  - Pressupost
  - Resum del Pressupost
  - Pressupost base de licitació

Els autors del projecte i Estudi de Seguretat i Salut:

MARTIN FREIXA, CARLOS (AUTENTICACIÓN)
Firmado digitalmente por MARTIN FREIXA, CARLOS (AUTENTICACIÓN)
DN: cn=MARTIN FREIXA, CARLOS (AUTENTICACIÓN), c=ES
Fecha: 2023.08.16 16:54:40 +02'00'

Carlos Martin Freixa

Enginyer de Camins, Canals i Ports

RENTERO GONZALEZ, FRANCISCO JAVIER (FIRMA)
Firmado digitalmente por RENTERO GONZALEZ, FRANCISCO JAVIER (FIRMA)
DN: cn=RENTERO GONZALEZ, FRANCISCO JAVIER (FIRMA), c=ES, email=JRENTERO78@GMAIL.COM
Fecha: 2023.08.07 18:55:06 +02'00'

Javier Rentero González

Enginyer Civil

Vist i plau:

El director del projecte:

JOSEP ORIOL JUANMARTÍ BARO - DNI 38136146F
Firmado digitalmente por JOSEP ORIOL JUANMARTÍ BARO - DNI 38136146F
Fecha: 2023.08.03 14:17:37 +02'00'

Josep Oriol Juanmartí i Baro

Enginyer de Camins, Canals i Ports

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

Annex núm.1	Principals característiques
Annex núm.2	Recopilació i anàlisi de la informació existent
Annex núm.3	Estudi d'alternatives
Annex núm.4	Topografia
Annex núm.5	Traçat i replanteig
Annex núm.6	Geologia i geotècnia
Annex núm.7	Càlculs de procés
Annex núm.8	Càlculs hidràulics
Annex núm.9	Càlculs mecànics i d'estructures
Annex núm.10	Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses
Annex núm.11	Equips
Annex núm.12	Processos constructius i organització de l'obra
Annex núm.13	Pla d'obra valorat
Annex núm.14	Pla de control de qualitat
Annex núm.15	Estudi de Seguretat i Salut
Annex núm.16	Expropiacions
Annex núm.17	Serveis afectats
Annex núm.18	Afeccions territorials
Annex núm.19	Justificació de preus
Annex núm.20	Integració mediambiental
Annex núm.21	Pla de gestió de residus valorat
Annex núm.22	Resum de les unitats més importants i la seva valoració
Annex núm.23	Pressupost per al coneixement de l'administració
Annex núm.24	Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua per consum humà
Annex núm.25	Reportatge fotogràfic

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

01		PLANOL DE SITUACIÓ I INDEX
	01A	SITUACIÓ I EMPLÇAMENT
	01B	INDEX
02		PLANTES GENERALS
	02A	PLANTA SITUACIÓ ACTUAL
	02B	PLANTA TOPOGRAFIA
	02B	PLANTA GENERAL DE LES OBRES
03		LÍNIA PIEZOMÈTRICA
04		DIAGRAMA DE PROCÈS
05		P&ID
06		DECANTADORS
	06A	DEFINICIÓ GEOMETRICA
	06B	ESTRUCTURES
	06C	EQUIPS
	06D	DETALLS
	06E	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
	06F	INSTAL·LACIONS DE CONTROL
07		CONDUCCIONS
	07A	PLANTA GENERAL DE CONDUCCIONS
	07C2	PLANTA I PERFIL LONGITUDINAL
	07C3	SECCIONS TIPUS
	07C4	DETALLS
	07C5	ESTRUCTURES
08		INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
09		INSTAL·LACIONS CONTROL
10		INSTAL·LACIONS AUXILIARS
	10A	XARXA PLUVIALS
	10B	AIGUA DE SERVEIS
	10C	ENLLUMENAT
	10D	DRENATGES

11		ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS
12		URBANITZACIÓ
	12A	PLANTA
	12B	SECCIONS
	12C	REPLANTEIG I DEFINICIÓ GREMETRICA
13		SERVEIS AFECTATS

DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Plec de prescripcions tècniques

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

Amidaments
Estadística de partides
Quadre de preus 1
Quadre de preus 2
Pressupost
Resum de pressupost
Últim Full

DOCUMENT NÚM 1 . MEMÒRIA

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS 1
2. OBJECTE DEL PROJECTE 1
3. SITUACIÓ ACTUAL 1
4. TREBALLS DE CAMP REALITZATS 2
5. GEOTECNIA 2
6. CABALS I PARÀMETRES DE DISSENY 3
7. LÍNIA PIEZOMÈTRICA I DISSENY HIDRÀULIC 3
8. SECTORITZACIÓ DE LA PLANTA 4
9. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA 5
10. CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE 5
11. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 5
11.1. SERVEIS AFECTATS. 6
11.2. CANONADA D'IMPULSIÓ. 6
11.3. SUBSTITUCIÓ DE VÀLVULA EXISTENT DN 1.600 8
11.4. CANONADA DE CONNEXIÓ AMB ELS FILTRES 8
11.5. RECINTE DE PANTALLES 9
11.6. CAMBRES DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ 9
11.7. DECANTADORS 10
11.8. EDIFICI DE PURGA DE FANGS 11
11.9. SISTEMA DE RECIRCUL·LACIÓ DE FANGS 13
11.10. EDIFICI ELÈCTRIC I CONTROL DE LES NOVES INSTAL·LACIONS 13
11.11. DOSIFICACIÓ DE REACTIUS. 13
11.12. ACTUACIONS SOBRE ELS DECANTADORS EXISTENTS 15
11.13. PROCEDIMENTS CONSTRUCTIUS DE LES PANTALLES 15
11.14. URBANITZACIÓ. 15
12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DE CONTROL I AUXILIARS .. 16
12.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I ESCOMESA 16
12.2. INSTAL·LACIONS DE CONTROL 17
12.3. INSTAL·LACIONS AUXILIARS 18
12.3.1. Instal·lacions d'enllumenat 18
12.3.2. Instal·lacions de PCI 18
12.3.3. Instal·lacions de ventilació 18
13. EXPROPIACIONS 18
14. SERVEIS AFECTATS 19
15. AFECCIONS TERRITORIALS 19
16. AFECCIONS A ALTRES INFRAESTRUCTURES 19
17. DECLARACIÓ D'ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES 19
18. SEGURETAT I SALUT. COMPLIMENT NORMATIU 19
19. ETAPES DE CONSTRUCCIÓ I TERMINI D'EXECUCIÓ 19
20. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 21
21. REVISIÓ DE PREUS 21
22. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA 22
23. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE 22
24. PRESSUPOST 23

1. ANTECEDENTS

El Decret Llei 4/2018, de 17 de juliol, pel qual s'assumeix la gestió directa del servei d'abastament d'aigua a poblacions per mitjà de les instal·lacions de la xarxa d'abastament Ter-Llobregat de titularitat de la Generalitat, estableix que ATL és una entitat de dret públic de la Generalitat de Catalunya amb personalitat jurídica pròpia, autonomia administrativa i financera, i plena capacitat d'obrar per al compliment de les seves funcions.

Atès els art. 2.1 i 3 del Decret Llei 4/2018, de 17 de juliol, es crea ATL amb l'objectiu de prestar el servei públic d'interès i competència de la Generalitat de producció i subministrament d'aigua potable per a l'abastament de poblacions per mitjà de les instal·lacions de la xarxa d'abastament Ter-Llobregat de titularitat de la Generalitat, i construir, conservar, gestionar i explotar la xarxa d'abastament Ter Llobregat, que justifica que la prestació objecte d'aquestes actuacions s'ajusta a les funcions de l'àmbit competencial d'ATL.

En data 25 de juny de 2019 el Consell d'Administració d'ATL va aprovar el Pla d'Inversions 2019-2023 de la xarxa d'abastament d'aigua Ter- Llobregat, Pla aprovat posteriorment pel Consell de la Xarxa Ter Llobregat, en la seva sessió número 26 celebrada el 2 de juliol de 2019. Aquest Pla preveu impulsar, executar i posar en servei una sèrie de noves obres i instal·lacions durant el període 2019-2023. En concret, el punt 1.2.1. preveia la redacció d'un estudi d'alternatives de millora de l'explotació de la Planta del Llobregat que havia d'incloure una proposta d'actuacions a fi i efecte d'adaptar la capacitat de producció a les directrius de l'ACA i optimitzar la qualitat de tractament de la Planta del Llobregat.

En agost de 2020 ATL encarrega a AYESA la Redacció de l'estudi d'alternatives d'adaptació de la capacitat de producció a les directrius de l'ACA i d'optimització de la qualitat de tractament de la planta del Llobregat

Una de les actuacions proposades en l'estudi d'alternatives de millora era la construcció de dos decantadors lamel·lars amb l'objecte d'augmentar la capacitat actual de tractament de la fase de decantació durant els mesos d'hivern.

Amb data 3 d'agost de 2022 ATL adjudica a AYESA Enginyeria i Serveis la redacció del projecte per dur a terme la redacció del projecte de l'actuació esmentada.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte "Projecte de Nou Decantador tipus estàtic Lamel·lar a l'ETAP del Llobregat (PTLL)" amb codi EC22/000054, és definir a nivell constructiu les obres de dos nous decantadors lamel·lars de la Planta de tractament d'Abrera, que es poden desglossar en les següents unitats:

- Canonada d'impulsió als nous decantadors lamel·lars.
- Cambres de coagulació i floculació.
- 2 decantadors lamel·lars
- Canonada de connexió de l'aigua decantada amb els filtres de sorra de la planta.
- Sistema de purga de fangs dels decantadors i recirculació de fangs.
- Dosificació de Reactius.
- Instal·lacions elèctriques i control de les noves instal·lacions
- Rehabilitació dels decantadors 7 i 8 per millorar el funcionament hidràulic de la planta

3. SITUACIÓ ACTUAL

La PTLL disposa, ja des del seu origen, de decantadors de recirculació de fangs anomenats del tipus Accelator. Actualment disposa de dues línies de quatre decantadors cadascuna. Aquests decantadors funcionen correctament a l'estiu quan la càrrega de sòlids en suspensió de l'aigua crua és alta, però no tan bé a l'hivern, on aquesta càrrega és inferior, atesa la baixa terbolesa i temperatura de l'aigua del riu. És per això que històricament el cabal màxim de tractament a l'estiu s'ha establert en 3,2 m3/s (276.480 m3/d), per raons purament hidràuliques i de disseny, i en 2,4 m3/s (207.360 m3/d) com a màxim a l'hivern, per motius de seguretat i evitar que el llit de fangs pugui pujar cap a la zona d'aigua clarificada, al treballar amb una aigua de major densitat i viscositat.

Aquesta limitació contribueix a que la PTLL tingui actualment el seu màxim de producció significativament per sota dels 4 m3/s desitjats.

El projecte haurà de donar resposta a aquesta mancança, preveient el disseny de dos decantadors addicionals, amb capacitat total d'1,6 m3/s (138.240 m3/d), a fi de fer arribar el cabal d'entrada a Planta a 4 m3/s (345.600 m3/d) amb independència de l'època de l'any.

4. TREBALLS DE CAMP REALITZATS

S'han realitzat els següents treballa de camp en l'àmbit del present projecte:

- Topografia de la zona d'obres. L'informe es troba a *l'Annex 4. Topografia*.
- Campanya geotècnica, que es descriu a l'apartat següent i a *l'Annex 6. Geologia i geotècnia*.
- Campanya de georadar. S'ha realitzat una campanya de georadar per poder ubicar els serveis existents en planta i la seva profunditat. L'informe es troba a *l'Annex 4. Topografia*.

5. GEOTECNIA

La campanya geotècnica que s'ha dut a terme al present projecte es composa dels següents assaigs:

- 5 Sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu: S-1, S-2, S-3, S-4 i S-5. S'han executat amb sonda tipus Sonic Sampdrill SRS ML Duo entre els dies 18 i 24 de gener de 2023, amb:
  - 11 mostres inalterades
  - 18 assaigs SPT
  - 2 testimonis parafinats
  - Instal·lació de canonada piezomètrica al sondeig S-3. Es detecta el nivell freàtic a 7,5 m de fondària (cota +76,0 msnm).
- Assaigs de laboratori

Des del punt de vista geològic, l'ETAP del Llobregat es situa, dins de la Depressió del Vallès – Penedès, a la gran falla de cisalla del Llobregat d'orientació NNO-SSE que divideix la depressió del Vallès – Penedès per la meitat, desplaçant fins i tot les falles normals que delimiten la fossa tectònica amb les serralades Litoral i Prelitoral.

Segons la cartografia de l'ICGC 1:25.000, a l'estratigrafia de la zona de projecte es pot diferenciar entre el substrat terciari i els recobriments quaternaris:

- El substrat terciari a l'ETAP del Llobregat es correspon a materials del Miocè i es composa, bé de gresos i lutites vermelles amb freqüents intercalacions de conglomerats (unitat geològica NMgm), bé de gresos i lutites de colors grisos i ocres (unitat geològica NMLgl).

- Els recobriments quaternaris es corresponen amb els dipòsits de terrassa fluvial del riu Llobregat d'època geològica Plistocè Superior i litologia de graves i llims (unitat geològica QPt3).

Per l'estudi del terreny es defineixen les següents unitats geotècniques de comportament homogeni. Per a les unitats quaternàries de terrassa fluvial, es distingeix entre la capa 1 de comportament cohesiu amb litologia predominant de sòl fi (argiles i llims) i la capa 2 de comportament granular amb litologies predominant de grava. Les unitats geotècniques definides són les següents:

- Capa 0: Reblerts
- Capa 1: Quaternari cohesiu (Q llims)
- Capa 2: Quaternari granular (Q graves)
- Capa 3: Substrat terciari (T Lutites)

A la figura següent es mostra la distribució de les unitats geotècniques a un de les seccions dels decantadors:

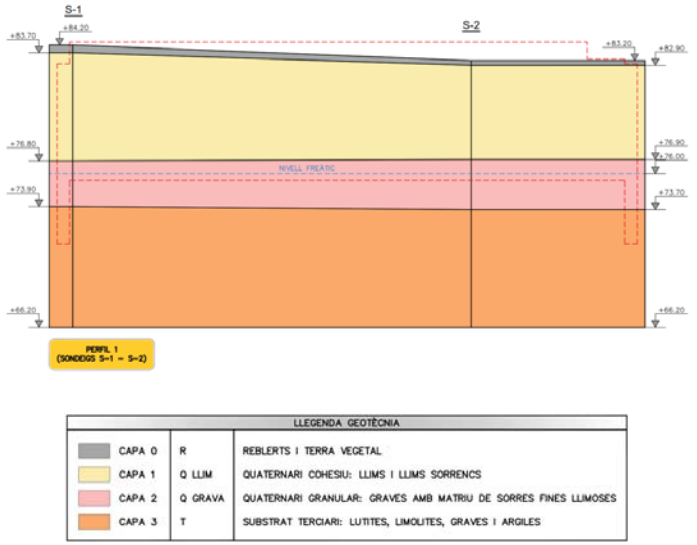


Figura 1. Unitats geotècniques

La taula següent es resumeixen els paràmetres geotècnics definits per a les capes / unitats geotècniques definides:

Resum paràmetres geotècnics										
Capa	Unitat	USCS	γ ap (KN/m3)	N SPT	C' (KPa)	φ ' (º)	Cu (KPa)	E' (MPa)	K_{30} (KN/m3)	Kh (KN/m3)
0	Reblert	-	19	10	0	29	-	9,0	-	24.500
1	Quaternari Llims	ML / Cl-ML / CL	20,5	13	10	32	58	20,6	19.000	31.900
2	Quaternari graves	SP-SM / GW-GM	20,5	45	0	38	-	57,5	101.100	49.000
3	Terciari lutita / limolita	CL	21	50 R	25	30	110	39,2	50.000	34.300

La solució de fonamentació de les estructures projectades és directa amb llosa armada. La pressió vertical admissible de disseny per a la llosa de fons de l'estructura dels decantadors es correspon al valor mínim de la pressió vertical admissible a l'enfonsament (a llarg i/o curt termini) amb factor de seguretat de 3 inclòs i la pressió vertical admissible respecte a l'assentament , limitat a 50 mm.

La pressió vertical admissible de disseny (mínim enfonsament i assentament) pels decantadors es defineix en 200 KPa. El coeficient de balast vertical recomanat pel dimensionament de la llosa és de 1400 KN/m3.

L'excavació dels decantadors es farà amb un sistema de contenció de terres que es dimensionarà fent servir els paràmetres geotècnics (densitat, cohesió, angle de fregament i coeficient de balast horitzontal) definits al quadre resum de paràmetres geotècnics.

El buidat dels decantadors i arquetes dissenyades al projecte excavaran les unitats quaternàries (capes 1 i 2 ; llims i graves , respectivament) o de reblerts antròpic superficial. Els esmentats sòls són excavables amb mitjans mecànics convencionals (retroexcavadora mixta o equivalent).

6. CABALS I PARÀMETRES DE DISSENY

Les obres del nou decantador tipus estàtic lamel·lar a l'ETAP del Llobregat s'han dissenyat per a un ampliar la capacitat de decantació de la planta en 1,6 m3/s fins a arribar als 4 m3/s.

Es dissenyen dos decantadors iguals amb una cabal de disseny de 0,8 m3/s. Previ als decantadors es dissenyaran les cambres de coagulació i floculació amb el següents criteris de permanència mínima.

- Coagulació: 3 minuts
- Floculació: 10 minuts.

Els decantadors estàtics lamel·lars són capaços de funcionar amb cabals molt baixos ja que a menor velocitat es facilita la decantació de les partícules.

Les canonades es dissenyen per a una velocitat màxima de 1,5 m3/s.

7. LÍNIA PIEZOMÈTRICA I DISSENY HIDRÀULIC

Els càlculs de la línia piezomètrica realitzats estan descrits amb detall a *l'Annex 8. Càlculs hidràulics*, incloent la seva representació gràfica al plànol de la línia piezomètrica.

La condició de contorn aigües avall que fixa la línia piezomètrica del sistema és el nivell d'aigua en el canal d'entrada dels filtres de sorra. D'acord a la informació disponible el nivell d'aigua als filtres de sorra és de 82, 56 m.

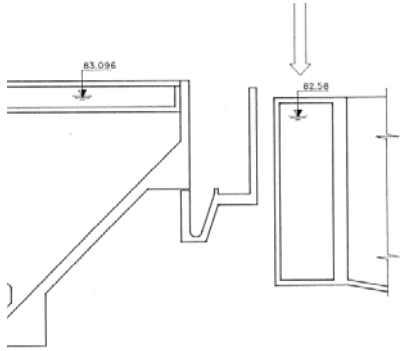


Figura 2. Nivell aigua del canal d'entrada dels filtres.

El disseny hidràulic de la línia d'aigua s'ha fet considerant el funcionament amb el cabal de disseny, 1,6 m3/s, distribuït en dos decantadors amb un cabal de disseny unitari de 0,8 m3/s. El nivell piezomètric en cada cambra dissenyada vindrà donada per les pèrdues de carrega que es produeixen en cada element quan circula per ells el cabal de disseny

Els dos decantadors tenen un canal de sortida comú de 1,4 m d'ample amb un solera de 80,45 m. La cota d'aigua al canal serà la cota 82,88 m, determinada per la pèrdua de carrega a la canonada de connexió amb els filtres i l'entrada a la canonada des del canal.

Cada decantador té un canal de recollida individual de l'aigua decantada de 1,40 m amb solera amb cota de 80,45 m que s'aïlla del canal comú amb una comporta mural de 1,5x1,5 m. La velocitat en els canals és molt baixa i les pèrdues són de només 1 cm. La cota piezomètrica serà de 82,91 en el punt més alt.

Cada decantador té 22 canal Thompson de dimensions 0,40x0,40 m d'acer inoxidable que vessen sobre el canal central. La connexió amb el canal central serà amb una caiguda, per garantir la màxima capacitat en del canal Thomson.

La cota d'aigua als decantadors lamel·lars la marca el llavi dels canals Thomson. La generatriu superior de les parets del canal té un perfil serrat amb entalles triangulars que actuen com petits vessadors. Així l'oscil·lació de l'aigua pels diferents cabals de funcionament serà molt petita.

La condició de contorn aigües amunt del decantador és que en una situació de màxim cabal de la planta, 4 m3/s, la distribució de cabals sigui 2,4 m3/s cap als decantadors existents i 1,6 m3/s cap als nous decantadors (repartit 0,8 m3/s).

Els decantadors existents tenen un vessador a l'entrada de cada decantador a la cota 83,75 cm. La cota del vessador del canal Thomson s'establirà perquè es compleixi la distribució de cabals esmentada. La cota de la làmina d'aigua en els nous decantadors lamel·lars serà 83,45 m.

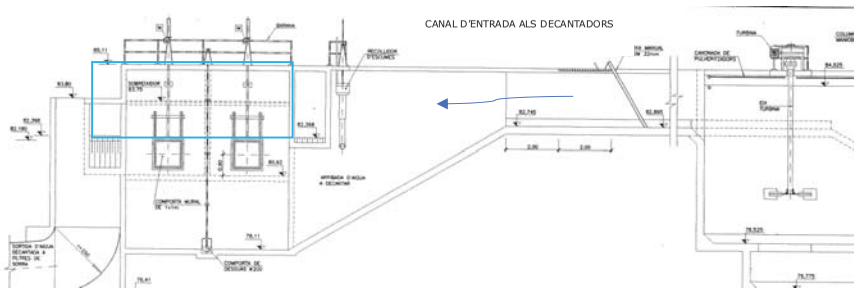


Figura 3. Sobreeixidor d'entrada als decantadors existents.

Les vàlvules de seccionament motoritzades funcionaran com a reguladores de cabal per la resta de situacions. Els nous decantadors són d'una tecnologia més actual que els decantadors existents i funcionen millor sota qualsevol qualitat d'aigua. Per tant es preveu que la situació normal és el funcionament a la seva màxima capacitat, 1,6 m3/s.

Es dissenya un sobreeixidor de seguretat de les noves instal·lacions amb la condició que no es produeixi un vessament per sobre dels murs dels nous decantadors, en la situació accidental en que es produeixi una interrupció del flux i el bombament de la captació continuï funcionant.

Com a sobreeixidor de les noves instal·lacions es dissenya una cambra amb un vessador lateral en línia en la canonada d'impulsió. L'aigua en aquesta cambra agafarà el nivell de la línia piezomètrica en aquest punt, que pel cabal de disseny de 1,6 m3/s serà 83,88 m.

El llavi del mur del vessador se situa a la cota 84,05 m. Es dissenya el vessador per tal de tenir una làmina vessant amb una alçada de 0,25 cm pel cabal de disseny. El vessador tindrà una longitud de 5,5 m. Per tant la cota màxima d'aigua en situació d'emergència serà la 84,30 m. Aquesta serà la cota màxima d'aigua en el decantador lamel·lar en situació d'emergència. El mur exterior del decantador i de les cambres de coagulació i floculació se situa en la cota 84,40 m.

En *l'Annex 8. Càlculs hidràulics* s'adjunten els càlculs hidràulics realitzats que justifiquen el funcionament del sistema.

8. SECTORITZACIÓ DE LA PLANTA

Les instal·lacions es plantegen com dues línies independents amb capacitat de 0,8 m3/s.

Cada línia tindrà de forma independent:

- 1 cambra de coagulació
- 2 cambres de floculació
- 1 decantador lamel·lar.

Les canonades tant d'impulsió com de sortida de connexió a filtres seran úniques.

Les dues línies es podran aïllar mitjançant les vàlvules de seccionament en la canonada d'entrada a cada una de les cambres de coagulació, i amb una comporta mural a la sortida dels canals de recollida d'aigua decantada de cadascun dels dos decantadors.

9. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La justificació de la solució adoptada es basa en dos aspectes fonamentals:

- Limitació d'espai per la implantació de les instal·lacions.
- Variabilitat de la qualitat de l'aigua entre l'estiu i l'hivern.

Els nous decantadors han de ser capaços de tractar 1,6 m3/s amb les condicions de l'aigua de l'hivern on degut a la baixa terbolesa de l'aigua els decantadors existents no aconsegueixen tractar més enllà de 2,4 m3/s.

El disseny dels decantadors ha de respondre als casos extrems d'una terbolesa de 500 NTU a l'estiu i de 50 NTU a l'hivern.

En quant a la ubicació, l'única zona lliure de la planta on es possible implantar els nous decantadors és la zona compresa entre les instal·lacions de fangs i els decantadors existents. És una zona actualment ocupada per una sèrie de mòduls d'obra i una marquesina de zona d'aparcament de vehicles. És una zona amb una superfície aproximada de 40x40 m. En cas de requerir una superfície major a aquesta l'única alternativa és afectar, i reconstruir, un dels espessidors existents i adaptar les instal·lacions de fangs a aquesta nova configuració.

Per respondre a aquests condicionants ATL li encarrega a Tecnoconverting "Informe dels treballs d'assistència tècnica per l'estudi del càlcul de procés, disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP del Llobregat", per dimensionament d'uns decantadors que donin resposta al tractament de 1,6 m3/s, per a totes les casuístiques de qualitats de l'aigua bruta de la planta.

Tecnoconverting al seu estudi planteja dos decantadors lamel·lars estàtics amb un sistema de auto netejant de les lamel·les.

Aquesta tipologia de decantadors permet funcionar a una major velocitat ascensional que altres tipologies de decantadors estàtics, i per tant requereix una superfície en planta menor. En aquest tipus de decantadors la decantació es produeix fonamentalment per la velocitat que es dona en la zona lamel·lar, tot i que a la zona inferior a les lamel·les també es produeix una decantació estàtica convencional.

La proposta inicial de l'estudi eren dos decantadors lamel·lars de 21x21 m de la zona lamel·lar i una alçada de lamel·les de 1,5 m.

A partir d'aquesta proposta base s'han estudiat diverses alternatives d'implantació incloent les cambres de coagulació i floculació, que es recullen a l'annex 3 Estudi d'alternatives.

La solució final adoptada per poder executar l'obra sense afectar les instal·lacions de fangs existents, són 2 decantadors de 17x17 m de zona lamel·lar per a un cabal de disseny de 0,8 m/s cadascun.

S'ha consensuat el disseny final amb Tecnoconverting. Una solució de 17x17 m amb 1,5 m d'alçada de lamel·les funcionaria dintre de uns paràmetres adequats, però per assegurar un disseny òptim s'han adoptat la següents mesures respecte al disseny inicial.

- Ampliació de l'alçada de lamel·les a 2 m.
- Increment d'1 m de profunditat de la zona inferior on es produeix la decantació estàtica.

Els paràmetres de funcionament de la solució definida seran:

- Velocitat de Hazen (Normal ≤0,6 $m^3/m^2 \cdot h$): 0,37 $m^3/m^2 \cdot h$
- Temps de retenció a la zona lamel·lar (6-10 min): 9 min
- Temps de retenció al decantador (>30 min): 47,18 min
- Càrrega hidràulica de sortida (6-12 m^2/h):8,73 m^2/h

La carrega hidràulica és un paràmetre de comparació amb decantadors estàtics no lamel·lars. Tot i que està dintre dels paràmetres desitjats no és un paràmetre que sigui fonamental en el funcionament d'un decantador lamel·lar. La major part de la decantació es produeix degut a la presència de les lamel·les i per tant els paràmetres important són el relatius a la decantació lamel·lar que com es veu són conservadors

10. CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE

Les dades numèriques més rellevants del projecte, sobretot pel que fa a dades de disseny, dimensions geomètriques i nombre i dades dels equips, es troben resumides a *l'Annex 2. Característiques principals del projecte.*

11. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres consisteixen en dos decantadors lamel·lars amb una superfície lamel·lar de 17x17 m cadascun, les cambres de coagulació i floculació, les instal·lacions de purga i recirculació de fangs i les canonades d'alimentació dels decantadors i de connexió de l'aigua decantada amb els filtres de sorra.

Els decantadors s'executaran en la zona actualment ocupada per mòduls d'obra, al sud dels decantadors existents davant de les instal·lacions de de fangs. Donat que l'espai és molt limitat per no afectar les instal·lacions existents s'ha d'executar un recinte de pantalles.

Les canonades d'alimentació i connexió als filtres s'executaran amb una rasa oberta entibada per limitar l'afecció del serveis

11.1. SERVEIS AFECTATS.

Per l'execució de les obres s'han de realitzar diverses afeccions als següents serveis de la planta:

- Canonada de Salmorres PEAD DN 500
- Canonada de Fangs PEAD 355
- Canonada de sobredrenants.
- Xarxa de pluvials.

Les canonades de salmorres, fang i sobredrenants, discorren paral·leles per la zona on s'executarà l'obra i queden afectats en planta per la execució de les pantalles i per la execució de la canonada de connexió als filtres.

Per poder realitzar les obres es planteja la seva reposició amb un traçat compatible amb les noves instal·lacions i amb el procés constructiu de les mateixes.

En el vial entre els filtres de sorra i els decantadors existents, on s'executarà la canonada de connexió a filtres, les canonades afectades es desplaçaran al parterre amb un traçat paral·lel a la canaleta de químics.

En el carrer entre els nous decantadors i els existents es reposaran pel vial de forma que siguin compatibles amb les noves instal·lacions. S'hauran de desplaçar cap a la zona dels decantadors existents.

Donada la dificultat de no afectar les canonades en l'execució de les noves instal·lacions, durant la construcció de les pantalles i la canonada d'alimentació dels nous decantadors es realitzarà una reposició provisional per la zona de parterre dels decantadors, per finalment una cop executades les pantalles situar-les a la ubicació definitiva al vial.

La xarxa de pluvials es veurà afectada per la execució de les canonades. Es preveu la reposició amb els mateixos diàmetres en un traçat compatible amb la solució final..

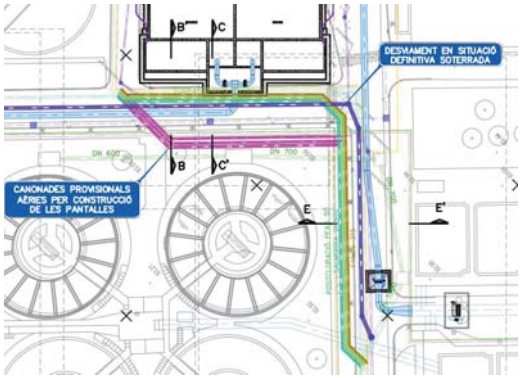


Figura 4. Reposició canonades existents en situació provisional i definitiva

11.2. CANONADA D'IMPULSIÓ.

L'alimentació dels nous decantadors es realitzarà amb una connexió a la canonada d'impulsió que alimenta la planta des de l'obra de captació.

L'actual impulsió consta de dues canonades de DN 1.700 de FACX en paral·lel des de la captació fins a l'obra d'entrada als decantadors existents. Una vegada superada la derivació cap als decantadors existents les dues canonades s'uneixen amb una vàlvula de seccionament motoritzada DN 1600 que configura un circuit tancat que fa que l'alimentació a la planta es pugui fer tant per una canonada com per l'altre. La canonada que discorre per la zona més exterior als decantadors, té una prolongació que acaba en una brida cega soterrada que es va deixar en previsió d'un futura ampliació.

La connexió de la nova canonada d'alimentació als decantadors lamel·lars es realitzarà en aquesta brida cega de DN 1.700.

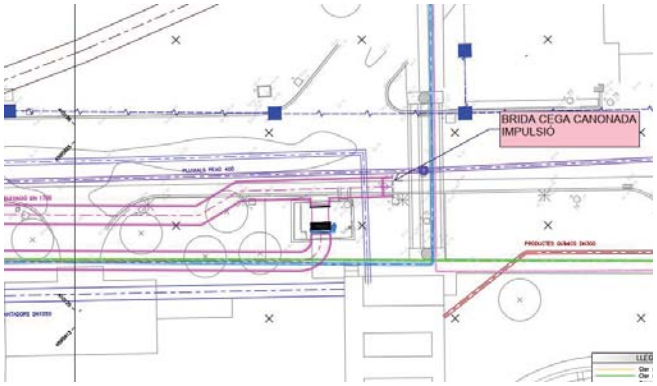


Figura 5. Punt de connexió a canonades d'impulsió

Per evitar deixar de forma permanent una brida en una canonada en servei, es contempla retirar la brida existent, i soldar la nova canonada a la canonada existent.

La peça d'unió entre la nova canonada i la canonada existent serà un con de reducció DN1700-DN1200 de 2 m de longitud en acer de caldereria. Serà un con excèntric alineat en la part superior per evitar un punt alt que afavoreixi l'acumulació d'aire.

A partir de la connexió fins a la entrada dels nous decantadors la canonada d'impulsió serà una canonada de DN 1.200 i espessor 12 mm d'acer soldat helicoïdalment amb revestiment interior de de morter de ciment apte per a ús alimentari.

La traçat de la nova canonada es planteja en paral·lel al vial perimetral als decantadors existents per la zona de parterre, evitant la afecció de la canaleta de serveis. En el vial entre els espessidors i els decantadors 7 i 8 el traçat de la canonada se situa a calçada en el costat dels decantadors a una distancia suficient de la canalització de Mitja Tensió per no afectar-la.

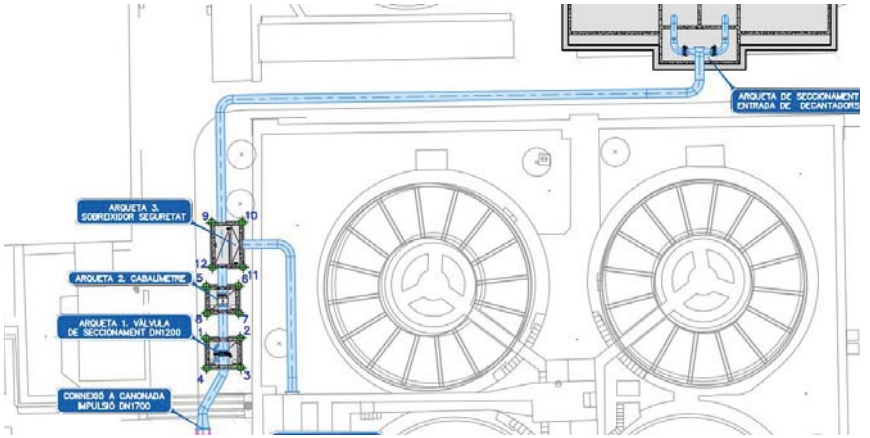


Figura 6. Planta de la canonada d'impulsió

El traçat en alçat tindrà una profunditat mínima sobre la generatriu superior d'1 m. Serà un traçat ascendent fins a la cambra del sobreeixidor, que serà punt alt, i a partir d'aquí el traçat serà descendent fins a l'entrada als decantadors.

La secció tipus de totes les canonades d'acer de DN 1200 tindrà un ample de rasa de 2,40 m amb les següents capes de rebliment:

- Llit de recolzament de 15 cm amb grava de mida 5-15 mm.
- Reblert al voltant de la canonada fins a 30 cm per sobre de la generatriu superior amb grava de mida 5-15 mm
- Material adequat procedent de la pròpia obra pel reblert fins a la cota d'acabat o de ferm.

Per minimitzar l'afecció a serveis de la planta la execució de la rasa dels tubs d'acer es contempla entibada.

En la canonada d'impulsió ubiquen, en les seves corresponents arquetes, els següents elements:

- Seccionament de la nova línia consistent en vàlvula de papallona motoritzada i carret de desmuntatge DN 1200 PN 10 amb un by-pass amb vàlvula de comporta manual i carret de desmuntatge de DN 250 PN 10.
- Cabalímetre electromagnètic DN 1.200 PN 10

Les arquetes seran de Formigó armat in situ. El sostre de l'arqueta estarà format per tres lloses recolzades de formigó armat que es podran retirar per poder treure els equips en cas de ser necessari per motius de manteniment o per la seva substitució.

En línia de la canonada d'impulsió es dissenya el sobreeixidor del sistema. Consistirà en una arqueta oberta dividida per un mur que funcionarà com a sobreeixidor de llavi fi. La cota del llavi dels sobreeixidor serà la 84,05 m . La longitud del sobreeixidor serà de 5,5 m.

El sobreeixidor es connectarà amb el sistema de sobreeixidors dels decantadors existents amb una canonada DN 1.200 d'acer soldat helicoïdalment de 12 mm de gruix i amb revestiment interior d'epoxi. La connexió es realitzarà a una brida cega de DN 1750 existent a l'obra d'entrada dels 4 decantadors existents situats en el costat muntanya.

Donat que la brida quedarà enterrada es preveu la protecció de la brida i els cargols amb una massilla anticorrosiva i una cinta de petrolarum

En l' entrada a les cambres de coagulació la canonada es dividirà en dues canonades simètriques d'acer de DN 800. Cada entrada es seccionarà amb una vàlvula de papallona motoritzada DN 800 amb el seu corresponent carret de desmuntatge. Aquests elements s'ubiquen a una cambra comuna visitable, integrada en l'estructura dels decantadors.

11.3. SUBSTITUCIÓ DE VÀLVULA EXISTENT DN 1.600

Les dues canonades d'impulsió de la planta des de la captació s'uneixen en el seu punt final amb un seccionament consistent en una vàlvula de papallona de DN 1.600. Aquesta vàlvula es troba en mal estat i no tanca totalment, i per tant no pot complir la funció d'independitzar les dues canonades. Dintre de l'abast del present projecte es contempla substitució de la vàlvula per recuperar la seva operativitat.

La vàlvula actual es troba dintre d'una arqueta de formigó amb un tancament superior consistent en varies lloses recolzades. Tot i que les lloses es va dissenyar de forma que es poguessin retirar, pel seu estat, es contempla la seva demolició i la substitució per noves lloses recolzades que es puguin retirar en cas d'haver de substituir algun element dintre de l'arqueta.

Actualment dintre de l'arqueta hi ha el següents elements:

- Carret d'acer galvanitzat embridat
- Carret de desmuntatge DN 1.600
- Vàlvula de papallona DN 1.600.

La nova vàlvula s'instal·larà embridada mantenint la resta d'elements existents. L'alimentació elèctrica i el control de la nova vàlvula es passarà a realitzar des del nou edifici elèctric i de control executat en l'àmbit d'aquest projecte.

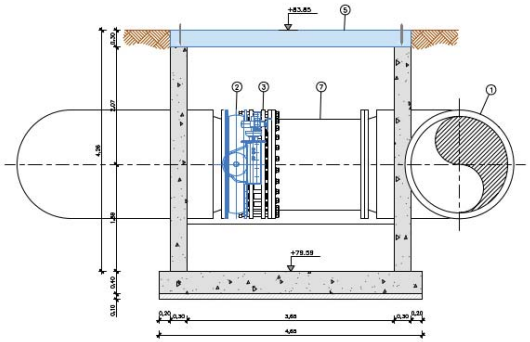


Figura 7. Vàlvula DN 1.600 i lloses a substituir (blau)

A més de tots els elements que van associats al canvi de les tapes de formigó, com tapes, ventilacions, també es substituirà l'escala d'accés a l'arqueta que, com en la resta d'arquetes, serà de PRFV.

11.4. CANONADA DE CONNEXIÓ AMB ELS FILTRES

L'aigua decantada es transporta fins als filtres de sorra existents de la planta.

La connexió amb els filtres de sorra es realitzarà a la canonada de DN 2000 d'acer ubicada entre els filtres de sorra nous i vells de la planta i que connecta els canals d'entrada dels filtres. Aquesta canonada també serveix de by-pass dels filtres de sorra cap als filtres de carbó. La canonada de DN 2200 actualment acaba en una brida cega que serà el punt de connexió de la nova canonada.

Per evitar deixar una brida enterrada, per realitzar la connexió, es preveu tallar i retirar la brida existent i soldar la nova canonada a la canonada existent. Entre la canonada de DN 1.200 i la canonada DN 2000 es dissenya un con d'ampliació excèntric, de 4 m de longitud, enrasat per la generatriu superior.

El punt inicial de la canonada és el canal de sortida comú dels decantadors.

La canonada serà de DN 1200 i espessor 12 mm d'acer soldat helicoïdalment amb revestiment interior de morter de ciment apte per estar en contacte amb aigua potable i amb traçat pel carrer entre els decantadors i els filtres.

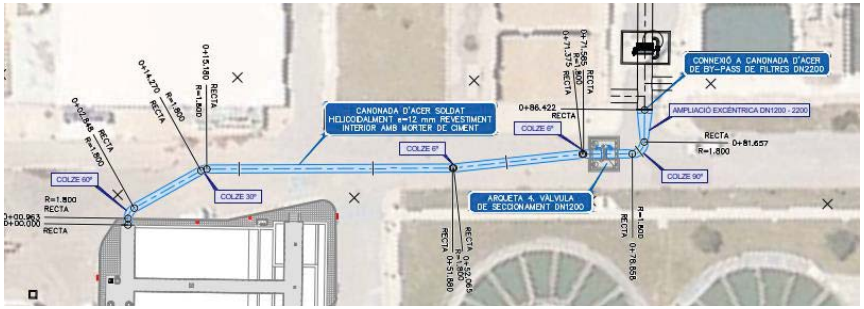


Figura 8. Planta de la canonada aigua decantada

A la zona final de la canonada es dissenya un seccionament dins d'una arqueta amb els següents elements:

- Vàlvula de papallona motoritzada DN 1200 PN 10.
- Carret desmuntatge DN 1200 PN 10
- By pass DN 250 amb vàlvula de comporta manual.

11.5. RECINTE DE PANTALLES

Els decantadors tenen una profunditat molt important de 8 m. Per tant degut a les dimensions de la superfície disponible per executar els nous decantadors no es possible realitzar cap excavació amb talús natural. Es dissenya recinte de pantalles comú perimetral dintre del qual s'executaran el decantadors i les estructures associades.

Es dissenya un recinte pantalles de 80 cm de ample i 10,70 m d'alçada, fins a la cota 71,50 m. Les pantalles tindran una línia d'ancoratges provisionals cada 3 m a la cota 80,00 m. El ancoratges tindran una longitud d'ancoratge de 14,50 m i una longitud lliure de 5,50 m.

Els ancoratges seran provisionals. Quedaran en el terreny però no seran necessaris una vegada executada la llosa de fons que estintolarà les pantalles.

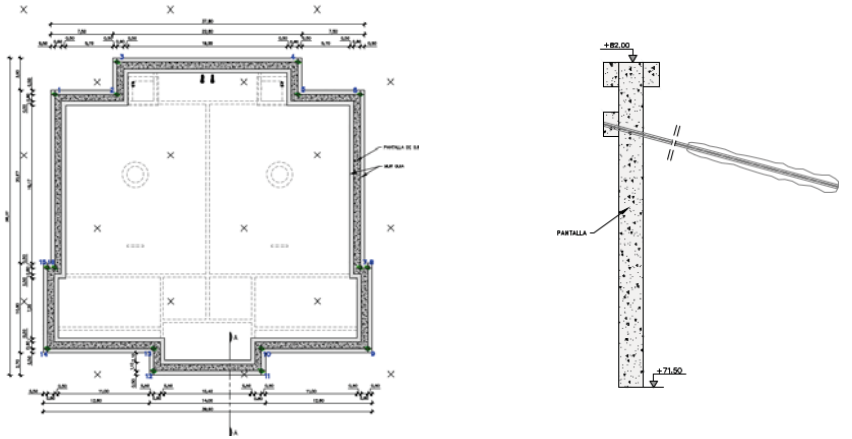


Figura 9. Recinte de pantalles a executar

Les pantalles no es plantegen com a mur definitiu degut a motius d'estanqueïtat. En tots els casos es planteja un mur en l'intradós de la pantalla. En situació definitiva les pantalles actuaran de forma solidaria amb els murs perimetrals de les diferents cambres. Entre els murs perimetrals i les pantalles es col·locaran unes barres amb ancoratges químics.

11.6. CAMBRES DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ

Previ a l'entrada del cabal als decantadors es dissenyen les cambres de coagulació i floculació. Aquestes cambres compartiran estructura amb les decantadors dintre del recinte de pantalles executat.

La canonada d'entrada es divideix en dos canonades que connectarà amb dos línies simètriques amb les següents cambres:

- 1 Cambra de coagulació de 5,10x5,10x8,0 m
- 2 Cambres de floculació de 6,0x6,0x8,0 m.

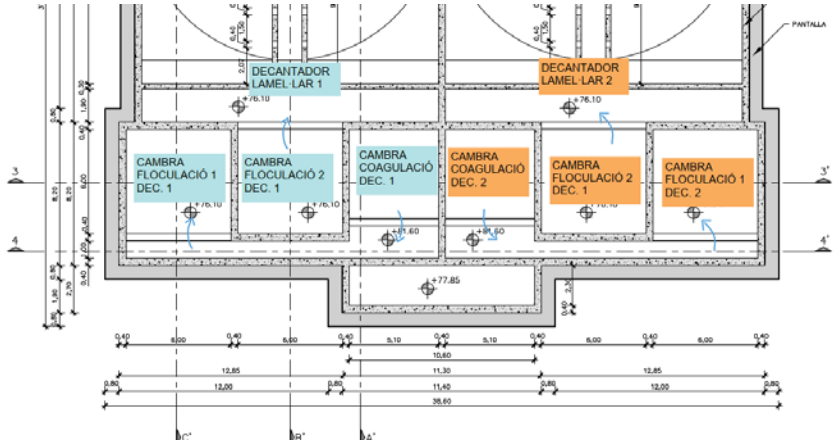


Figura 10. Cambres de coagulació i floculació-

L'alçada d'aigua en les cambres serà de 7 m amb un resguard d'1,0 m.

L'entrada a la cambra de coagulació serà una canonada d'acer DN 800 a la cota 82,25 m. L'entrada serà descentrada en la cambra i la canonada acabarà en un colze final de 45 m orientat cap a la solera per facilitar la mescla i el temps de permanència a la cambra.

Les canonades d'entrada es seccionen en una cambra annexa al les cambres del coagulació i sobre la que passa el canal de connexió entre les cambres de coagulació i floculació. Serà una cambra seca que es crearà dintre del recinte de pantalles general de dimensions 10,60x4,30 m que s'accedirà des de la vorera perimetral dels decantadors. Sobre les vàlvules es dissenyen unes lloses que es podran retirar en cas d'haver de treure les vàlvules.

Per evitar l'entrada d'aigua a la cambra seca es contempla la utilització de juntes tipus KAB o equivalent en totes els juntes de construcció així com la execució de mitges canyes en les interseccions entre soleres i murs.

La sortida del flux de la cambra de coagulació serà per la part superior del mur fontals. La cambra de coagulació es connectarà a través d'un canal d'1 m d'ample amb la primera cambra de floculació que serà la situada en la part exterior del decantador. L' entrada a la cambra de floculació serà per la part superior del mur. De la primera cambra de floculació passarà a la segona per la part inferior del mur separador. De la segona cambra de floculació es dissenya l'entrada al decantador per la part superior del mur. La configuració adoptada permet que l'entrada del flux a cada decantador sigui totalment centrada a fi que el cabal es distribueixi uniformement pel decantador i no es creïn camins preferents en la distribució per la zona lamel·lar.

11.7. DECANTADORS

L'actuació principal del projecte és la execució dels dos decantadors lamel·lars. Es dissenyen dos decantadors lamel·lars amb una superfície de lamel·les de 17,0x17,0 m cadascun. L'alçada de les lamel·les serà de 2,0 m i tindran una inclinació de 55º. L'alçada del decantador serà de 8 m en la zona més profunda amb una alçada d'aigua de 7,0 m.

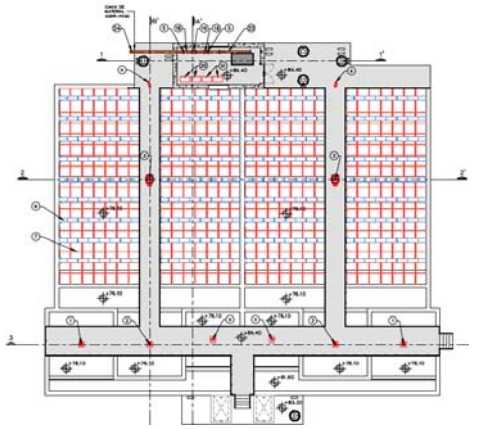


Figura 11. Planta de conjunt dels dos decantadors lamel·lars.

Previ a l'entrada a la zona lamel·lar del decantador hi haurà un canal delimitat per mur deflector transversal en la part superior, que tindrà una alçada de 4 m, amb el fi de conduir el flux cap a la part inferior i garantir el correcte repartiment per la zona lamel·lar.

La solera del decantador serà cònica i tindrà un pendent transversal del 9% cap a una poueta central on es recolliran els fangs. La poueta serà circular de 2 m de diàmetre i 1,45 m de profunditat.

Per facilitar la recollida de fangs s'instal·la un rascador circular de 17 m de diàmetre. L'accionament motoritzat se situarà en la passarel·la del canal de recollida del decantador.

Donat que els decantadors tenen un disseny rectangular, fora de la zona cònica equipada amb el rascador la pendent s'augmenta a un 27% per assegurar la recollida de fangs.

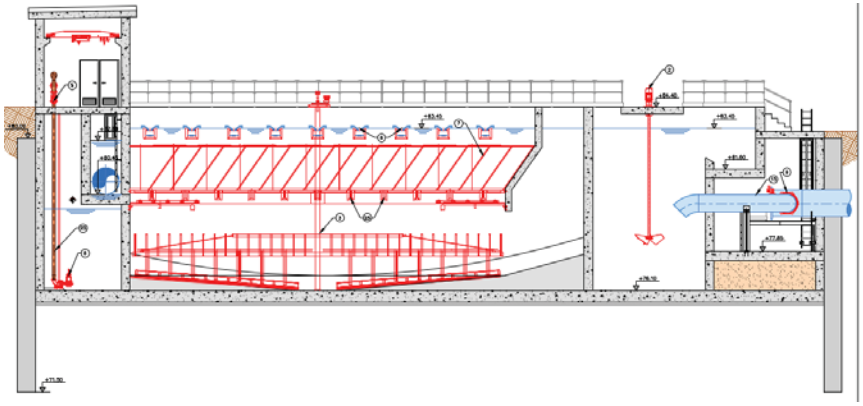


Figura 12. Secció decantador amb cambra de coagulació i dipòsit de fangs

Cada decantador tindrà un canal central on es recull l'aigua decantada de 3,40x1,40 m de dimensions interiors. Els canals de cada decantador acabaran en un canal transversal de les mateixes dimensions, a partir del qual parteix la canonada de connexió amb els filtres. Cada canal central es podrà aïllar amb una comporta mural estanca a quatre costats d'accionament motoritzat de 1,5x1,5m.

La cara superior dels mòduls lamel·lars se situarà a la cota 82,65 m. Els mòduls lamel·lars es col·loquen sobre una estructura de suport consistent en unes bigues doble T sobre les que se suporten un perfils en T invertida. En els perimetral la T invertida passarà a ser una L fixada al mur lateral. L' estructura de suport serà de PRFV Pultriosonat. El disseny inclou un sistema anti-flotació SAF en PRFV. Les bigues en doble T tindran una longitud de 7,5 m i van recolzades sobre el canal central i els murs laterals.

El sistema de lamel·les es dissenya amb un sistema autonetejant per aire que s'instal·larà al rascador. Pels mòduls extrems s'instal·larà una graella de tubs fixats als murs laterals.

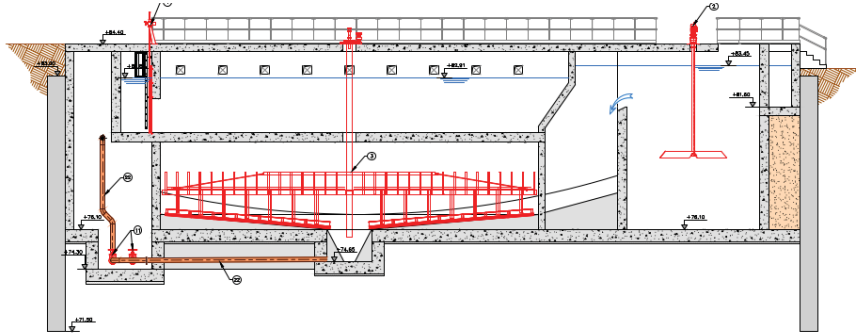


Figura 13. Secció decantador pel canal central amb cambra de floculació i arqueta purga de fangs

L'aigua decantada, que ha travessat la zona lamel·lar, es recull cap al canal central amb canals Thompson de secció 0,40x0,40 m separats entre si 1,5 m. Les vores superiors del canal Thomson tindran un perfil dentat amb entalles triangulars de 90º i 6 cm d'alçada. Els canals Thompson seran d'acer inoxidable AISI 316. La fixació a la parets i al canal central es realitza amb una fixació ajustable que permeti l'ajust individual de cada canal durant la operació.

11.8. EDIFICI DE PURGA DE FANGS

En l'interior del recinte de pantalles es dissenya l'edifici de fangs consistent en:

- Dipòsit de fangs.
- Arquetes de vàlvules
- Edifici de vàlvules de la impulsió.

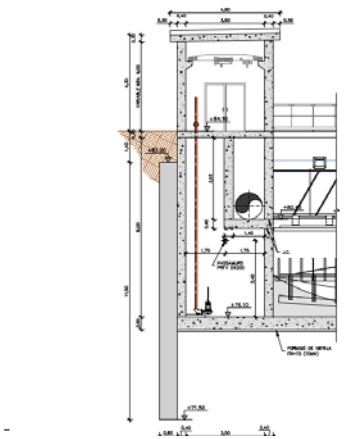


***Figura 14**. Secció de dipòsit i edifici de fangs*

El dipòsit de fangs és una cambra annexa als propis decantadors de 12,20x3,50x8,0 m. Sobre el dipòsit discorrerà el canal de sortida dels decantadors. L'alçada màxima de fangs prevista al dipòsit serà de 3,50 m. Aquest nivell quedarà per sota de la solera del canal d'aigua decantada. Amb aquesta alçada el volum útil del dipòsit és de 149,5 m3 que és suficient per allotjar el volum de 37 purgues.

Adjacent a cada costat del dipòsit es situen les arquetes de vàlvules de la purga de fans. L'arqueta tindrà unes dimensions de 3,20x3x20 m fins a la cota 76,10 m (cota de solera del decantador) i 2,40x2,40 m per sota la cota del decantador fins a la cota 74,30 m

La purga de fans de cada decantador es realitza amb una canonada DN 200 d'acer inoxidable. Aquesta canonada anirà de la poueta de recollida de fangs dels decantador fins a la cambra de vàlvules sota la solera del decantador formigonada.

La purga s'accionarà amb una vàlvula de maniguet tipus PIC d'accionament neumàtic que se situa en la cambra de vàlvules al nivell de la solera 74,30 m. Abans de la vàlvula PIC en el sentit del fluxe es col·locarà una vàlvula de comporta d'aïllament.

La entrada al dipòsit de la canonada de purga de fangs es realitzarà amb sortida lliure a cota 80,25 m, per sobre del nivell màxim de fangs al dipòsit. La purga funcionarà per la càrrega d'aigua que es genera per diferència de cota d'aigua al decantador (aproximadament 83,45 m fixat pel vessador dels canal Thomson) i la cota d'entrada de la canonada al dipòsit (sortida lliure de la canonada de purga). D'aquesta forma la purga dels decantadors hidràulicament funcionarà sempre de la mateixa forma, ja que el nivell màxim d'operació del dipòsit està per sota de l'entrada de la canonada.

El buidat del decantador també es preveu realitzar-lo mitjançant les bombes de purga cap als espessidors existents. Amb aquest fi es dissenya una segona canonada de descàrrega DN 200 d'acer inoxidable que es connectarà al nivell baix del dipòsit de fangs. Al igual que la canonada purga anirà entre la poueta de fangs del decantador i la cambra de vàlvules sota la solera del decantador tram on anirà formigada.

En la cambra de vàlvules la canonada de drenatge és seccionarà amb una vàlvula de comporta manual.

L'evacuació de fangs es realitza amb un sistema de bombes submergides 1+1 amb capacitat de 100 m3/h. Sobre el dipòsit es dissenya un edifici on s'ubicarà la valvuleria de la impulsió consistent en els següents equips.

- Als ramals d'impulsió individuals:
  - Carret de desmuntatge DN 150
  - Vàlvula de retenció DN 150
  - Vàlvula de comporta DN 150
- Al col·lector d'impulsió
  - Carret + vàlvula de comporta DN 150
  - Cabalímetre DN 150.
  - Carret + vàlvula de comporta DN 150

A l'edifici superior també es preveu col·locar:

- El sistema d'aire comprimit d'alimentació de les vàlvules PIC amb un compressor de 50 l.
- Bufador del sistema automàtic de neteja de les lamel·les mitjançant aire amb una capacitat de 430 m3/h i 650 mbar

La purga de fangs es condueix amb una canonada soterrada de PEAD DN 150 fins a l'arqueta d'entrada dels espessidors. En la zona de l'arqueta passarà a ser aèria i serà d'acer inoxidable. L'entrada a l'arqueta es realitzarà per la seva part alta, a la cota 89,65 m per sobre del nivell màxim d'aigua.

Totes les canonades del sistema de purga de fangs seran d'acer inoxidable AISI 304 a excepció de la canonada de transport fins als espessidors en el tram soterrat al vial que serà de PEAD.

11.9. SISTEMA DE RECIRCUL·LACIÓ DE FANGS

Per millorar el funcionament dels decantadors, especialment quan la terbolesa de l'aigua és baixa, es dissenya una recirculació de fangs provinents dels espessidors existents. La canonada de recirculació s'inicia a l'edifici de bombament del fang espessit. En el col·lector d'aspiració del bombament al dipòsit de fang espessit hi ha una brida cega de DN 200 que es va dissenyar en previsió de futures ampliacions del sistema de bombament.

Es connectarà una canonada DN 200 d'acer inoxidable en aqueta brida amb els següents equips que permetran la regulació de cabal:

- Vàlvula de guillotina per aïllament de la línia.
- Vàlvula de guillotina motoritzada amb pas triangular per regulació del cabal de sortida
- Cabalímetre electromagnètic DN 200.

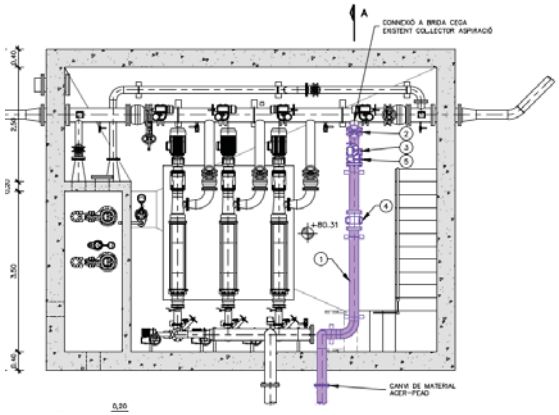


***Figura 15**. Implantació canonada recirculació a edifici de fangs existent.*

Amb el llaç entre cabalímetre i la vàlvula de guillotina motoritzada es podrà regular el cabal de recirculació. La vàlvula de guillotina tindrà un pas amb un perfil triangular de forma que amb els diferents graus d'obertura el pas sempre es mantindrà triangular, permetent regular per cabals petits.

La canonada travessarà el mur de l'edifici i anirà soterrada fins a les cambres de floculació de les dues línies. La canonada soterrada ser de PEAD DN 200 PN 6.

Per assegurar que el cabal de fang es distribueixi per igual en les dues línies es dissenya un sistema simètric. Es proposa una canonada comuna a fins al punt mig dels decantadors , en el costat muntanya. Des d'aquí es bifurcarà en dues canonades DN 200 fins a les cambra de floculació. Previ al vessament a la cambra de floculació es col·locarà una vàlvula de comporta manual.

11.10. EDIFICI ELÈCTRIC I CONTROL DE LES NOVES INSTAL·LACIONS

Per instal·lar els quadres elèctrics i de control de les noves instal·lacions es dissenya un nou edifici elèctric i de control. L'edifici se situarà al costat de l'edifici del bombament de fangs en el costat sud-oest dels decantadors,. Serà un edifici de dimensions 3,40x4,30 m interiors.

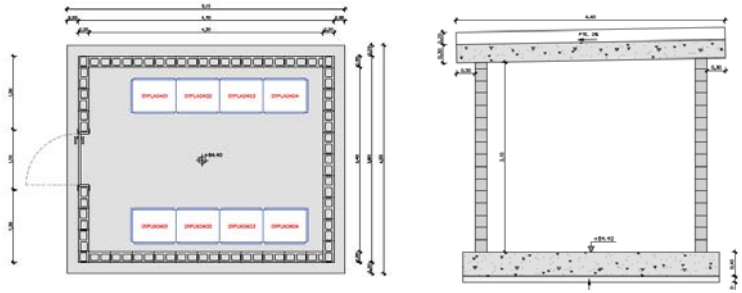


***Figura 16**. Planta i secció edifici elèctric*

Serà un edifici de amb una solera de formigó i parets de bloc vist i acabat de color groc. Els armaris elèctrics i de control se situaran a cada costat. L'alimentació es realitzarà per safates col·locades superficialment en la part posterior dels armaris

11.11. DOSIFICACIÓ DE REACTIUS.

Els nous decantadors requereix la dosificació dels següents reactius:

- Coagulant
- Floculant
- Diòxid de Carboni
- Diòxid de clor.
- Carbó actiu en pols
- Hipoclorit sòdic.

Coagulant.

Per la dosificació del coagulant s'utilitzaran un grup de tres bombes dosificadores existent en la sala de químics. Actualment hi ha quatre grups de tres bombes de membranes de una capacitat màxima de 940 l/h per dosificació de coagulant.

El sistema està plantejat com una bomba dedicada per a cada grup de decantadors i una bomba de reserva que pot bombejar indistintament a una línia i a un altre controlada amb un joc de vàlvules. Del sistema de bombament surten dues canonades de PVC DN 40 que a la sortida de l'edifici passen a ser de PEAD. Per l'edifici les canonades van per una canaleta en la solera de l'edifici.

Per la dosificació als nous decantadors es mantindrà el mateix esquema d'una bomba per a cada nou decantador lamel·lar i una de reserva que podrà alimentar les dues línies. S'instal·laran dues canonades de PEAD DN 40 fins a les cambres de coagulació dels nous decantadors per les canaletes de reactius.

Floculant.

Per la dosificació de floculant la planta actual només té un grup de tres bombes, insuficient per alimentar els nous decantadors. Per tant es dissenyarà un sistema nou de tres bombes, una dedicada per a cada línia de decantadors i la tercera de reserva. Les bombes seran del mateix tipus de les actuals, de cargol helicoidal amb un cabal màxim de 1.000 l/h.

Es col·locaran en una estructura similar a la de les bombes existents entre aquesta i la zona de preparació de floculant. La valvuleria es col·locarà en un panell posterior similar als existents en els altres grups de bombes.

L'alimentació de les bombes es realitzarà a partir de la canonada de floculant que discorre per la canaleta de tubs provinent de la preparació del floculant. La sortida seran dues canonades, una per cada decantador lamel·lar, de PVC DN 50 que en la sortida de l'edifici passaran a ser de PEAD. Al igual que en el cas del coagulant discorreran per les canaletes de serveis, en aquest cas fins a la primera cambra de floculació.

L'alimentació elèctrica i el control de les bombes es realitzarà des de la sala de quadres de l'edifici de reactius. Es preveu col·locar les proteccions en un quadre existent que actualment està lliure, mentre que pel control es contempla instal·lar un quadre nou. El cablejat fins a les bombes es portarà per safates instal·lades per les parets.

Diòxid de carboni.

Davant de l'edifici de químics se situen les instal·lacions d'emmagatzematge de CO2. De la canonada de sortida a la dosificació de CO2 als decantadors existents, es realitza una derivació d'una canonada d'acer d'1'' seccionada amb una vàlvula de bola que arribarà fins a les noves cambres de coagulació per la canaleta de reactius.

Carbó actiu en pols .

La planta té actualment unes instal·lacions de preparació i dosificació de Carbó actiu en pols darrera l'edifici de vàlvules d'entrada dels decantadors existents.

Per la dosificació als nous decantadors es preveu l'ampliació de les instal·lacions de dosificació implantant dues noves bombes i la valvuleria i instruments associats per la dosificació dels dos nous decantadors. Els nous equips seran idèntics als existents, amb unes bombes dosificadores amb capacitat per 57,7 l/min cadascuna, per crear una nova línia de dosificació cap als nous decantadors.

A l'edifici existent no hi ha espai suficient per allotjar les noves instal·lacions. Es contempla l'ampliació de la llosa de l'edifici en 1,5 m i ampliar la coberta en aquesta longitud per poder allotjar les dues noves bombes i les vàlvules. Els nous equips es muntaran sobre una estructura d'acer.

La canonada fins a les cambres de coagulació dels nous decantadors seran dues canonades de PP SN 11 de DN 63. Les canonades aniran a través de les canaletes de serveis fins als nous decantadors

Diòxid de clor.

Es preveu la dosificació de diòxid de clor tant en el canal de sortida dels decantadors, que serà la dosificació habitual, com en l'entrada dels decantadors per a situacions puntuals.

No serà necessari l'ampliació de les instal·lacions de generació de ClO2. Es preveu realitzar una derivació de la canonada existent de PEAD DN 90 davant dels decantadors 7 i 8. Es preveu una derivació de DN 50 cap a la dosificació dels nous decantadors. Els elements que es dissenyen per la regulació de la dosificació són:

- Vàlvula d'aïllament manual de papallona DN 50 de la nova derivació.
- Vàlvula reguladora automàtica de membrada DN 50
- Cabalímetre DN 50 per fer llaç amb la vàlvula reguladora.
- Vàlvula d'aïllament manual de papallona DN 90 de la canonada principal
- Vàlvules d'aïllament manual de papallona en les tres canonades d'entrada a les cambres del decantador.

Hipoclorit sòdic.

Pels moments on hi ha amoni a l'aigua es preveu la possibilitat de dosificació d'hipoclorit a l'entrada dels nous decantadors.

Es realitzarà fer una derivació de PVC de 1'' de la canonada que va des dels dipòsits d'hipoclorit als decantadors existents davant dels decantadors 7 i 8. La canonada es bifurcarà per arribar a cadascuna de les dues cambres.

La regulació d'aquest reactiu és manual. En cadascuna de les canonades de dosificació es plantegen els següents elements per la seva regulació:

- Vàlvula d'aïllament manual de papallona.
- Vàlvula de bola de regulació manual
- Rotàmetre de 150 l/h.

Canaletes de reactius

Les canonades dels reactius actuals discorren per una canaleta de formigó amb tapes d'acer. En general les actuals canaletes van molt plenes en diversos trams i no es pot encabir més tubs. Donat l'important nombre de tubs de reactius nous a implantar es planteja executar noves canaletes en paral·lel a les existents per arribar des del punt de preparació i dosificació fins als nous decantadors.

Seran canaletes de formigó prefabricat amb tapa d'acer similar a les existents. En els passos de calçada seran calaixos tancats de formigó prefabricat.

11.12. ACTUACIONS SOBRE ELS DECANTADORS EXISTENTS.

Per aconseguir que els cabals de la planta es distribueixin correctament es realitzaran les següents accions sobre els decantadors.

S'ajustarà la cota dels forats dels canals d'aigua decantada dels decantadors 7 i 8. Es realitzarà un reblert dels forats existents i s'executaran nous forats ajustant la cota.

Es farà una reparació del vessador repartidor als decantadors 7 i 8. Es realitzarà una reparació de la superfície de formigó i es col·locarà una nova xapa d'ajust per poder controlar la cota del vessador.

11.13. PROCEDIMENTS CONSTRUCTIUS DE LES PANTALLES

Per la execució de les pantalles es realitzarà segons els següents procediments constructius.

- En primera fase s'excavarà la plataforma de treball i s'executaran les pantalles.
- En segona fase es realitzarà la excavació de l'intradós fina al nivell d'ancoratges i s'executaran els ancoratges i la biga de lligat.
- Un cop estiguin funcionant els ancoratges es completarà la excavació i s'executarà la llosa de fons.
- Un cop que estigui completada i connectada la llosa de fons a les pantalles ja es podrà destensar els ancoratges i demolir la biga de repartiment.
- A partir d'aquí s'executarà la resta d'estructura.

11.14. URBANITZACIÓ.

Es realitza la definició de tota la urbanització associada a la execució de les actuacions. Es planeja una vorera de panot perimetral als nous decantadors i la reposició dels vials afectats per les obres.

A excepció del vial per on transcorre la canonada d'impulsió, on la canonada va pel parterre, en la resta de vials afectats es proposa la reposició del ferm de tota la secció.

Per definir la secció de ferms dels vials s'ha seguit la publicació de l'INCASOL "Secciones estructurales de firmes urbanos en sectores de nueva contrucción", on a partir del tipus de trànsit vial, la previsió de vehícles pensats i l'esplanada disponible proposa una seccions de ferm.

S'ha considerat un trànsit tipus V3, considerat per a sectors industrials reduits. El paquet de ferms considerat basat en la secció 3AF1 de dita publicació:

- Capa base de 20 cm de tot-ú artificial.
- 16 cm- de formigó
- 6 cm de capa de rodadura de mescla bituminosa en calent AC22 Surf D

Entre capes asfàtiques s'executarà un reg d'adherencia amb tipus ECR-1. Sobre la capa de tot-u previ a l'execució del ferm s'executarà un Reg d'emprimatió tipus ECI

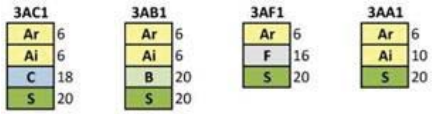


Figura 17. Seccions de ferm per a una explanada E1 i un transit V3.

Durant la execució de les obres es preveu que es transitarà provisionalment sobre la capa de formigó. Al final de les obres s'executarà la capa de paviment asfàltic.

12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DE CONTROL I AUXILIARS

Les instal·lacions mecàniques i hidràuliques que formen part de les noves infraestructures de captació, bombament i seccionament d'aigua precisen, per al seu funcionament, de motors i d'altres receptors elèctrics. Per extensió, són necessàries també instal·lacions elèctriques capaces de connectar aquests receptors a la Xarxa de Distribució elèctrica i de distribuir-ne l'energia elèctrica en baixa tensió.

D'igual manera, per al funcionament normal de la planta caldran altres instal·lacions com aquelles de control i automatització, ventilació, protecció contra incendis i enllumenat.

L'Annex 10 defineix el disseny i càlcul de totes les instal·lacions necessàries per al correcte funcionament dels nous decantadors instal·lats a l'ETAP del Llobregat.

12.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I ESCOMESA

L'ampliació de la planta del Llobregat contempla la implantació de nous equips que requereixen de subministrament elèctric. Els principals equips instal·lats són els següents:

- Agitadors coaguladors de 11 kW (2) + Agitadors floculadors de 3 kW (4) dels decantadors
- Rascadors floculadors per als decantadors.
- Bufadors i bombes de fangs als decantadors.
- Vàlvules i comportes als decantadors.
- Vàlvules i bombes a l'edifici de químics.
- Bombes a la zona de carbó actiu.
- Control i instrumentació
- Sistemes auxiliars: enllumenat, força, polipast i ventilació.

Aquests nous consums no requereixen realitzar una ampliació de potència de l'escomesa actual, degut a l'ampliació de la planta no suposa un increment considerable respecte a la potència elèctrica contractada per a l'explotació de l'ETAP.

L'única actuació que es requereix consisteix a instal·lar a un nou armari elèctric de 2000 x 800 x 600 mm (altura x amplària x profunditat) a la sala de BT de l'edifici ET4. En aquest edifici és on es troben els transformadors que donen servei a la planta i concretament a la sala de BT es situen els armaris principals de distribució de potència a les diferents zones de la ETAP.

Per aquesta raó, al nou armari elèctric, s'ha d'instal·lar una protecció de caixa emmotllada amb la suficient capacitat per a suportar tots els nous consums dels decantadors instal·lats per al correcte funcionament.

A l'Apèndix 1 – Càlcul de línies elèctriques de l'Annex 10 – Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses, es detallen les potències de cadascuna de les instal·lacions del projecte. Els elements consumidors de potència es llisten també de manera exhaustiva a l'Apèndix 2 - Llistat de consumidors del mateix annex.

La potència instal·lada és la suma de potències de tota la instal·lació comptant tots els motors bombes, equips, vàlvules i tots els receptors auxiliars necessaris per al funcionament dels nous decantadors. Sense tenir en compte el mode de funcionament de cada equip.

La potència simultània és la màxima que consumirà la instal·lació degut a la simultaneïtat de consums. Tenint en compte una tensió de subministrament de 400V, la potència consumida pel nou equipament de la planta és de **61 kW** aproximadament.

Per tal de donar servei als nous consumidors objecte d'aquest projecte principalment als equips consumidors dels nous decantadors i dels edificis de químics i carbó actiu no es requereix la construcció d'un nova estació transformadora. Actualment, des de l'edifici ET4 es subministra una potència elèctrica de 360 kW, segons les dades de la ETAP. Gràcies a les pantalles de SCADA es pot determinar que el coeficient de simultaneïtat és inferior a 0.5 aproximadament i per tant la potència disponible permet cobrir la demanda generada per la instal·lació dels nous consums de la planta.

A continuació, es pot observar un resum de les dades de potència actuals de l'edifici ET4 a la planta ETAP del Llobregat i el sumatori de potència resultant tenint en compte la potència de l'ampliació pels decantadors.

Potència ET4 planta ETAP Llobregat	
Potència màxima actual ET4	360 kW
Total potència instal·lada	431 kW
Coeficient simultaneïtat	< 0.5
Total potència simultània	215.5 kW
TOTAL potència disponible ET4	144.5 kW

Per tant, i com es pot observar a la taula anterior, el transformador de l'edifici ET4 disposaria de 144 kW que cobreixen els 61 kW dels nous consums de l'ampliació de la planta. De tal manera, no seria necessari una ampliació de potència de l'escomesa de l'ETAP:

L'alimentació al nou edifici elèctric dels nous decantadors lamel·lars es farà mitjançant cablejat de 95 mm2 de Cu 0.6/1 kV SZ1-k (AS+) instal·lada en una canalització de tubs de diàmetre 110 segons plànols, que connecta l'ET4 amb el nou edifici. A l'ET4 s'instal·larà un nou armari de dimensions 2000 x 800 x 600 mm (altura x amplària x profunditat) amb una protecció de caixa emmotllada de calibre 100 A per a poder suportar els nous consums. Paral·lelament s'estendrà una fibra òptica per connectar les comunicacions del telecomandament de les noves instal·lacions.

Al nou edifici elèctric s'instal·larà un SAI de 5 kVA per garantir el subministrament dels serveis considerats essencials, com per exemple el control. La llista i potències dels consumidors principals a alimentar pel SAI es troba en el quadre adjunt:

Relació Consumidors Línia S.A.I.				
Nº	**Consumidor**	**Instal·lada (kW)**	**Coeficient**	**Prevista (kW)**
	TOTAL POTÈNCIA	**2.6**		**2.6**
1	Armaris de control (equips de control)	2	1.00	2
2	Enllumenat emergència	0.2	1.00	0.2
2	Enllumenat armaris	0.2	1.00	0.2
4	Ventilació	0.2	1.00	0.2
5	Reserva			

El SAI seleccionat tindrà una capacitat de **5 kVA.**

Pel que fa a les instal·lacions de protecció contra llamps, no seran necessàries per als nous decantadors, segons el càlcul descrit a l'Annex 10 – Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses. D'altra banda, la xarxa de terres calculada segons es descriu al mateix Annex, tindrà una resistència sempre inferior als 8 Ohm.

12.2. Instal·lacions de control

Les actuacions respecte a l'automatització i el control de l'ampliació de la planta del Llobregat consisteixen en l'adequació i connexió de les instal·lacions existents amb les noves i la utilització de l'equipament necessari per a poder controlar el funcionament dels nous decantadors lamel·lars i els seus equips.

A l'edifici elèctric s'instal·larà un PLC o unitat lògica de control, a més de xassís per a senyals d'entrades/sortides, Panel View o pantalla tàctil d'operació i les targetes Ethernet i Profibus necessàries, entre altres equips, que s'encarregaran de dur a terme les operacions de recollita de senyals i control dels equips instal·lats. A l'edifici existent de químics també s'instal·larà un PLC al nou armari de control a més de la resta d'elements necessaris per a la captació i lectura de senyals dels nous equips. A la zona de carbó actiu, únicament s'ampliarà el sistema de control amb noves targetes de senyals degut a les bombes noves.

La comunicació des de l'edifici de l'armari de control amb totes les vàlvules, comportes i cabalímetres de camp es realitzarà amb cablejat de bus de camp (profibus).

Addicionalment, es farà una ampliació de la instal·lació de Fibra òptica actual, per tal de fer arribar cablejat d'aquest tipus fins als armaris de control de cada edifici (edifici elèctric dels decantadors, edifici de tractament de fangs, edifici de químics i edifici de carbó actiu) i així ampliar la xarxa de control general de la planta.

La programació dels PLCs es realitza d'acord amb els criteris funcionals i seguint les instruccions que la DO donarà al respecte en el transcurs de l'execució dels treballs, i consistirà bàsicament en els criteris d'activació o aturada de les bombes, d'obertura i tancament de les vàlvules motoritzades i comportes, seguint les seqüències lògiques d'enclavaments, en la maniobra i el control de posició de vàlvules, i en generar els enclavaments de seguretat entre els diferents equips, mitjançant els senyals que siguin necessaris per configurar el conjunt de la base de dades pel control remot dels equips de cada edifici.

12.3. Instal·lacions auxiliars

12.3.1. Instal·lacions d'enllumenat

El projecte contempla l'enllumenat dels diferents edificis (elèctric i de fangs) que s'instal·len per al correcte funcionament dels nous decantadors.

Es realitza el disseny de l'enllumenat, tant interior com exterior, amb l'objectiu de garantir uns nivells d'il·luminació i uniformitat mínims segons la tasca a desenvolupar en cada zona sempre d'acord amb la normativa vigent. Els nivells lumínics garantits segons les zones es troben descrits a l'Annex 10 – Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses.

Totes les lluminàries utilitzades seran de tecnologia LED independentment del tipus de lluminària utilitzada, que es poden classificar a grans trets en: lluminàries lineals estanques, projectors i lluminàries d'emergència.

La tipologia de lluminària seleccionada s'ajustarà en cada cas als requisits funcionals i tipologia de l'edifici o zona a il·luminar. Per a l'enllumenat exterior s'utilitzaran lluminàries tipus projector instal·lades preferentment a les façanes dels mateixos edificis.

El projecte contempla l'enllumenat d'emergència autònom dins dels edificis per indicar la sortida dels diferents locals i per senyalitzar els camins d'evacuació.

12.3.2. Instal·lacions de PCI

El projecte defineix les instal·lacions mínimes considerades adients per a la Protecció Contra Incendis, tenint en compte en tot moment la normativa vigent.

A l'Annex 10 – Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses es realitza una classificació dels edificis d'acord a normativa dels establiments industrials diferenciats: edifici elèctric i edifici hidràulic, per tal de definir les instal·lacions de PCI necessàries.

Es considera la instal·lació d'extintors de CO2 i pols seca com equips principals d'extinció d'incendis i d'un sistema de detecció format per detectors tèrmics i de fums, polsadors manuals d'alarma i una sirena exterior.

12.3.3. Instal·lacions de ventilació

Per tal d'aconseguir una correcta ventilació dels espais interiors dels dos edificis del projecte es realitza el disseny de sistemes de ventiladors helicoidals que aporten el cabal necessari per assegurar un nombre mínim de renovacions per hora dels espais i d'evacuar la calor generada pels equips al seu interior.

A l'edifici elèctric la ventilació serà forçada amb un extractor situat a una de les façanes i es comptarà amb 1 reixeta en la façana oposada per permetre la circulació de calor deguda a les pèrdues elèctriques produïdes pels armaris elèctrics i els equips de control i enllumenat.

En el cas de l'edifici hidràulic, el sistema estarà també composat per 1 ventilador extractor situat a una de les façanes i a la façana oposada s'instal·larà la corresponent reixeta que permetrà generar la impulsió necessària per a evacuar la calor generada pels equips hidràulics de l'edifici.

13. EXPROPIACIONS

Totes les obres objecte del present projecte es troben dins la parcel·la de l'ETAP del Llobregat i, per tant, no comporten cap afecció a terrenys de tercers.

A nivell del planejament urbanístic de la parcel·la, les obres objecte del projecte canvien el número i la superfície d'edificacions de la planta del Llobregat. S'afegeixen els següents edificis nous:

- 2 decantadors lamel·lars
- Edifici de fangs dels nous decantadors
- Edifici elèctric de les noves instal·lacions

A l'annex 16 s'inclouen les superfícies i volums de la planta incorporant les noves actuacions

14. SERVEIS AFECTATS

El present projecte no té serveis afectat externs a la planta . Els serveis afectats són de la pròpia planta i s'exposen a l'apartat 11.1 d'aquesta memòria

15. AFECCIONS TERRITORIALS

Totes les obres projectades s'executaran dins la parcel·la del Llobregat. És per això que el present projecte no preveu cap afecció a espais d'interès ambiental o d'altre tipus.

16. AFECCIONS A ALTRES INFRAESTRUCTURES

Totes les obres projectades s'executaran dins la parcel·la del Llobregat allunyat del límit de la parcel·la. Per tant no hi ha afeccions a altres infraestructures ni al seus dominis.

17. DECLARACIÓ D'ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES

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

18. SEGURETAT I SALUT. COMPLIMENT NORMATIU

En l'Estudi de Seguretat i Salut, contingut en l'Annex 15, s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars consegüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Constructiu les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

El pressupost de Seguretat i Salut ascendeix a la quantitat de 50.752,13 €.

19. ETAPES DE CONSTRUCCIÓ I TERMINI D'EXECUCIÓ

Tal com s'indica al punt 28 cal considerar que les obres projectades donen lloc a la consideració d'obra completa

El termini de les obres serà de **16 mesos** que es divideixen en les següents fases.

Fase 0. Serà una fase prèvia que consistirà en la retirada dels contenidors de la zona on s'implantaran els nous decantadors, el condicionament la zona auxiliar de les obres que se situarà en la zona alta al sud de les instal·lacions de fangs.

Els mòduls que actualment se situen en la zona que ocuparan els nous decantadors en alguns casos són d'empreses externes que tenen contractes vigents. ATL previ a l'inici de la implantació a la zona haurà gestionat la seva retirada.

Fase 1. Un cop realitzada la implantació general de l'obra es procedirà a la preparació de la superfície on s'han d'ubicar els nous decantadors, amb les següents actuacions:

- Es retiraran els mòduls prefabricats existents.
- S'eliminaran les instal·lacions associades i es demolirà la solera de formigó, la vorada i els serveis com embornals i l'enllumenat existent.
- Es desmuntarà la marquesina per l'aparcament de cotxes.
- Es preparará la zona interior de l'illa per implantar la maquinaria per executar les pantalles perimetrals als decantadors i per tant minimitzar l'afecció als vials perimetrals.
- Es realitzarà un desviament dels serveis (canonada de salmorres, impulsió de fangs, canonada de sobredrenants i la xarxa de pluvials). Aquesta actuació es pot dividir en dues subfases:

- Una primera fase relativa al tram dels serveis que es troben a la via entre els decantadors i els filtres de sorra, que s'ubicaran a la seua zona definitiva.
- La següent fase fa referència al tram dels serveis que es troben entre els decantadors existents i els nous decantadors. Donat que la seva ubicació definitiva quedarà a l'espera de la construcció de les pantalles, temporalment es desviaran en superfície i, posteriorment, se situaran en la seva ubicació definitiva.

Fase 2. Aquesta fase correspondrà a l'execució de les pantalles que permetran realitzar la execució de l'obra civil dels decantadors. Les instal·lacions provisionals per l'execució de les pantalles es disposaran en l'interior del recinte.

Fase 3. Un cop realitzat les pantalles es podrà avançar en l'obra civil de l'interior del decantador. A més en aquesta fase es preveu la execució de les següents unitats:

- Les conduccions que queden entre els nous decantadors i els existents
- Canonades situades en el vial lateral als nous decantadors en el costat de la EDR
- Reposició en posició definitiva de les canonades afectades de salmorres, fangs i sobrenedants

Dintre del recinte de pantalles es continuarà amb la construcció de l'obra civil dels decantadors

Fase 4. Aquesta fase compren els següents treballs principals:

- Execució de la canonada d'aigua decantada en el tram entre els decantadors existents i els filtres de sorra incloent l'arqueta de seccionament.
- Canonades exterior de purga de fangs i recirculació de fangs.
- Treballs a l'edifici de fangs existent de l'espessidor
- Obra civil del nou edifici elèctric

Fase 5. En la fase 5 es preveu realitzar els treballs d'obra civil que no s'hagin contemplat anteriorment així com la instal·lació d'equips. Les principals activitats seran

- Executar la canonada d'impulsió inclòs les arquetes i sobreeixidors
- Ampliació de les instal·lacions de carbó en pols.
- Canaleta de reactius i carbó en pols.
- Conduccions d'electricitat i control.
- La instal·lació dels equips a decantadors
- Instal·lacions de reactius a la sala de químics Bombes canonades i instal·lacions
- Instal·lació de nous quadres a l'edifici ET4
- Reparacions als decantadors existents.

Fase 6. En la darrera fase abans d'iniciar les proves i la posta en marxa de les instal·lacions es realitzaran les següents operacions:

- Connexió a la instal·lació elèctrica a l'edifici elèctric ET-4.
- Connexions de les canonades de dosificacions químiques

Operacions que requeriran aturades de planta.

El principal condicionant de l'execució de l'obra és mantenir la planta en funcionament. Tot i així hi ha diverses activitats que requereixen plantejar una aturada de la planta ja que no serà possible realitzar-les mantenint la plena operativitat de la planta:

- ***Aturada 1. Connexions a les canonades existents, de les canonades afectades de salmorres, bombament de fangs i sobrenedants***. La planta no té regulació suficient per poder realitzar aquestes activitats amb aquestes canonades fora de servei i la planta operant.

- ***Aturada 2. Execució de la canonada de connexió a filtres en el tram del vial d'accés a les sitges de Fangs i descàrrega de químics.*** Tot i que hi la possibilitat de habilitar un recorregut alternatiu per accedir a la zona de sitges i descàrrega, degut a les seves dimensions aquesta no és viable per als camions que fan les operacions de càrrega i descàrrega. Per tant es planteja executar totes les instal·lacions en el vial d'accés entre els nous decantadors i la EDR en una aturada de planta. Durant la resta de l'obra aquest vial sempre estarà habilitat. S'aprofitarà aquesta segona aturada per realitzar les connexions definitives a les canonades afectades de salmorres, bombament de fangs i sobrenedants.

- ***Aturada 3. Connexions a les canonades existents de les canonades principals de l'obra***. En aquesta aturada es realitzaran les actuacions sobre les canonades existents que consistiran en:

  - Es substituirà la vàlvula DN 1.600 que no tanca correctament entre les canonades d'impulsió des de la captació.

  - La connexió de la nova canonada DN 1.200 a la canonada de FACX DN 1700 de la impulsió existent.

  - La connexió de la nova canonada d'aigua decantada a la canonada existent DN 2.200 que connecta els diferents filtres de sorra.

  - La connexió de la canonada del sobreeixidor a l'arqueta de sobreeixidor existent.

- ***Aturada 4. Connexions elèctriques i de químics.*** Les noves instal·lacions requeriran connectar-se a les instal·lacions elèctriques existent de la planta en l'edifici de la ET4 i a les instal·lacions existents de dosificació de reactius. Per realitzar aquestes connexions amb seguretat es planteja realitzar-les en una aturada de planta.

L'aturada 1 s'ha de realitzar en la fase 1 ja que és necessària per executar les pantalles.

L'aturada 2 es realitzarà en la fase 3 un cop executat el recinte de pantalles.

L'aturada 3 es realitzarà en la fase 5 amb les canonades principals de la planta executades. El condicionant principal serà que estiguin executat els seccionament per tal de poder aïllar les instal·lacions existents de les noves.

L'aturada 4 serà al final de l'obra amb totes les instal·lacions de químics i elèctriques executades.

Fase de proves.

Un cop finalitzades les obres es preveu una etapa de proves de 1 mes per ajustar el funcionament d'equips. La programació del control es realitzarà per part d'ATL i es realitzarà en paral·lel, i si cal es començarà abans del període de prova per tal que no sigui limitant.

20. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb el que s'estableix a l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, cal incloure un apartat, en el Plec de clàusules administratives de l'obra de referència, on es disposi que les empreses que desitgin optar a la licitació hauran d'estar classificades en els grups, subgrups i categories que s'assenyalen a continuació, aplicables en virtut del Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre, modificat pel RD 773/2015, de 28 d'agost, el qual s'aprova el Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques, classificacions que podran suplir la solvència sol·licitada en el seu cas.

La classificació per a cada grup serà, tant per la licitació en etapes com en el seu conjunt

- Grup E: obres hidràuliques
- Subgrup 1: Abastaments i sanejaments
- Categoria 6: Quantia del contracte superior a cinc milions d'euros.

21. REVISIÓ DE PREUS

La revisió de preus periòdica i predeterminada autoritzada pel RD 55/2017 i prevista en l'Art. 103 de la Llei 9/2017 s'aplicarà en els termes determinats en aquest article, havent-se comprovat que la fórmula tipus més adequada a la naturalesa del contracte, mitjançant estudi de variabilitat de costos realitzat segons l'RD 55/2017, que desenvolupa la Llei 2/2015 de desindexació de l'economia espanyola, és la següent:

FÒRMULA 561. Alt contingut en siderúrgia, ciment i roques i àrids. Tipologies més representatives: Instal·lacions i conduccions d'abastament i sanejament.

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

On:

Co = Índex de cost del ciment en la data de la licitació

Ct = Índex de cost del ciment en la data d'execució

Eo = Índex de cost de l'energia en la data de licitació

Et = Índex de cost d'energia en la data de l'execució

Ro = Índex de cost d'àrids i roques en la data de licitació

Rt = Índex de cost d'àrids i roques la data de l'execució

So = Índex de cost de materials siderúrgics en la data de la licitació

St = Índex de cost de materials siderúrgics en la data de l'execució

To = Índex de cost de materials electrònics en la data de la licitació

Tt = Índex de cost de materials electrònics en la data de l'execució

22. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

En compliment de l'article 127 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'apartat 1 de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, es manifesta que el projecte comprèn una obra complerta en el sentit exigit en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, ja que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general. Així mateix, es fa constar que l'obra compleix els requisits exigits per la Llei 3/2007 de 4 de juliol de l'Obra Pública i concretament allò reflectit a l'article 18 de la mateixa.

23. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEXES A LA MEMÒRIA

Annex núm.1 Principals característiques

Annex núm.2 Recopilació i anàlisi de la informació existent

Annex núm.3 Estudi d'alternatives

Annex núm.4 Topografia

Annex núm.5 Traçat i replanteig

Annex núm.6 Geologia i geotècnia

Annex núm.7 Càlculs de procés

Annex núm.8 Càlculs hidràulics

Annex núm.9 Càlculs mecànics i d'estructures

Annex núm.10 Càlcul d'equips, instal·lacions i escomeses

Annex núm.11 Equips

Annex núm.12 Processos constructius i organització de l'obra

Annex núm.13 Pla d'obra valorat

Annex núm.14 Pla de control de qualitat

Annex núm.15 Estudi de Seguretat i Salut

Annex núm.16 Expropiacions

Annex núm.17 Serveis afectats

Annex núm.18 Afeccions territorials

Annex núm.19 Justificació de preus

Annex núm.20 Integració mediambiental

Annex núm.21 Pla de gestió de residus valorat

Annex núm.22 Resum de les unitats més importants i la seva valoració

Annex núm.23 Pressupost per al coneixement de l'administració

Annex núm.24 Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua per consum humà

Annex núm.25 Reportatge fotogràfic

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

DOCUMENT NÚM. 5: MODEL BIM

24. PRESSUPOST

Realitzats els amidaments i aplicats els preus unitaris, les quantitats a les que puja el pressupost, desglossats en les dues etapes de construcció del projecte, segons s'ha establert en el document núm. 4 són els següents,

Realitzats els amidaments i aplicats els preus unitaris, tal com es desenvolupa en el document núm. 4, les quantitats a les que puja el pressupost del present projecte són:

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**5.090.355,09 €**
Despeses generals (13% sobre el P.E.M.).....	661.746,16 €
Benefici industrial (6% sobre el P.E.M.).....	305.421,31 €
Subtotal	6.057.522,56 €
IVA (21%).....	1.272.079,74 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	**7.329.602,30€**

Aquest Pressupost per a Coneixement de l'Administració puja a la quantitat de **SET MILIONS TRES-CENTS VINT-I-NOU MIL SIS-CENTS DOS EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS.**

Els Enginyers autors del projecte,

Carlos Martín Freixa
Enginyer de Camins, Canals i Ports

Javier Rentero Gonzalez
Enginyer Civil

El Director del projecte

Josep Oriol Juanmartí Baro

Enginyer de Camins Canals i Ports

ANNEX NÚM. 1: PRINCIPALS CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. OBJECTE DEL PROJECTE 1

3. CAMBRES DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ 1

4. DECANTADORS 2

5. TRACTAMENT DE FANGS 2

6. CANONADES 3

7. SOBREIXIDOR 3

8. REACTIUS 3

1. INTRODUCCIÓ

El present projecte té com a objectiu realitzar la millora del tractament de l'ETAP del Llobregat amb la incorporació de dos decantadors lamel·lars estàtics per tractar un cabal màxim de 1,6 m3/s.

L'objecte del present annex consisteix en indicar les característiques més rellevants del projecte.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte "Projecte de Nou Decantador tipus estàtic Lamel·lar a l'ETAP del Llobregat (PTLL)" amb codi EC22/000054, és definir a nivell constructiu les obres de dos nous decantadors lamel·lars de la Planta de tractament d'Abrera, que es poden desglossar en les següents unitats:

- Canonada d'impulsió als nous decantadors lamel·lars.
- Cambres de coagulació i floculació.
- 2 decantadors lamel·lars
- Canonada de connexió de l'aigua decantada amb els filtres de sorra de la planta.
- Sistema de purga de fangs dels decantadors i recirculació de fangs.
- Dosificació de Reactius.
- Instal·lacions elèctriques i control de les noves instal·lacions
- Rehabilitació dels decantadors 7 i 8 per millorar el funcionament hidràulic de la planta

3. CAMBRES DE COAGULACIÓ I FLOCULACIÓ

Previ a l'entrada dels decantadors es dissenyen les cambres de coagulació i decantació. Per a cada un dels dos decantadors es dissenya:

- 1 cambra de coagulació
- 2 cambres de floculació

Entre la cambra de coagulació i la primera cambra de floculació el cabal discorrerà per un canal.

Les cambres tindran les següents característiques:

CAMBRA DE COAGULACIÓ		
Número	**2**	
Longitud	**5,10**	m
Ample	**5,10**	m
Alçada d'aigua	**7,00**	m
Volum	**182,07**	m3
Temps de contacte	**3,79**	min
Equips		
Agitadors per cambra	**1**	
Gradient de velocitat	**228,00**	s-1
Velocitat de la hèlix	**50**	RPM
CANAL DE CONNEXIÓ		
Longitud	**17,90**	m
Ample	**1,00**	m
Alçada d'aigua	**1,7**	m
Velocitat màxima	**0,470588235**	m/s
CAMBRES DE FLOCULACIÓ		
Número	**4**	m
Longitud	**6,00**	m
Ample	**6,00**	m
Alçada d'aigua	**7,00**	m
Volum	**252,00**	m3
Temps de contacte per cambra	**5,25**	min
Temps de contacte total	**10,50**	min
Equips		
Agitador	**1**	
Gradient de velocitat	**76,60**	s-1
Velocitat de la hèlix	**12**	RPM

4. DECANTADORS

El projecte dissenya dos decantadors per a un cabal de 0,8 m3/s cadascun amb les següents característiques

DECANTADOR		
SUPERFÍCIE LAMELAR		
Longitud	**17,00**	m
Ample	**17,00**	m
Alçada màxima d'aigua	**7,00**	m
Carga hidràulica	**8,73**	m2/h
Alçada lamel·les	**2,00**	m
Separació entre lamel·les	**0,04**	m
Separació entre lamel·les horitzontal	**0,049**	m
Inclinació lamel·les	**55**	º
Velocitat de Hazen	**0,37**	m3/m2·h
Temps de retenció zona lamel·lar	**9**	min
Poueta de fangs		
Diàmetre	**2,00**	m
Alçada	**1,45**	m
Pendents solera zona rascador	**9,00**	%
Pendent solera zones exteriors	**27,00**	%
CANALS THOMSON		
Número per decantador	**22**	
Longitud	**7,50**	m
Ample	**0,40**	m
Alçada màxima d'aigua	**0,40**	m
Material	**Acer inox**	
CANAL CENTRAL RECOLLIDA AIGUA DECANTADA		
Número per decantador	**1**	
Longitud	**18,40**	m
Ample	**1,40**	m
Alçada	**3,65**	m
Alçada màxima d'aigua	**2,87**	m
Velocitat màxima	**0,076**	m/s
CANAL COMÚ RECOLLIDA AIGUA DECANTADA		
Longitud	**26,90**	m
Ample	**1,40**	m
Alçada	**3,65**	m
Alçada màxima d'aigua	**2,87**	m
Velocitat màxima	**0,153**	m/s

EQUIPS		
Rascador circular 17 m diàmetre	**1**	uts
Comporta mural 1,5x1,5 m sortida de canal	1	uts
Sensors de nivell		
Ultrasònic	1	uts

5. TRACTAMENT DE FANGS

Associat als decantadors es dissenyen les instal·lacions de purga de fangs, en el mateix recinte estructural dels propis decantadors

DIPÒSIT DE FANGS		
Longitud	**12,20**	m
Ample	**3,50**	m
Alçada màxima d'aigua	**3,50**	m
Volum	149,45	m3
Nº purgues	32,8	ut
CAMBRES LATERALS DE VÀLVULES		
Longitud	**3,20**	m
Ample	**3,50**	m
Alçada	**4,00**	m
EDIFICI FANGS		
Longitud	**3,50**	m
Ample	**7,75**	m
Alçada	**9,80**	m
EQUIPS		
Bombes submergides Q=100 m3/h	**1+1**	uts
Sensors de nivell		
Ultrasònic	1	uts
piezorresistiu + 4 boies	1	uts
DN Canonada purga de fangs	200	mm
DN Canonada desguàs	200	mm
DN Canonades d'impulsió	150	mm
Material de canonades	Acer inox	
Vàlvules PIC descarrega de fangs	2	uts
Vàlvules de comporta aillament	6	uts
Vàlvules de rentenció	2	uts
Cabalímetre elèctromàgnètic DN 350	1	uts

6. CANONADES

Les canonades que connecten la impulsió de la planta amb els decantadors i les que connecten l'aigua decantada amb els filtres tenen les següents característiques:

CANONADA D'IMPULSIÓ		
Diàmetre nominal	1200	mm
Espesor	12	mm
Revestiment interior	Morter de ciment	
Cabal disseny	1,6	m3/s
Velocitat	1,41	m3/s
EQUIPS		
Vàlvula de papallona motoritzada DN 1,200 PN 10+ rodet	1	uts
By pass vàlvula comporta DN 250 PN 10+ r	1	uts
Cabalímetre electromagnètic DN 1200	1	uts
Vàlvula de papallona motoritzada DN 800 PN 10+ rodet	2	uts
CANONADA CONNEXIÓ AMB FILTRES DE SORRA		
Diàmetre nominal	1200	mm
Espesor	12	mm
Revestiment interior	Morter de ciment	
Cabal disseny	1,6	m3/s
Velocitat	1,41	m3/s
EQUIPS		
Vàlvula de papallona motoritzada DN 1,200 PN 10+ rodet	1	uts
By pass vàlvula comporta DN 250 PN 10+ r	1	uts
CANONADA SOBREEIXIDOR		
Diàmetre nominal	1200	mm
Espesor	12	mm
Revestiment interior	Epoxi	
Cabal disseny	1,6	m3/s
Velocitat	1,41	m3/s

7. SOBREIXIDOR

El sobreeixidor general del sistema es dissenya com una cambra en línia de la canonada d'impulsió amb les següents dimensions:

SOBREIXIDOR		
CAMBRA HUMIDA		
Longitud	**5,50**	m
Ample	**2,00**	m
Alçada màxima d'aigua	**2,60**	m
Alçada mur sobreixidor	**2,35**	m
CAMBRA SECA		
Longitud	**5,50**	m
Ample	**1,20**	m
EQUIPS		
Comporta mural 0,20x0,20 m desguàs	1	uts

8. REACTIUS

Els nous decantadors requereix la dosificació dels següents reactius:

- Coagulant dosificat a les cambres de coagulació
- Floculant dosificat en la primera cambra de floculació
- Diòxid de Carboni dosificat a les cambres de coagulació
- Diòxid de clor dosificat en el canal de sortida i en la primera cambra de floculació
- Carbó actiu en pols dosificat en la primera cambra de floculació.
- Hipoclorit sòdic en la primera cambra de floculació.

Es dissenya una instal·lació nova de dosificació de floculant, mentre que en la resta de casos la dosificació es realitzarà a partir de la derivació de les instal·lacions existents

REACTIUS		
FLOCULANT		
Bombes tipus cargol Q=1000 l/h	3	uts
Canonades dosificació floculant	2	uts
DN Canonades dosificació coagulant	50	mm
COAGULANT		
Canonades dosificació coagulant	2	uts
DN Canonades dosificació coagulant	40	mm
CO2		
Canonades dosificació coagulant	1	uts
DN Canonades dosificació coagulant	1"	mm
ClO2		
Canonades dosificació ClO2	1	uts
DN Canonades dosificació ClO2	50	mm
Hipoclorit sòdic		
Canonades dosificació Hipoclorit	1	uts
DN Canonades dosificació Hipoclorit	1"	mm

ANNEX NÚM. 2: RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS..... 1

2. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA ACTUAL 1

1. ANTECEDENTS

El Decret Llei 4/2018, de 17 de juliol, pel qual s'assumeix la gestió directa del servei d'abastament d'aigua a poblacions per mitjà de les instal·lacions de la xarxa d'abastament Ter-Llobregat de titularitat de la Generalitat, estableix que ATL es una entitat de dret públic de la Generalitat de Catalunya amb personalitat jurídica pròpia, autonomia administrativa i financera, i plena capacitat per al compliment de les seves funcions.

Atès els art. 2.1 i 3 del Decret Llei 4/2018, de 17 de juliol, es crea ATL amb l'objectiu de prestar el servei públic d'interès i competència de la Generalitat de producció i subministrament d'aigua potable per a l'abastament de poblacions per mitjà de les instal·lacions de la xarxa d'abastament Ter-Llobregat de titularitat de la Generalitat, i construir, conservar, gestionar i explotar la xarxa d'abastament Ter Llobregat, que justifica que la prestació objecte d'aquestes actuacions s'ajusta a les funcions de l'àmbit competencial d'ATL.

En data 25 de juny de 2019 el Consell d'Administració d'ATL va aprovar el Pla d'Inversions 2019-2023 de la xarxa d'abastament d'aigua Ter-Llobregat, Pla aprovat posteriorment pel Consell de la Xarxa Ter Llobregat, en la seva sessió número 26 celebrada el 2 de juliol de 2019. Aquest Pla preveu impulsar, executar i posar en servei una sèrie de noves obres i instal·lacions durant el període 2019-2023. En concret, el punt 1.2.1. preveia la redacció d'un estudi d'alternatives de millora de l'explotació de la Planta del Llobregat que havia d'incloure una proposta d'actuacions a fi i efecte d'adaptar la capacitat de producció a les directrius de l'ACA i optimitzar la qualitat de tractament de la Planta del Llobregat.

Una de les actuacions proposades a incloure a l'estudi d'alternatives de millora era la construcció de dos decantadors lamel·lars amb l'objecte d'augmentar la capacitat actual de tractament de la fase de decantació durant els mesos d'hivern.

Amb data abril de 2021, AYESA Enginyeria i serveis redacta l' "Estudi d'alternatives d'adaptació de la capacitat de producció a les directrius de l'ACA i d'optimització de la qualitat de tractament de l'ETAP Llobregat", on s'exposen les diferents problemàtiques associades a la falta de capacitat de decantació de la planta i altres petites solucions per optimitzar i millorar el procés.

Amb data 5 de setembre de 2022 l'empresa Tecnoconverting exposa a ATL i AYESA Enginyeria i Serveis els resultats preliminars de "L'estudi pel disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP Llobregat", estudi contractat per ATL i que serveix per ratificar la idoneïtat dels decantadors lamel·lars com a solució a la problemàtica actual de l'ETAP Llobregat de manca de capacitat en la fase de decantació.

Amb data 3 d'agost de 2022 ATL adjudica a AYESA Enginyeria i Serveis la redacció del projecte per dur a terme la redacció del projecte de l'actuació esmentada.

2. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA ACTUAL

La Planta de Tractament del Llobregat (PTLL) està ubicada al terme municipal d'Abrera i va entrar en funcionament l'any 1980. Des de la seva inauguració la planta ha sofert diverses obres i ampliacions, sempre amb la finalitat de poder complir amb el seu compromís d'abastament en alta, i garantir la millor qualitat sanitària de l'aigua produïda seguint la legislació vigent en cada moment.

La captació al riu Llobregat consisteix en tres canals, cadascun amb una reixa de desbast. Cada reixa disposa d'un sistema automàtic de neteja, que recull els residus retinguts a les reixes i els aboca a un canal. Com a fonts d'aigua addicionals, es disposa de:

- Pous d'aigües subterrànies: tres pous de Can Moragues i un pou situat a la pròpia planta. Es poden bombar tant a planta com al sorrer. En total poden donar fins a 400 m3/h.
- Pous radials de Martorell: tres pous que funcionen per petició directa d'ATL a AGBAR en cas de necessitat. Tenen una capacitat total de 1440 m3/h.
- Captació de Magarola: captació d'aigua directa del riu mitjançant unes reixes de 2 mm situada just aigües amunt de la confluència amb la Riera de la Magarola. Es porta per gravetat per una canonada DN1200 al sorrer de captació general de la planta. La seva capacitat teòrica es de 1,5 m3/s. Es fa servir quan hi ha riuades.

A continuació hi ha tres sorrers on es dosifica el permanganat potàssic com a oxidant.

El bombament d'aigua bruta consta de quatre bombes antigues sense variador de freqüència a 6 kV, més quatre bombes amb variador funcionant a 400 V instal·lades el 2008. La reforma d'aquest bombament està previst al Pla de Reposicions i Renovacions vigent.

D'aquest bombament parteixen dues conduccions DN1700 que van fins a l'edifici de control i mesura, on allà es connecten a la canonada DN1200 que reparteix l'aigua a les dues cambres de barreja existents, una per cada línia. Aquestes dues canonades DN1700 estan doblades, per la qual cosa amb una sola es pot portar el cabal nominal.

A les cambres de barreja es dosifiquen els següents reactius:

- CO2 per baixar el pH de 8,2 a 7,6-7,9 aproximadament
- NaOCl que actualment només es fa servir quan hi ha forta presència d'amoni
- Carbó actiu en pols (CAP) quan hi ha presència important de matèria orgànica
- Permanganat potàssic
- Sal d'alumini (inicialment es feia servir FeCl3)

L'aigua arriba a les cambres de repartiment, on es deriva l'aigua a cadascun dels quatre decantadors de la línia. També es dosifica el floculant tipus Polidamac.

La planta disposa des del seu origen decantadors circulars de recirculació de fangs anomenats de tipus Accelator. L'any de la construcció inicial de la planta es van edificar els decantadors de primera fase, de l'1 al 6. L'any 1993 es ampliar el número de decantadors amb el 7 i el 8. Actualment el sistema de decantació consisteix en dues línies, de quatre decantadors cadascuna.

Aquests decantadors funciones correctament a l'estiu, quan la càrrega de sòlids en suspensió de l'aigua crua es alta. En canvi, a l'hivern on aquesta càrrega es inferior degut a la baixa terbolesa i temperatura de l'aigua del riu, els decantadors no funcionen tant bé. Atès a aquesta problemàtica, històricament s'ha establert com a cabal màxim els següents valors:

- Estiu → 3,2 m3/s (276.480 m3/d)
- Hivern → 2,4 m3/s (207.360 m3/d)

El cabal d'estiu està fixat per raons purament hidràuliques i de disseny. El cabal d'hivern està fixat per motius de seguretat i evitar que el llit de fangs pugui pujar cap a la zona d'aigua clarificada, al treballar amb una aigua de major densitat i viscositat.

Aquesta limitació, juntament amb la mala qualitat del riu motivada per riuades i a la capacitat limitada de la desmineralització, fan que la PTLL tingui actualment el seu màxim de producció significativament per sota dels 4 m3/s desitjats.

Per altra banda, també hi ha un seguit de problemàtiques associades als decantadors existents:

- El repartiment als quatre decantadors de cada línia no es homogeni atès que els vessadors es troben en mal estat.
- Els decantadors 7 i 8 tenen problemes de desbordament.
- No existeix la possibilitat de by-passar els decantadors quan la qualitat de l'aigua ho permeti.

El volum de fangs provinent dels decantadors es recull a cinc cambres de recollida. Mitjançant conduccions de campana armada es porta fins a un tub comú de forma ovoidal de 1,5x1 m que porta els fangs fins a l'estació de bombament de fangs.

L'aigua decantada torna a la cambra de repartiment, i mitjançant una conducció DN2000 per cada línia, es porta l'aigua fins als filtres de sorra oberts. A la sortida de decantació es dosifica ClO2. La terbolesa de sortida està entre 1 i 2 NTU.

Actualment hi ha un total de 12 filtres oberts, dels quals 8 es van construir en la planta original i 4 més es van construir el 2010.

ANNEX NÚM. 3: ESTUDI ALTERNATIVES

ÍNDEX

1. OBJECTE 5

2. ALTERNATIVES DISSENY DECANTADORS. 5

3. ALTERNATIVES PURGA DE FANGS 9

1. OBJECTE

El present annex té per objecte l'estudi d'alternatives del projecte del nou decantador tipus estàtic lamel·lar a l'ETAP del Llobregat. Mitjançant el plantejament d'alternatives amb diferents dissenys, es pretén comparar i definir quina és la opció més adient atenent a un criteri econòmic, de capacitat hidràulica, de facilitat d'explotació i manteniment, i amb menors afeccions als serveis i infraestructures existents.

La planta actualment disposa de 8 decantadors circulars tipus Accelerator amb recirculació de fangs L'any de la construcció inicial de la planta es van edificar els decantadors de primera fase, de l'1 al 6. L'any 1993 es va ampliar el número de decantadors amb el 7 i el 8. Actualment el sistema de decantació consisteix en dues línies, de quatre decantadors cadascuna.

Aquests decantadors funciones correctament a l'estiu, quan la càrrega de sòlids en suspensió de l'aigua bruta és alta. En canvi, a l'hivern on aquesta càrrega es inferior degut a la baixa terbolesa i temperatura de l'aigua del riu, els decantadors no funcionen tant bé. Atès a aquesta problemàtica, històricament s'ha establert com a cabal màxim els següents valors:

- Estiu → 3,2 m3/s (276.480 m3/d)
- Hivern → 2,4 m3/s (207.360 m3/d)

El cabal d'estiu està fixat per raons purament hidràuliques i de disseny. El cabal d'hivern està fixat per motius de seguretat i evitar que el llit de fangs pugui pujar cap a la zona d'aigua clarificada, al treballar amb una aigua de major densitat i viscositat.

Aquesta limitació, juntament amb la mala qualitat del riu motivada per riuades i a la capacitat limitada de la desmineralització, fan que la PTLL tingui actualment el seu màxim de producció significativament per sota dels 4 m3/s desitjats.

D'acord amb la necessitat plantejada, AYESA Enginyeria i Serveis va redactar en 2021 un estudi d'alternatives en el qual es considera que la millor solució per augmentar la capacitat de decantació de la planta es la construcció de dos decantadors addicionals amb una capacitat total de 1,6 m3/s. A l'estudi es contempla que siguin decantadors quadrats i de tipus lamel·lars pels motius següents:

- Els decantadors lamel·lars requereixen molt poc manteniment. Els mòduls són fàcilment manejables i amb un pes reduït.
- El sistema lamel·lar permet que la distància que han de recórrer les partícules fins que decanten sigui molt menor. Admeten velocitats de com a mínim 4 m/h.
- Al ser quadrats requereixen una superfície menor en planta que els circulars. També faciliten l'encaix amb les infraestructures existent, així com amb les noves cambres de coagulació i floculació.

La qualitat de l'aigua bruta de la planta presenta molta variació en funció dels períodes de l'any. A l'hivern la terbolesa està al voltant dels 20 NTU. A l'estiu en episodis de pluges torrencials la terbolesa augmenta de forma molt important.

D'aquesta forma les terboleses que s'agafaran pel disseny dels decantadors seran les següents:

- Terbolesa a l'hivern: 20 NTU
- Terbolesa alta a l'estiu: 200 NTU
- Episodis extraordinaris : 500 NTU

2. ALTERNATIVES DISSENY DECANTADORS.

La ubicació dels nous decantadors es defineix inicialment a la parcel·la compresa entre els decantadors existents, els espessidors de fangs i l'edifici de tractament de fangs. Aquesta decisió es basa en dos motius principals:

- Per facilitat constructiva i d'operació interessa que els nous decantadors estiguin el més a prop possible dels decantadors existents.
- Per possibles ampliacions de la planta en un futur interessa no ocupar els terrenys entre la planta i la carretera BV-1202.

Actualment a la parcel·la només hi ha una línia de pàrquing sota una marquesina amb capacitat per a 15 cotxes, i uns mòduls d'obra prefabricats que serveixen per emmagatzematge i altres usos. Per tant, és una ubicació idònia amb l'objectiu de reduir al màxim els treballs de demolició i de nova urbanització.

D'aquesta manera, el present annex es tradueix a un estudi de les diferents alternatives de dimensionament dels decantadors a la ubicació definida prèviament. Es pretén arribar a la implantació que menys afectació tingui a la infraestructura existent, complint els requeriments hidràulics per a un correcte funcionament.

2.1. ALTERNATIVA 1: DECANTADOR 27x27 m

La primera solució es proposa a la memòria de l' "Estudi d'alternatives d'adaptació de la capacitat de producció a les directrius de l'ACA i d'optimització de la qualitat de tractament de l'ETAP Llobregat", i consisteix en construir dos decantadors lamel·lars quadrats de dimensions internes en planta 27x27 m.

La cambra de barreja amb els agitadors de coagulació i repartiment estaria ubicat al costat més allunyat dels decantadors existents per no afectar el vial existent.

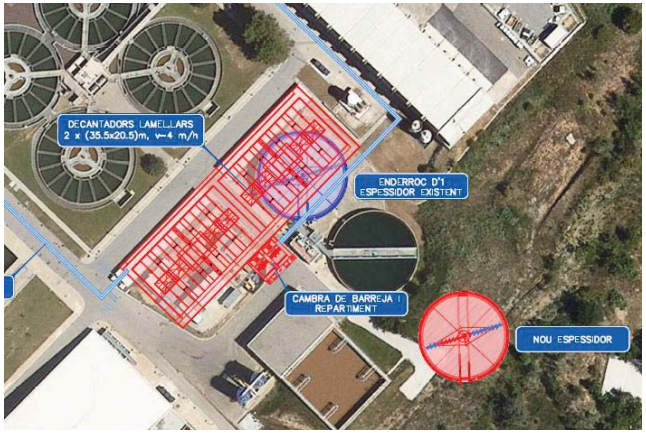


***Figura 1**. Proposta de decantador de 27x27 m amb la reubicació de l'espessidor*

Aquesta solució es planteja amb una velocitat ascensional de 4 m3/m2/h. Aquesta velocitat es una velocitat més alta que la dels decantadors estàtics existents, però en general conservadora per a decantadors lamel·lars.

L'avantatge principal del disseny d'aquesta alternativa es la velocitat baixa pel funcionament que dona més fiabilitat al funcionament en les èpoques de l'any amb una terbolesa molt baixa.

El problema principal d'aquesta solució és que degut a l'espai reduït, resulta indispensable afectar un dels dos espessidors de fangs existents de 25 m de diàmetre, amb la reposició a l'altre costat del segon. Per mantenir el correcte funcionament del tractament de fangs també s'haurà d'afectar l'edifici de bombament a les centrifugues que ara mateix està al mig dels dos espessidors funcionant de forma simètrica

A més del propi cost de la execució del nou espessidor i renovació de l'edifici de bombament, la reconstrucció de l'espessidor implicaria ocupar una part de terreny destinada a futures ampliacions de la planta.

2.2. ALTERNATIVA 2: DECANTADOR 21x21 m

Considerant la problemàtica d'espai per a la construcció dels nous decantadors lamel·lars i la importància d'un disseny òptim en superfície, ATL encarrega de forma a la redacció del projecte Tecnoconverting la redacció de l' "Informe dels treballs d'assistència tècnica per l'estudi del càlcul de procés, disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP del Llobregat".

L'objecte d'aquest informe es elaborar un document o memòria metodològica que servirà de base pel futur disseny dels decantadors lamel·lars en el projecte constructiu de dos decantadors addicionals per aconseguir incrementar el cabal tractat a la planta.

En data 20 de setembre de 2022, Tecnoconverting exposa en una reunió amb ATL i AYESA els resultats finals de l'estudi. Es planteja el disseny de dos decantadors lamel·lars quadrats de dimensions internes en planta de 21x21 m.

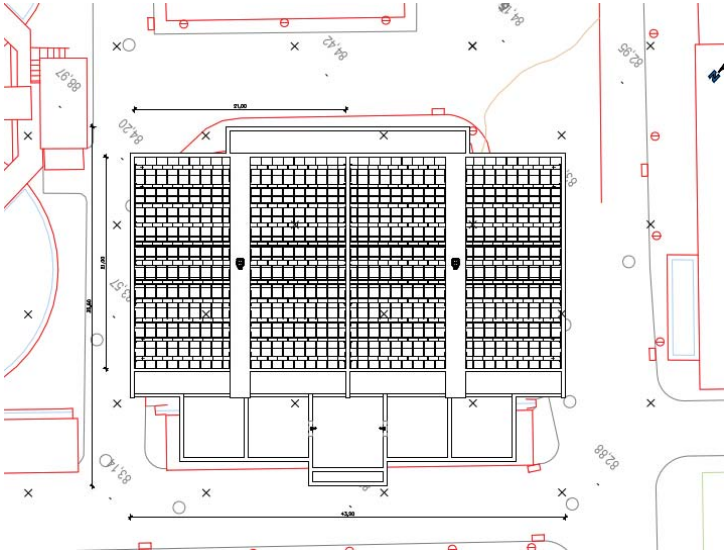


***Figura 2**. Implantació decantadors de 21x21 m*

El cabal total màxim de tractament és de 1,6 m3/s. Per tant, cada decantador s'ha dissenyat per a un cabal unitari de 0,8 m3/s. El decantador és quadrat, de 21 x 21 m, pel que ocupa una superfície de 441 m2. L'alçada total de la làmina d'aigua dintre del decantador serà de 6 m. L'alçada total de les lamel·les proposada en aquesta solució seria de 1,5 m, amb lamel·les a 60º.

L'aigua clarificada es recull en la part superior mitjançant canals Thompson metàl·lics amb un perfil superior en forma de vessador triangular. Els canals Thompson connectaran a un canal central de 1,4 m d'ample interior i 2 m exterior. El canal central de 2 m d'amplada separa les dues zones lamel·lars que fan 9,5 x 21 x 1,5 m. El canal servirà de suport d'un el rascador circular tipus Tecnoclassic.

La solera del decantador serà un con circular cap a un pouet central on es fa la recollida de fangs, facilitada pel rascador.

El volum del decantador sense contar la zona cònica és de 2671,18 m3. Això suposa que el temps de retenció al decantador d'aproximadament 54 min, un temps superior al valor de referencia de 30 min. La càrrega hidràulica del sistema és de 6,53 m3/m2h.

En un decantador lamel·lar , tot i que en la zona inferior també hi ha una zona de decantació convencional, el paràmetre fonamental que garanteix una correcta decantació és la velocitat de Hazen en la zona lamel·lar. La velocitat de Hazen és el quocient de cabal entre la superfície projectada per les lamel·les. Per un correcte funcionament es considera que ha de ser inferior a 0,35 m3/m2h. En el cas d'un decantador de 21x21 m aquesta velocitat és de 0,265 m3/m2h, pel que s'assenyala com a adequat.

El temps de retenció a la zona lamel·lar és de 12 min i 28 s, una mica per sobre del temps idoni que es fixa entre 6 i 10 min. Segons

Els canals Thomson són els canals que recullen l'aigua quan ha passat per la zona lamel·lar, i la porten fins el canal central comú de 1,4 m d'amplada sota la passarel·la. Hi ha 11 canals per zona lamel·lar, pel que cada decantador té 22 canals en total. Tenen una secció de 0,4 x 0,4 m, i una longitud de 9,5 m. La càrrega hidràulica a la sortida del canal és de 6,89 m3/m2h, que es troba dins de l'interval desitjat (6-12 m3/m2h).

El pou de fangs és circular, té un diàmetre exterior de 2 m i un diàmetre interior de 0,5 m. L'alçada del pou és de 1,5 m. El temps de retenció dels fangs depèn del % de concentració.

A l'apèndix 1 es pot apreciar detalladament les característiques i el funcionament hidràulic del decantador.

Es dissenyen les cambres de coagulació i floculació prèvies al decantador. Aquestes cambres s'ubiquen annexes als propis decantadors . A més de ser l'espai natural per ubicar les cambres no hi ha altes espais disponibles a la planta per poder ubicar aquestes cambres.

El criteri de dissenys serà d'un temps de contacte mínim en la cambra de coagulació de 3 minuts i en les cambres de floculació de 10-15 minuts.

Es dissenya una cambra única de coagulació de 7,0x7,0x6,0 m. En el cas de les cambres de coagulació com que es requereix un volum major, per un millor encaix es dissenyen dues cambres de floculació en línia de 6,0x6,0x6,0 m

Aquesta alternativa presenta unes velocitats de disseny conservadores que garanteixen un bon funcionament hidràulic per les diferents qualitats de l'aigua bruta que té la planta.

Tot i això, després d'encaixar els decantadors de 21x21 m a la parcel·la existent s'observen les següents problemàtiques:

1) L'encaix del disseny plantejat quedarà molt a prop de les instal·lacions de fangs, i condicionarà la fase d'execució, per no afectar-les.

2) Els vials circumdants a la parcel·la es veurien parcialment reduïts. Aquest fet condicionaria les maniobres dels camions per a la descàrrega de les sitges d'emmagatzematge de fangs i també els accessos a futures ampliacions de la planta.

3) La execució els decantadors requerirà la execució d'estructures auxiliars com per exemple pantalles perimetrals per realitzar l'excavació. Per tan en fase d'execució el pas de camions cap a la zona de les sitges de fang quedarà molt restringit. Per mantenir la operació de la planta s'hauria d'afectar el mur situat en el costat de la EDR tallant l'accés a la EDR per aquest costat.

2.3. ALTERNATIVA 3: DECANTADOR 17x17 m

Com a tercera alternativa es planteja redissenyar les mides del decantador lamel·lar, mantenint la mateixa tipologia. La solució de disseny que es proposa es de dos decantadors lamel·lars quadrats de dimensions internes en planta de 17x17 m. Aquesta configuració encaixaria adequadament a la parcel·la i per tant, solucionaria les dues problemàtiques associades a l'alternativa 2. El decantador ara é de 17 x 17 m, pel que la superfície continguda es de 289 m2

Perquè la reducció de la superfície del decantador i per tant l'augment de la carrega hidràulica no afectin al correcte funcionament del decantador s'augmenta l'alçada de les lamel·les a 2 m. Afegit a això l'alçada d'aigua en el decantador serà de 7 m, per tant també s'augmenta el temps de decantació en la part inferior on es produeix decantació convencional.

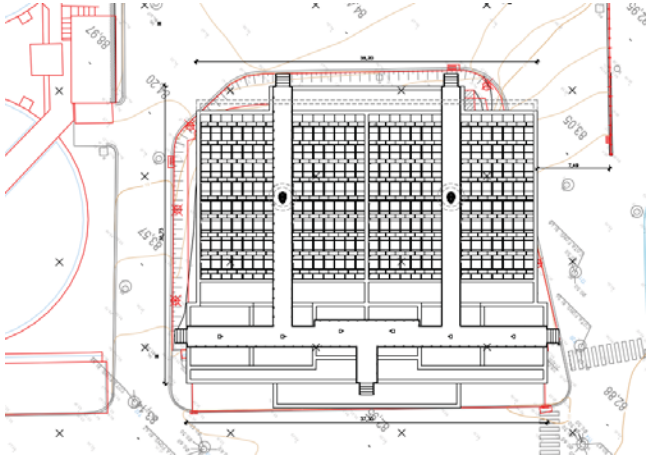


***Figura 3**. Implantació decantadors de 17x17 m*

El volum del decantador sense contar la zona cònica passa a ser de 1720,91 m3. Llavors, el temps de retenció al decantador és d'aproximadament 36 min, que segueix sent superior als 30 min. La càrrega hidràulica del sistema puja fins a 9,97 m3/m2h.

La velocitat de Hazen a l'alternativa 3 es de 0,31 m3/m2h, un valor acceptat ja que és inferior a 0,35 m3/m2h.

En el cas del temps de retenció a la zona lamel·lar, s'aconsegueix millorar lleugerament el valor. El terme passa a ser de 10 min i 38 segons, més proper a l'interval desitjat.

Es segueix tenint 11 canals Thomson d'igual secció per zona lamel·lar. Però en aquest cas la longitud es redueix a 7,5 m. La càrrega hidràulica a la sortida del canal passa a ser de 8,73 m3/m2h, dins de la franja preferible.

Igual que amb l'alternativa 2, a l'apèndix 1 es pot apreciar detalladament les característiques i el funcionament hidràulic del decantador.

Pel que fa a les cambres de coagulació i floculació igual que en l'alternativa 2 es col·loquen annexes al mateix decantador amb uns temps de permanència similars. Per assegurar que el fluxe es distribueix de la forma més uniforme pel decantador el pas de la cambra de floculació al decantador s'haurà de fer pel mig del mateix decantador. Derivat d'aquest condicionant per aquesta alternativa es plantegen dues cambres de coagulació (una per decantador) i quatre cambres de floculació (dues per decantador). La cambra de coagulació estarà connectada la cambra de floculació de l'extrem, per mitjà d'un canal d'on passarà a la cambra de floculació central per tal que entri al decantador amb un flux ben distribuït

La cambres de coagulació tindran unes dimensions de 4,25x4,25x7,0 m mentre que les cambres de floculació seran de 6,0x6,0x7,0 m cadascuna.

Al tenir dues cambres de coagulació tot el sistema es planteja com a dues línies totalment independent.

Tot i que el disseny realitat per Tecnoconverting no ho requereix, el cap de planta, palteja la possibilitat d'introduir la recirculació de fangs, per millorar la decantació en èpoques amb poca terbolesa. S'ha considerat que es una bona mesura que no presenta cap inconvenient. Es proposa una recirculació a la primera cambra de floculació

Degut a que els nous decantadors en èpoques baixa terbolesa no generen fangs suficients per realitzar una recirculació en continu es planteja fer una recirculació utilitzant els fangs de tota la planta.

2.4. CONCLUSIÓ ESTUDI D'ALTERNATIVES DE LA TIPOLOGIA DEL DECANTADOR.

- El disseny de l'alternativa 1 amb una velocitat de 4 m/h permet un funcionament dels decantadors amb una velocitat ascensional conservadora que permet el funcionament molt similar al dels funcionaments estàtics però amb la millora afegida de la incorporació de lamel·les. L'alçada de les lamel·les podria ser 1 m i amb una profunditat de 4-5 m s'assolirien temps de permanència adequats, cosa que simplificaria els mitjans auxiliars per la excavació

- L'alternativa 1 per la seva ocupació necessita l'afecció de l'espessidor 1 de la línia de fangs i per tant la afecció de l'edifici de bombes dels espessidors. Aquestes actuacions suposen un cost molt important respecte al cost total. Per la ocupació de vials i accessos durant la construcció presenta unes afeccions a l'operació de la planta importants.

- L'alternativa 2 presenta com a avantatge un funcionament hidràulic optimitzat de cara a un decantador lamel·lar i tot així els paràmetres importants del procés son conservadors.

- En l'alternativa 2 ja no caldria realitzar l'afecció de les instal·lacions de fangs. Tot i així l'ocupació en planta sobresurt de l'espai disponible havent d'ocupar parcialment els vials . Tant en construcció com en fase definitiva s'hauria d'afectar el vial de baixada a la zona dels químics de la EDR per poder mantenir l'accés a la descarrega de fangs i a la planta de fangs.

- L'alternativa 3 és la que presenta una menor superfície d'ocupació adaptant-se pràcticament a la superfície disponible.

- Hidràulicament és la que presenta una càrrega hidràulica major (prop de 10 m/h). Per al correcte funcionament s'ha augmentat l'alçada de les lamel·les a 2 m i la profunditat total del decantador a 7 m. Per tant els paràmetres propis dels decantadors lamel·lars, com la velocitat de Hazen o el temps de permanència en la zona inferior continuant sent conservadors. Per reforçar el bon funcionament inclús en períodes de terbolesa baixa es dissenya una recirculació de fangs.

Com a conclusió l'alternativa escollida es l'alternativa número 3, perquè és la que presenta una menor ocupació, menor cost i no presenta afeccions significatives a l'operació de la planta i hidràulicament el seu funcionament està contrastat.

3. ALTERNATIVES PURGA DE FANGS

La purga de fangs dels nous decantadors es realitza a través d'un pouet central controlada per una vàlvula tipus PIC que s'accionarà segons la generació de fangs.

S'analitzen dues possibilitats de cara a la connexió de la purga de fangs al sistema de tractament de fangs..

1- Connectar a la xarxa de fangs dels decantadors existents.

2- Bombar els fangs als espessidors annexos als nous decantadors.

3.1. CONNEXIÓ A LA XARXA DE FANGS EXISTENT

La primera opció es la connexió a la xarxa de fangs existents a la arqueta del decantador número 7.

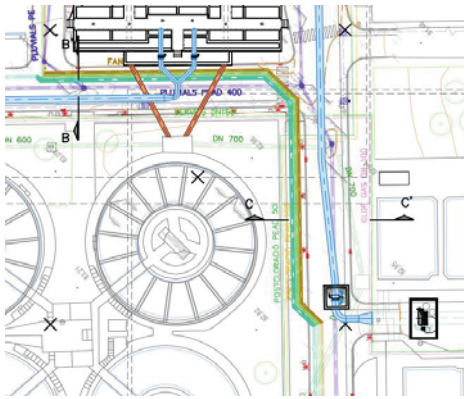


***Figura 4**. Connexió purgues de fangs a xarxa de fangs existent*

La xarxa de drenatge de fangs transporta per gravetat els fangs al dipòsit de fangs situat al nord de la planta, en el límit del riu ,des d'on es bomba fins a l'espessidor que es adjacent als nous decantadors.

La gran avantatge d'arqueta alternativa és la simplicitat de funcionament, ja que els fangs aniran per gravetat fins al dipòsit existent de fangs. No caldrà implantar cap equip addicional més enllà de les vàlvules PIC.

Com aspecte negatiu està la execució de les canonades de connexió dels fangs a la xarxa existent que serà una canonada a 7 m de profunditat. A més de la profunditat la execució té el condicionant que ha de passar sota les canonades de fangs, salmorres i químics que s'han de mantenir en servei durant la execució.

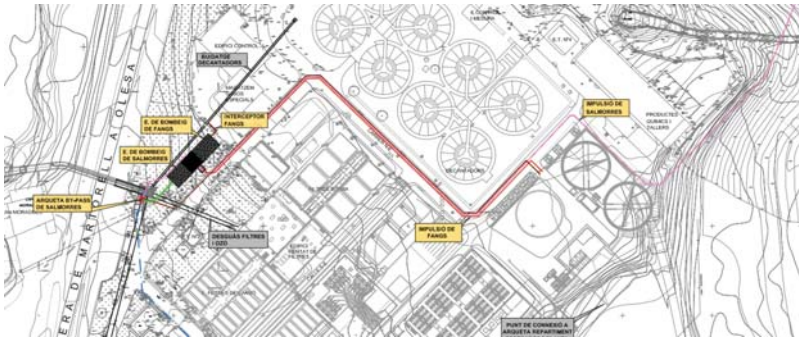


***Figura 5**. Situació de dipòsit de fangs i bombament existent*

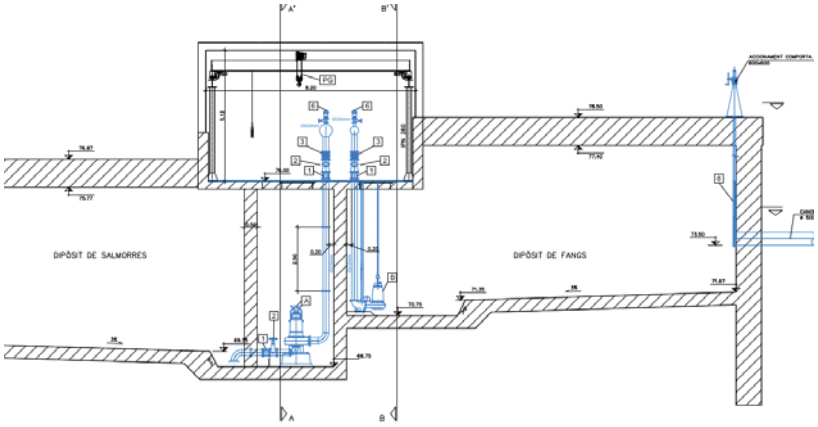


***Figura 6**. Secció de dipòsit de fangs existents.*

3.1. BOMBAMENT FINS A ESPESIDORS EXISTENTS

La segona alternativa és bombar directament els fangs als espessidors que es troben al costat dels nous filtres.

Es planteja un petit dipòsit de fangs annex als decantadors on es descarregaran les purgues. Des d'aquí es bombejaran al espessidors que es troben en la mateixa zona que els nous decantadors

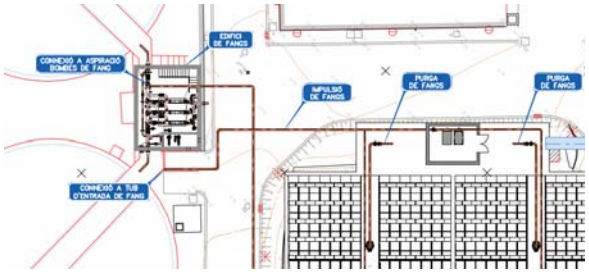


***Figura 7**. Proposta de connexió a espessidors existents.*

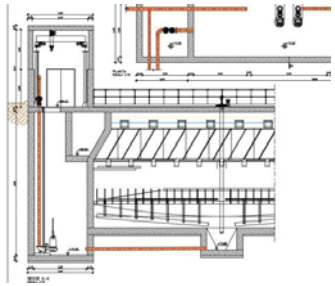


***Figura 8**. Secció de bombament de fangs..*

La connexió als espessidors es realitzarà a la cambra d'entrada dels espesidors en la part alta. Al ser un tub de bombament la canonada anirà en una rasa poc profunda.

Aquesta solució incorpora dues noves bombes de fangs, en un sistema 1+1 per una capacitat de 100 m3/h.

3.1. CONCLUSIONS

L'alternativa escollida serà bombar els fangs als espessidors que es troben annexos al nous decantadors

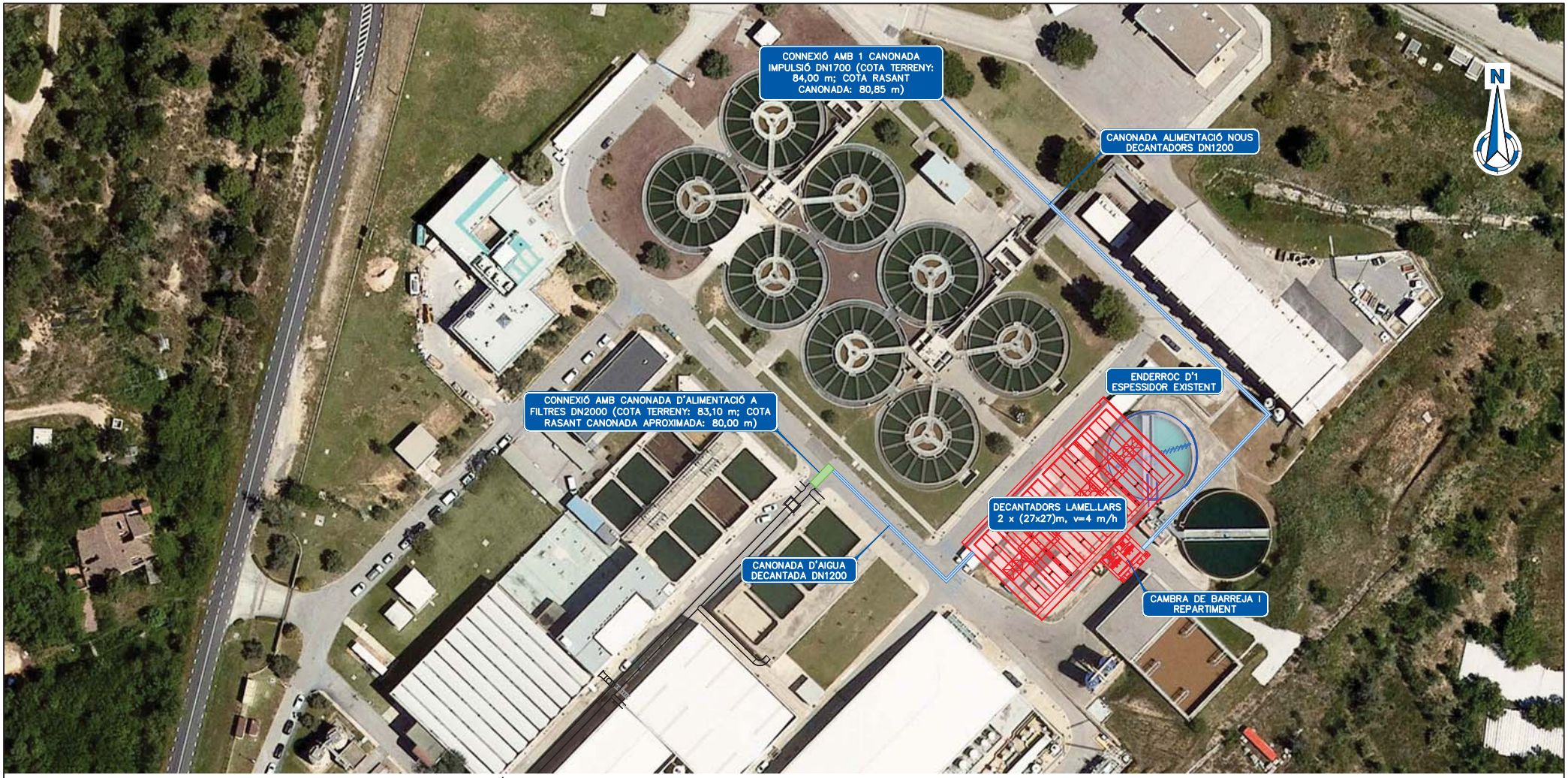
La connexió a la xarxa de fangs existent té una execució complicada per la profunditat de la canonada i pel creuament d serveis que s'han de mantenir en servei pel funcionament de la xarxa

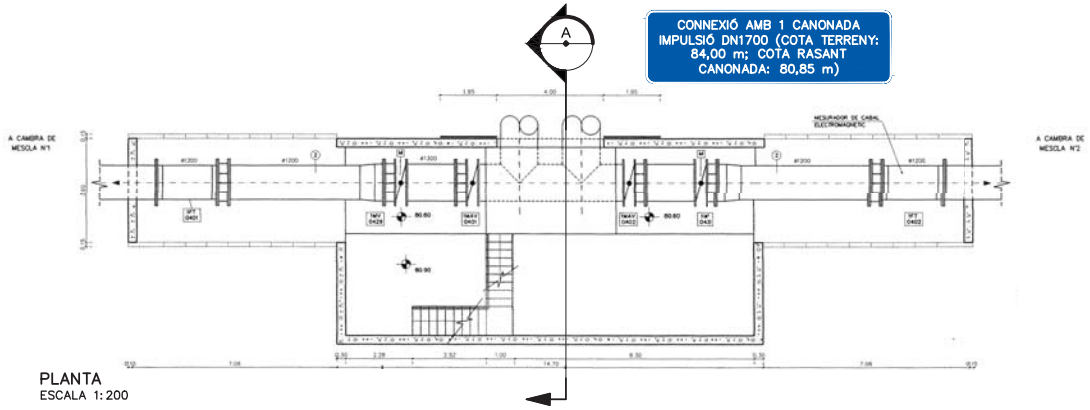
En l'alternativa 1 s'està transportant els fang fins a estació de bombament de fangs que es troba en la part més propera al riu per tornar-la a bombejar fins pràcticament a la zona inicial.

El dipòsit de fangs existent de la planta, té cota menor que el dipòsit de fangs que es planteja en l'alternativa 2, per tant l'energia necessària per bombar els fangs serà major que si es bomben directament als espessidors .

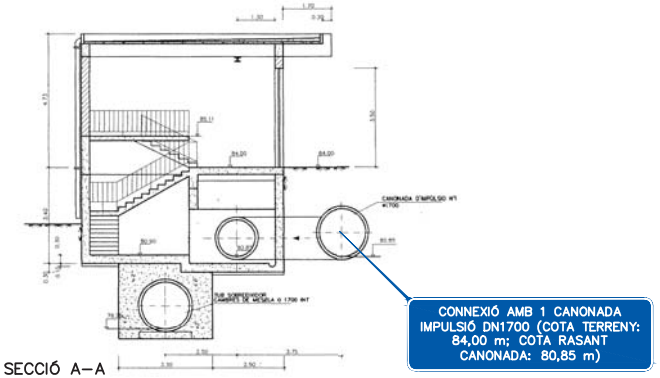
APÈNDIX 1 ALTERNATIVES DISSENY DENCANTADORS

ALTERNATIVA 1. DECANTADORS V=4 m/h





PLANTA
ESCALA 1:200



SECCIÓ A–A
ESCALA 1:200

ATL Associació Tècnica de Lloberes / Generalitat de Catalunya	El Director del projecte: Daniel Español Realp	L'Autor del projecte: Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol del projecte: ESTUDI D'ALTERNATIVES D'ADAPTACIÓ DE LA CAPACITAT DE PRODUCCIÓ A LES DIRECTRIUS DE L'ACA I D'OPTIMITZACIÓ DE LA QUALITAT DE TRACTAMENT DE LA PLANTA DEL LLOBREGAT.	Data: FEBRER 2021	Escala: 1:1200 (0 12 24m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: ACTUACIONS PROPOSADES. ACTUACIÓ 4 AMPLIACIÓ DE LA CAPACITAT DE DECANTACIÓ	Plànol nº: 03D Full: 01 de 01 Fitxer: 03DF01.dwg

ALTERNATIVA 1. DECANTADORS LAMELARS 21X21 M

ATL, Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat
Att. Sr.Josep Oriol Juanmartí Baro
Carrer de Sant Martí de l'Erm, 30
08970 Sant Joan Despí (Barcelona)

Sant Fruitós de Bages, divendres, 16 de setembre de 2022

ASSUMPTE:	Informe dels treballs d'Assistència Tècnica per l'estudi del càlcul de procés, disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP del Llobregat. Ref. OF-4755

Benvolgut/da Sr./Sra.,

D'acord amb les converses mantingudes, ens plau adjuntar l'informe dels treballs *d'Assistència Tècnica per l'estudi de procés, disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP del Llobregat*, a partir de les consideracions que es detallen a continuació:

1. ANTECEDENTS

En el marc de la implementació d'unes millores a l'ETAP d'Abrera, l'empresa ATL està interessada en l'opció d'implantació de dues unitats de decantació lamel·lar amb les següents característiques:

- Cabal mig per els dos decantador de 1,6m³/s, és a dir, **5760m3/h.**
- Nivells de terbolesa d'entrada al hivern de **20NTU**, pics màxims de fins **500NTU** i valors mitjans de **80NTU.**

Aquestes millores venen donades perquè tot i que l'ETAP disposa de decantadors de recirculació de fangs que funcionen prou bé a l'estiu, amb càrregues de sòlids elevades, a l'hivern no funcionen tan bé quan aquesta càrrega és inferior. Aquest fet dona lloc a què el cabal d'entrada a l'hivern sigui inferior i amb la construcció dels nous decantadors es busca arribar a fer entrar un cabal total de 4m³/s.

2. OBJECTE I ABAST

L'objecte de l'assistència tècnica que es descriu a la present oferta és la de redactar l'estudi del càlcul de procés, disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP del Llobregat per tal que puguin arribar a assolir les necessitats requerides de tractament d'1,6 m³/s a l'hivern amb un model de decantació funcional i òptim.

El resultat dels treballs és un document o memòria metodològica que servirà de base pel futur disseny dels decantadors lamel·lars en el projecte constructiu de dos decantadors addicionals per aconseguir incrementar el cabal tractat a la planta.

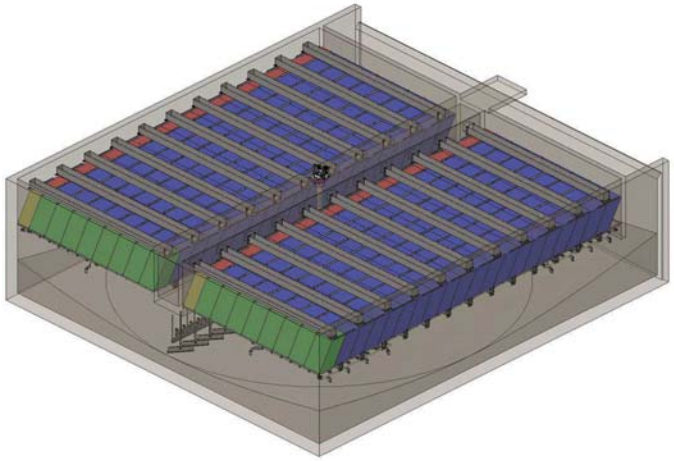
3. METODOLOGIA SEGUIDA

Els àmbits de treball que s'han tingut en compte durant aquest estudi són els següents:

- **Disseny i càlculs de la zona de decantació.**
  A partir de les bases de disseny de l'estudi previ de decantació aportat per ATL, s'ha estudiat la viabilitat de la construcció dels decantadors de les mides indicades així com s'han realitzat els càlculs dels paràmetres necessaris per poder oferir el disseny dels decantadors òptims per obtenir un bon funcionament de la planta.
- **Disseny i càlculs de la zona del físic-químic.**
  S'ha revisat el procés actual de pretractament i s'han realitzat els càlculs necessaris per al disseny òptim de les zones de coagulació i de floculació pels dos nous decantadors per tal de poder millorar el rendiment d'aquests.
- **Disseny i càlcul de la zona lamel·lar i de la seva estructura suport.**
  S'han analitzat les característiques necessàries que han de presentar les lamel·les per poder obtenir uns valors de treball adequats a les necessitats de la planta, així com per l'eliminació dels canals preferencials i les obturacions dels lamel·lars.
  A més a més, s'ha portat a cap un estudi i disseny de l'estructura suport necessària considerant una càrrega de llots del 50%.

- **Disseny i càlcul dels canals de recollida d'aigua.**
  L'estudi dels canals de recollida d'aigua s'ha portat a terme a partir del valor de cabal d'entrada d'aigua i s'ha estudiat un disseny òptim per la geometria i dimensions dels decantadors.
- **Disseny i càlcul del rascador d'eix central**
  A partir de les dades de disseny de decantador que s'han obtingut, s'ha confeccionat el rascador d'eix central per la recollida de llots inferiors per tal que realitzi les funcions de forma adient.
- **Disseny i càlcul del sistema de neteja de les lamel·les.**
  Un dels punts importants pel bon funcionament del procés de decantació lamel·lar és la neteja de les lamel·les per tal de no obstruir el pas. S'ha dissenyat el sistema de neteja indicat a partir de les dades aconseguides.
- **Plànols de cada conjunt indicat amb anterioritat**
  L'equip d'enginyeria de TecnoConverting ha realitzat un seguit de plànols de caràcter no constructiu per a cada partida mencionada.
- **Pressupost aproximat dels equips necessaris a instal·lar**
  En la mateixa documentació, s'entrega el pressupost aproximat dels diferents equips necessaris per a dur a terme la instal·lació pertinent.

Pel desenvolupament del treball ha sigut necessari una visita a les instal·lacions del sistema de l'ETAP d'Abrera. Tota aquesta informació d'ATL i l'elaborada en el marc del present estudi serà confidencial i subjecte a la normativa vigent de la LOPD.



4. EQUIP DE TREBALL

Els treballs s'han realitzat per l'oficina tècnica de TecnoConverting, establint-se com a responsable de l'estudi en David Barquet, Llicenciat en Enginyeria Tècnica Industrial, amb 20 anys d'experiència en sector de l'enginyeria i consultoria de sistemes de tractament d'aigües.

Acaben de conformar l'equip:

- Anna Jiménez graduada en Enginyeria Química.
- Jordi Jorba llicenciat en Enginyeria Mecànica.
- Marwan Armi graduat en Enginyeria Mecànica.
- Judit Ruiz graduada en Enginyeria Mecànica.

5. LLIURAMENT DE LA DOCUMENTACIÓ

En adjunt als annexos d'aquest document s'entrega tota la documentació pertinent a càlculs, especificacions tècniques dels equips, plànols i pressupost de les partides.

- Fitxa tècnica dimensionament decantador
- Especificacions tècniques del equips
- Plànols
- Pressupost

El document memòria de l'estudi es lliurarà de la següent forma:

- Una (1) còpia en format digital (pdf + editable)
- Una (1) còpia dels plànols en format AutoCad.

Tecno Converting Engineering

ANNEXOS

17 years improving water technologies

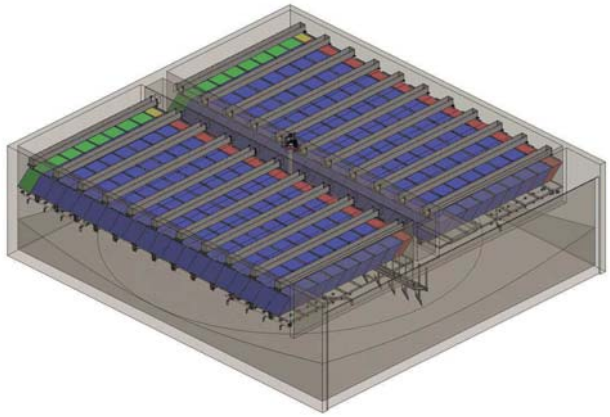
CERTIFIED QUALITY MANAGEMENT SYSTEM ISO 9001 URS

CERTIFIED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM ISO 14001 URS

CERTIFIED OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM OHSAS 18001 URS

Tecno Converting Engineering

FITXA TÈCNICA DIMENSIONAMENT DECANTADOR



17 years improving water technologies

Lamella Settling Specialists

Premio 2020 iagua

DECANTADOR LAMELAR

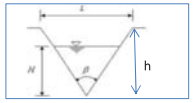
				Verano	Medio	Invierno
DATOS BÁSICOS						
Caudal total entrada		Q_t	m^3/d	138.240,00	138.240,00	138.240,00
Caudal total por hora		Q	m^3/h	5.760,00	5.760,00	5.760,00
Total sólidos en suspensión (equivalencia)		TSS	mg/l	166,67	26,67	6,67
Total sólidos en suspensión (aportados)			NTU	500,00	80,00	20,00
Nº total de decantadores		N_t	ut	2,00	2,00	2,00
Nº total de decantadores en uso		N_s	ut	2,00	2,00	2,00
Nº de decantadores en standby		N_{stby}	ut	0,00	0,00	0,00
Caudal por decantador		Qu	m^3/h	2.880,00	2.880,00	2.880,00
DIMENSIONES UNITARIAS DECANTADOR LAMELAR						
Totales del decantador (internas)						
Longitud			m	21,00	21,00	21,00
Ancho			m	21,00	21,00	21,00
Altura			m	6,50	6,50	6,50
Altura nivel agua			m	6,00	6,00	6,00
Altura incluyendo la poceta			m	8,00	8,00	8,00
Pasarela						
Longitud			m	21,00	21,00	21,00
Ancho			m	2,00	2,00	2,00
Altura			m	3,15	3,15	3,15
Resguardo superior (Zona 1)			m	0,50	0,50	0,50
Canales Thomson (Zona 2)						
Longitud			m	9,50	9,50	9,50
Ancho			m	0,40	0,40	0,40
Altura			m	0,40	0,40	0,40
Altura entre los canales y las lamelas			m	0,20	0,20	0,20
Nº de cámaras por decantador			ut	2,00	2,00	2,00
Zona lamelar (Zona 3)						
Longitud			m	9,50	9,50	9,50
Ancho			m	21,00	21,00	21,00
Altura			m	1,50	1,50	1,50
Zona inferior a las lamelas (Zona 4)						
Altura parte inclinada (útil)			m	0,665	0,665	0,665
Inclinación			%	4,00	4,00	4,00
Altura debajo las lamelas (hasta inicio zona inclinada)			m	3,49	3,49	3,49
Altura total debajo lamelas			m	3,90	3,90	3,90
Altura inclinada (zona cuadrada)			m	0,41	0,41	0,41
Poceta de lodos (Zona 5)						
Diámetro Exterior			m	2,00	2,00	2,00
Diámetro Interior			m	0,50	0,50	0,50
Altura			m	1,50	1,50	1,50
VOLUMEN Y AREA						
Volumen por decantador (sin contar zona cónica)			m^3	2.622,69	2.622,69	2.622,69
Volumen Zone 1 & 2			m^3	485,10	485,10	485,10
Volumen Zone 3			m^3	598,50	598,50	598,50
Volumen Zone 4			m^3	1.539,09	1.539,09	1.539,09
Volumen zona cónica por decantador (Zona 4)			m^3	48,49	48,49	48,49
Volume poceta (Zone 5)			m^3	2,06	2,06	2,06
Volumen total del decantador (sin poceta de fangos)		Vol	m^3	2.671,18	2.671,18	2.671,18

ATL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat				
	Título:	Ampliación de la ETAP con decantadores lamelares		
	Rev:	1	Fecha:	16/09/2022

Área total del decantador			m^2	441,00	441,00	441,00
Area de lamelas por decantador		S_s	m^2	399,00	399,00	399,00
Tiempo de retención del decantador (>30min)			h	0,91	0,91	0,91
			min	54,64	54,64	54,64
ZONA LAMELAR						
Carga hidráulica		V_o	$m^3/m^2 \cdot h$	**6,53**	**6,53**	**6,53**
Viscosidad cinemática del agua 20 ºC		v	m^2/s	1,000E-06	1,000E-06	1,000E-06
Nº Reynolds No. 20ºC (<300)		Nr	-	117,00	117,00	117,00
Modelo Lamela				H40	H40	H40
Material de la lamela				PP	PP	PP
Separación entre paredes de lamelas		e_p	m	0,040	0,040	0,040
Distancia entre lamelas(horizontal)		e_h	m	0,049	0,049	0,049
Altura módulo lamelar		h	m	1,50	1,50	1,50
Inclinación lamelas		θ	º	55,00	55,00	55,00
Longitud lamela (inclinada)		l_l	m	1,831	1,831	1,831
Volumen lamelar por decantador		l_v	m^3	598,50	598,50	598,50
Superficie específica/proyectada por m^3/lamelar		PS	m^2/m^3	18,17	18,17	18,17
Superficie proyectada total por decantador		Sp	m^2	9.889,88	9.889,88	9.889,88
Velocidad de Hazen	Normal ≤0,35	Vsc	$m^3/m^2 \cdot h$	0,29	0,29	0,29
Tiempo de retención zona lamelar (6-10min)		Treq	h	0,19	0,19	0,19
			min	11,34	11,34	11,34
Eficiencia media de eliminación de sólidos (calculada)		R_{tc}	%	95,54	95,54	95,54
Eficiencia media de eliminación de sólidos (adoptada)		$R_{tmáx}$	%	90,00	90,00	90,00
PRODUCCIÓN DE LODOS						
Entrada TSS			mg/l	166,67	26,67	6,67
			kg/d	23.040,00	1.843,20	921,60
Salida TSS (Efluente) (esperada)			mg/l	16,67	2,67	0,67
			NTU	50,00	8,00	2,00
Concentración de lodo en la purga esperada			%	entre 4-8	entre 3-5	entre 6-10
Producción de lodos estimada (Concentración 4/5/6%)			m^3/h	21,60	4,61	0,58
Producción de lodos estimada (Concentración 8/9/10%)			m^3/h	10,80	2,76	0,35
Diámetro exterior poceta			m	2,00	2,00	2,00
Diámetro interior poceta			m	0,50	0,50	0,50
Altura poceta			m	1,50	1,50	1,50
Volumen poceta por decantador			m^3	2,06	2,06	2,06
Volumen poceta total			m^3	4,12	4,12	4,12
Tiempo de retención de los lodos en la poceta (Concentración 4/3/6%)			h	**0,19**	**0,89**	**7,16**
			min	**11,45**	**53,69**	**429,52**
Tiempo de retención de los lodos en la poceta (Concentración 8/5/10%)			h	**0,38**	**1,49**	**11,93**
			min	**22,91**	**89,48**	**715,86**

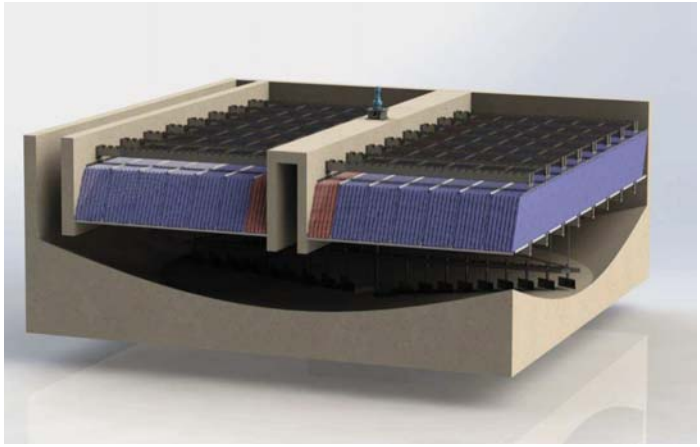
ATL	ATL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat			Tecno Converting Engineering
	Título:	Ampliación de la ETAP con decantadores lamelares		
	Rev:	1	Fecha:	16/09/2022

CANALES THOMSON					
Nº de canales por cámara			ut	11,00	11,00	11,00
Nº de canales por decantador			ut	22,00	22,00	22,00
Nº total de canales Thomson			ut	44,00	44,00	44,00
Dimensiones						
Longitud			m	9,50	9,50	9,50
Ancho			m	0,40	0,40	0,40
Altura			m	0,40	0,40	0,40
Caudal por canal			m^3/h	130,91	130,91	130,91
Carga hidráulica de salida (6 - 12 m^2/h)			m^2/h	**6,89**	**6,89**	**6,89**
Cálculo de calado						
Calado crítico (Bernouilli)	,h_c		m	0,096	0,096	0,096
Máximo calado (Ven Te Chow)	,$h_{máx}$		m	0,166	0,166	0,166
Cálculo de caudal						
Coeficiente de rugosidad	,n		-	0,010	0,010	0,010
Inclinación	,i		m/m	0,001	0,001	0,001
Altura húmeda (Wet height)	,h		m	0,166	0,166	0,166
Área húmeda (Wet surface)	,S		m^2	0,067	0,067	0,067
Perímetro húmedo (Wet perimeter)	,P		m	0,733	0,733	0,733
Radio hidráulico	,R		m	0,091	0,091	0,091
Caudal por canal calculado (Manning)	,Q		m^3/s	0,043	0,043	0,043
			m^3/h	153,19	153,19	153,19
Dimensiones adoptada						
Resguardo desde el vértice de la entalla (V-notch) hasta el máximo calado			m	0,10	0,10	0,10
Altura de la entalla (V-notch)			m	0,06	0,10	0,10
Altura total calculada			m	0,33	0,37	0,37
Altura total adoptada			m	0,40	0,40	0,40
Distancia entre entallas (V-Notch)			m	0,14	0,23	0,23
Número de entallas (V-Notch) por canal calculado			ut	66,43	41,30	41,30
Número de entallas (V-Notch) por canal adoptado			ut	66,00	14,00	14,00
Caudal por entalla			m^3/h	0,992	4,675	4,675
Coeficiente		Cd		0,50	0,60	0,60
Ángulo		β	º	90	90	90
Altura de la entalla (V-Notch)		H	m	0,03	0,01	0,01
Resguardo W.L. de la entalla			m	0,03	0,09	0,09
Altura total		h	m	0,06	0,10	0,10
Longitud		L	m	0,12	0,20	0,20



Tecno Converting Engineering

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS



17 years engineering water technologies

Lamella Settling Specialists

iagua

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

Empresa :	Ens d'Abastamemt d'Aigua Ter-Llobregat
Sr. :	Josep Oriol Juanmartí Baro
Ref. Oferta :	4755
Obra :	ETAP Abrera
Fecha :	16/09/2022

Muy Sres. Nuestros:

Correspondiendo a su amable solicitud, nos complace en adjuntar nuestra mejor oferta por los materiales que describimos a continuación:

RASCADOR CIRCULAR TECNO-CLASSIC

De las siguientes características:

1. APLICACIONES DE LOS RASCADORES TECNO-CLASSIC

- Clarificación de aguas (ETAP'S)
- Sedimentación de lodos (EDAR'S)
- Industria Petrolera (API'S)
- Desalinización (IDAM'S)
- Depuración de aguas industriales (EDARI)
- Sistemas de flotación (DAF)

2. VENTAJAS DE LOS RASCADORES TECNO-CLASSIC

- Construidos en acero inoxidable
- Total adaptabilidad de los rascadores a las condiciones de los decantadores.
- Mínimo mantenimiento
- Sin corrosión
- Rápida instalación

3. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

OBRA	ETAP Abrera
Tipo de rascador:	Rascador de lodos
Número de rascadores:	2
Diámetro del rascador (mm):	21.000
Altura del rascador (mm)	6.500
Altura de la poceta (mm):	1.500
Diámetro de la poceta (mm):	2.000
Calidad de Material:	Inox-AISI-304
Velocidad del rascador (rpm):	0,15-0,2

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECNO-CLASSIC

ELEMENTOS METÁLICOS	Unidades
Eje primario central	1
Brazos del rascador	2
Bancada del reductor	1
Piquetas de fango	SÍ
Mangón del reductor y brida	Acero al carbono zincado
Material de la bancada del reductor	Acero al carbono galvanizado
Material del rascador	Inox-AISI-304
Tornillería del rascador	Inox-AISI-304

ELEMENTOS ELÉCTRICOS	Unidades
Motor reductor	1

5. DESGLOSE TÉCNICO ELEMENTOS TECNO-CLASSIC

EJE	
Tipo	Circular SCH
Material	Inox-AISI-304
Longitud (mm)	8.000
Cantidad	1
Recogedor en poceta	SI

PALAS	
Tipo	UPN Laminado
Material	Inox-AISI-304
Longitud brazos (mm)	20.000
Nº de palas / brazo	6
Goma inferior	SÍ
Material de la goma	EPDM
Palas regulables	SÍ
Piquetas rompedoras de fango	SÍ

MOTOR REDUCTOR	
Tipo o marca	Bonfiglioli
Variador de frecuencia	No incluido
Protección	IP55
Potencia (kW)	0,25
Tensión (V)	230-400
Frecuencia (Hz)	50
Limitador de par	No incluido
Velocidad rascador (rpm)	0,15-0,2

Especialistas en Decantación Lamelar

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

6. ENSAYOS Y CONTROLES DE FABRICACIÓN

En el precio se encuentran incluidos:

· Control dimensional
· Aspecto visual
· Prueba de líquidos penetrantes ejecutada por personal propio.

7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Se entregará la documentación que a continuación detallamos:

- Certificados de los materiales utilizados.
- Certificado del motor reductor.
- Homologación de los soldadores.
- Todo el material de Seguridad juntamente con la documentación de los operarios.
- Planos de los diferentes elementos suministrados y mediciones tomadas en obra.
- Manual de puesta en marcha del equipo.

8. ACABADO DE LOS EQUIPOS

Decapado de las soldaduras

9. OBSERVACIONES :

- La empresa se reserva la opción de modificar las especificaciones antes expuestas siempre que las mejoras sean equivalentes o superiores a las especificadas.

- Dicha oferta viene supeditada a la comprobación de las medidas en obra, en caso de divergencias en las medidas se recalcularía el presente presupuesto.

Especialistas en Decantación Lamelar

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

Empresa :	**Ens d'Abastamemt d'Aigua Ter-Llobregat**
Obra :	**ETAP Abrera**
Rev.Oferta :	**4755_rev1**
Att. Sr.:	Josep Oriol Juanmartí Baro
Fecha:	**15/09/2022**

Muy Sres. Nuestros:

Nos complace contestar a su amable solicitud y detallarles nuestra mejor oferta para el suministro de los modulos TecnoTec, de pultrusionados para la estructura soporte en PRFV , sistema antiflotacion SAF y eventual montaje en sus instalaciones.

1. Aplicaciones lamelares *Tecnotec*

Clarificación de aguas (ETAP'S)
Tratamientos terciarios (EDAR'S)
Depuración aguas industriales (EDARI)
Sedimentación de lodos (EDARs)
Desalinización (IDAMs)
Sedimentación en tanques de tormentas

2. Ventajas de los módulos TECNOTEC

Mayor superficie proyectada por m^2
Alta resistencia mecánica
Conductos uniformes y lisos
Espesores > 1 mm
Certificado alimentario AIMPLAS
Mayor capacidad de separación de SS
Autoportantes
Estabilizados contra rayos UV
Certificado ACS para agua potable
Certificado NSF-61 para agua potable

3. Certificados módulos TECNOTEC para agua potable

ATTESTATION DE CONFORMITÉ SANITAIRE ACS

NSF Certified to NSF/ANSI 61

AIMPLAS INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PLÁSTICO

TecnoConverting Engineering dispone de la más avanzada tecnología en fabricación de módulos lamelares

Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. Propuesta Técnica

3.1. Especificaciones de diseño

Tipo de agua a tratar	Agua potable
Caudal total de entrada medio (m^3/h)	5760
Caudal total de entrada máximo (m^3/h)	-
Tipo de decantador	Lamelar
Sólidos en suspensión (ppm - mg/l)	166,67
Sólidos en suspensión (NTU) Aprox.	500
Temperatura de trabajo (ºC)	21

3.2.1. Decantador

Geometria decantador	cuadrado
Nº decantadores	2

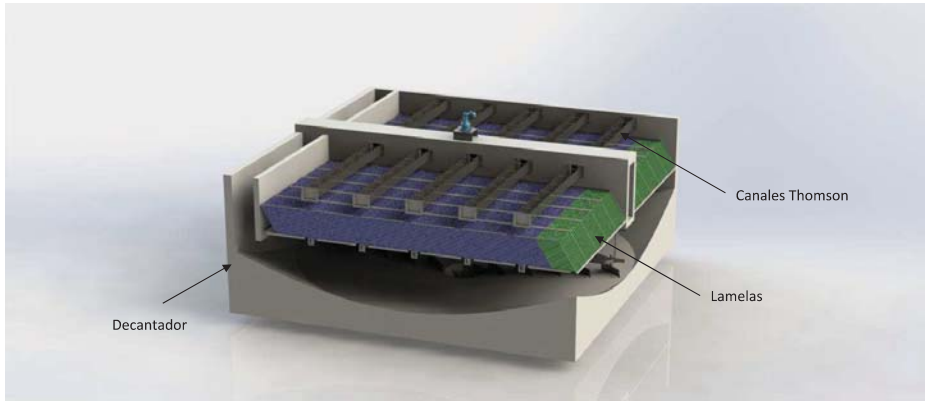
Longitud interna del decantador (mm)	21000
Ancho interno del decantador (mm)	21000
Altura interna del decantador (mm)	6000

Volume por unidad de decantador (m^3)	2646,00
Área por unidad de decantador (m^2)	441,00
Volumen total decantadores (m^3)	5292,00
Área total decantadores (m^2)	882,00

Estimación de solidos en suspensión generados por decantador (kg/h)	480,00
Estimación total de solidos en suspensión generados (kg/h)	960,00
Densidad del lodo considerada (g/ml)	1,20

Tiempo de retención por decantador (min.) >30 min.	-	55,13
Carga superficial o Carga Hidráulica (m/h)	-	6,53
Velocidad horizontal o de arrastre < 10-12 m/h.	-	22,86

Eficiencia media de eliminación de sólidos (calculada)	95,77%
Eficiencia media de eliminación de sólidos (adoptada)	90,00%



TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

3.2. Especificaciones Técnicas

3.2.2. Zona Lamelar

	-	Caudal Medio
Caudal total de entarda (m^3/h)	-	5760
Nº decantadores	-	2
Nº de cámaras por decantador	-	2
Nº de cámaras totales	-	4

Longitud zona lamelar (mm)	-	21000
Ancho zona lamelar por cámara (mm)	-	9500
Altura zona lamelar (mm)	-	1500

Modelo TecnoTec recomendado	-	TecnoTec H40
Superficie específica/proyectada por m^3/lamelar	-	18,17
Diámetro hidráulico del módulo lamelar	-	40
Material de la lamela	-	PP
Espesor de la lamela (mm)	-	1,00
Inclinación lamelas (º)	-	55
Longitud lamela (inclinada) (mm)	-	1831,16
Separación entre paredes de la lamela (mm)	-	42,00
Temperatura máxima utilización lamelas (ºC)	-	80
Peso lamela (kg/m^3)	-	65,00

Velocidad ascensional o velocidad de Hazen (m/h) < 0,3	-	0,28
Número de Reynolds < 300	-	117
Tiempo de detención en la zona lamelar (min.) (6-10min)	-	11,96
Caudal máximo recomendado con lamelar TecnoTec (m^3/h)	-	6257,53
Resiliencia lamelar (%)	-	9%

Superficie proyectada lamelar por unidad de decantador (m^2)	-	10429,21
Superficie proyectada total lamelar (m^2)	-	20858,42
Área instalación de lamelas por unidad de decantador (m^2)	-	399,00
Área total instalación de lamelas (m^2)	-	798,00
Volumen total lamelar por unidad de decantador (m^3)	-	598,50
Volumen total lamelar (m^3)	-	1197,00
Peso total lamelar por unidad de decantador (kgr.)	-	38902,50

3.2.2. Canales Thomson

Nº de canales thomson por unidad de decantador	22
Nº total de canales thomson	44
Longitud del canal (mm)	9500
Ancho del canal (mm)	400
Altura del canal (mm)	400
Espesor del canal (mm)	4
Material del canal	AISI-304
Caudal por canal (m^3/h)	131
Carga hidráulica salida (m^2/h)	6,89

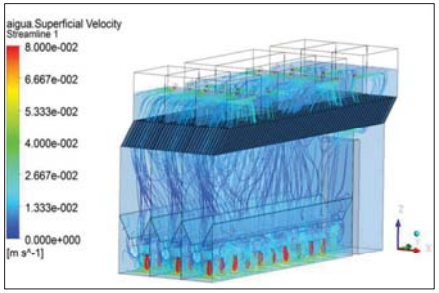
Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

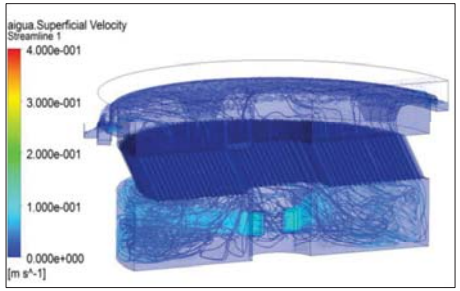
TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

4. Metodología Tecnotec para el cálculo lamelar

Todos los datos del proyecto se han calculado con las últimas tecnologías de diseño
Tecnología TecnoTec para certificar el correcto funcionamiento de los lamelares
Eliminación de los canales preferenciales y las obturaciones de los lamelares
Especialistas en reconversión de decantadores existentes en lamelares

Estudio TecnoTec para definir el comportamiento de los lamelares en cada caso concreto





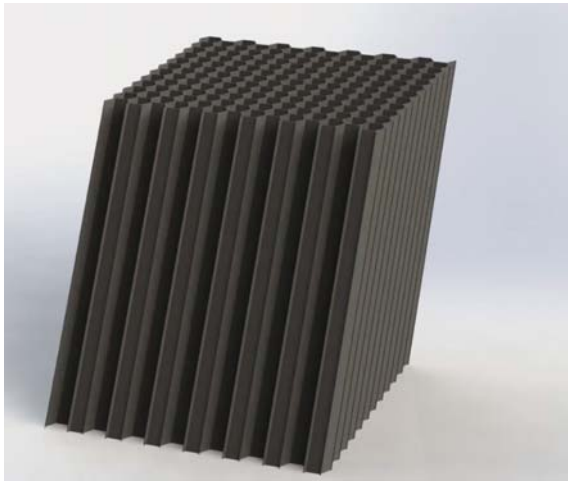
5. Metodología Tecnotec para el cálculo de la estructura soporte

El cálculo de la estructura soporte se ha considerado para una carga de lodo del 50%
La estructura soporte se ha dimensionado con los últimos programas de cálculo de estructuras
Ménsulas de soportación y tornillería en acero inoxidable AISI-304
Viguetas y perfiles en PRFV pultrusionado con total garantía a la corrosión
Sistema anti-flotacion SAF único en el mercado en PRFV
Proyecto de cálculo justificativo simple de la estructura soporte
Nuevo sistema EASY-INSTALL para facilitar el montaje de los equipos por personal ajeno.

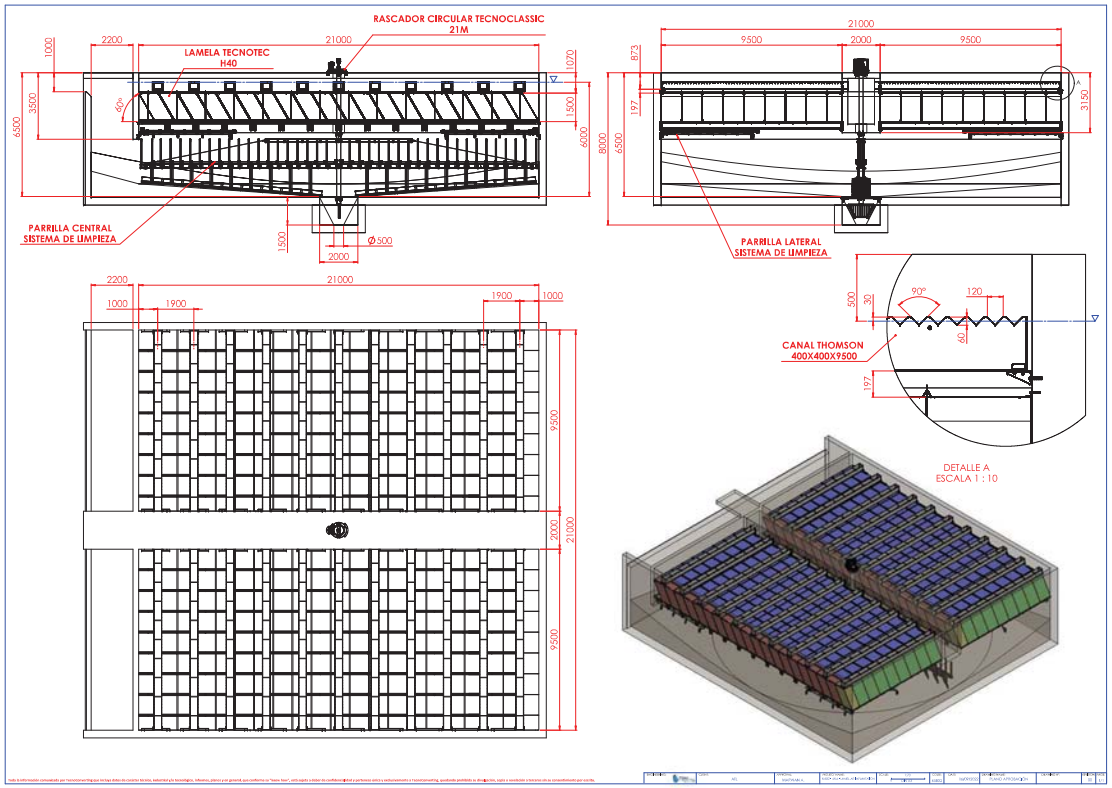
imágenes de referencia de la estructura soporte

Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

PLÀNOLS



Lamella Settling Specialists



TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

Precios.

Cotización Equipos

Módulos lamelares TecnoTec mod.H40 para 2 decantadores de 2 cámaras	*516.146,40 €*
Estructura soporte y sistema anti-flotacion para 2 decantadores	*118.911,60 €*
44 Canales thomson en acero inoxidable AISI-304 de 9500 x 400 x 400 mm	*217.012,22 €*
2 Sistemas de limpieza automático de lamelas Tecno-Clean	*47.900,00 €*
Embalaje	*1.450,00 €*
2 uds. Rascador Tecno-Classic	*124.615,00 €*
2 uds. Panel de control sin control telemático	*6.980,00 €*
Total :	**901.420,22 €**

Cotización Montaje

Montaje de todos los equipos descritos anteriormente en obra	60.480,00 €

Cotización Medios elevación y transporte

Medios de elevación y descarga	Excluido
transporte hasta la obra	19.160,00 €
Obra civil	Excluido

Condiciones Comerciales

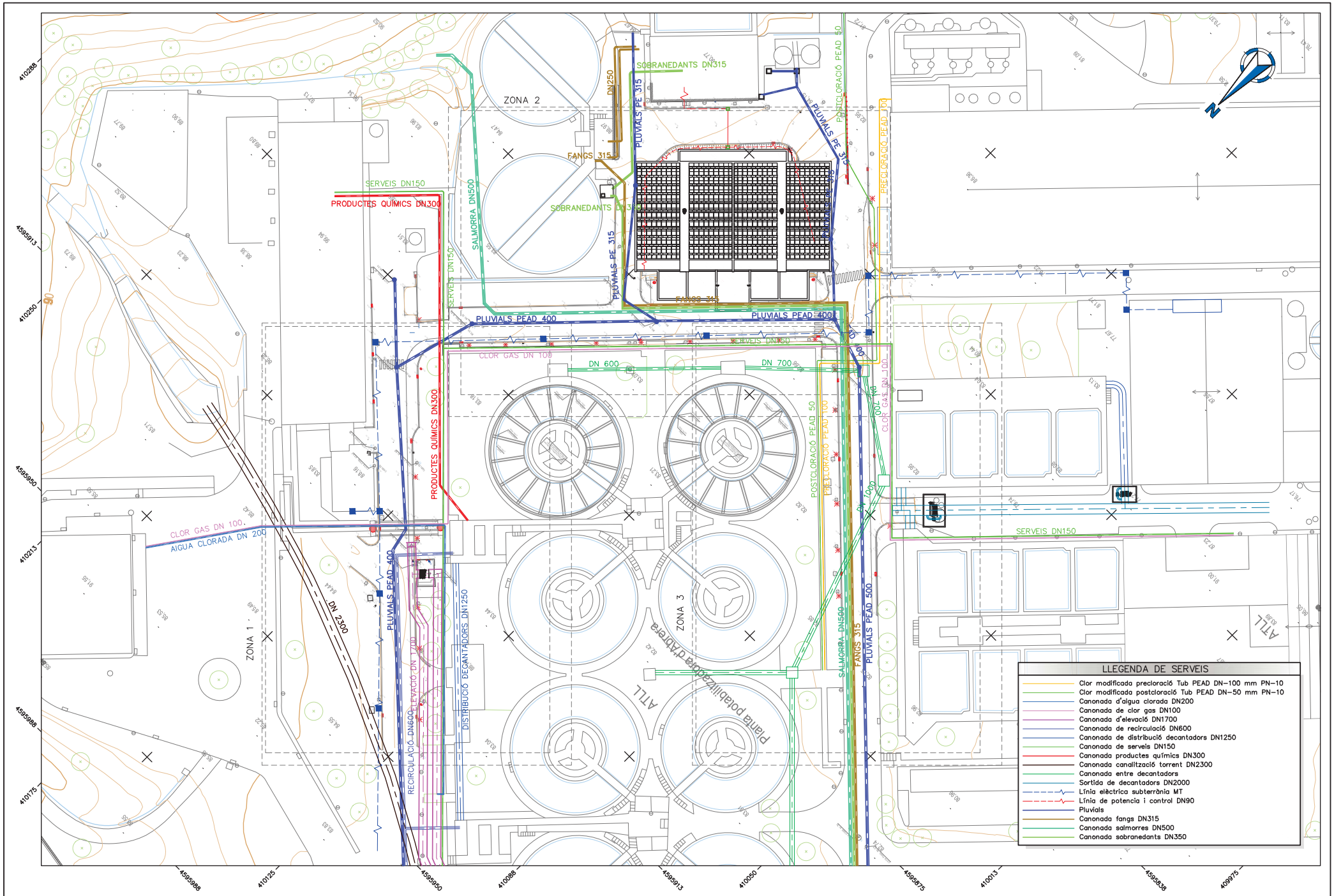
Muy importante :
Los plazos de entrega se consideran una vez aprobados los planos por parte del cliente.
El precio total de esta oferta puede incluir el coste de la ingeniería si el proyecto lo requiere.

Plazo de entrega	*A convenir*
IVA	*A su cargo*
Condiciones de pago	*A convenir*
Validez de la oferta	*15 días*

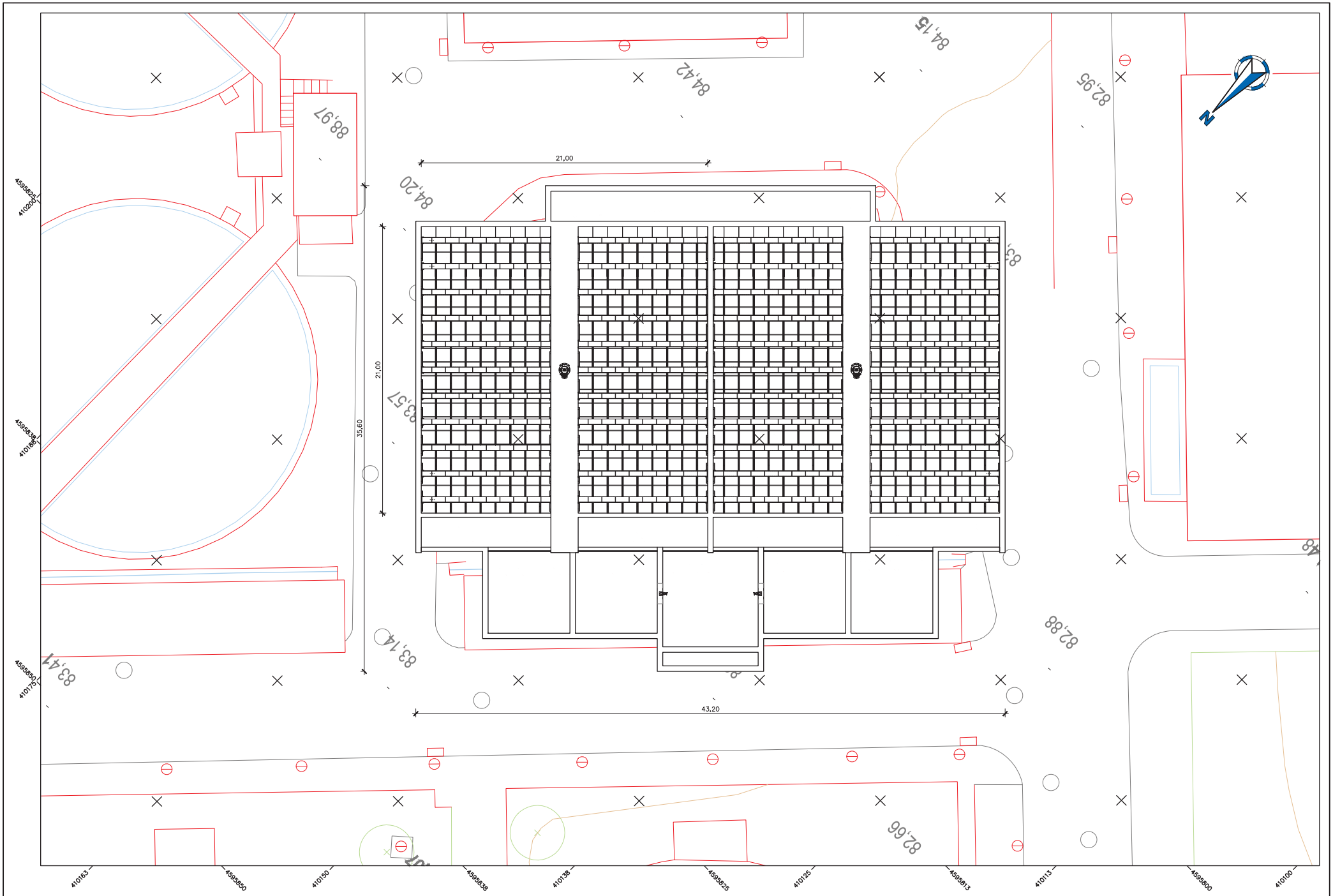
Para cualquier consulta o aclaración no duden en contactar con nosotros.

Atentamente,

David Barquet
Technical Manager
david@tecnoconverting.com



ATL / Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: MAIG 2023	Escala: 1:750 (0 7.5 15m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: SERVEIS EXISTENTS I SERVEIS AFECTATS SERVEIS EXISTENTS PLANTA GENERAL	Plànol nº: 12A Full: 01 de 01 Fitxer: 12AF01.dwg



ATL Universitat Politècnica de Catalunya · Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:250 (0 2,5 5m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: DEFINICIÓ GEOMÈTRICA DECANTADOR 21x21 PLANTA	Plànol nº: 00. Planta decantador 21 · Full: 0- de ---- · Fitxer: 00 Planta decantador 21x21.dwg

ALTERNATIVA 1. DECANTADORS LAMEL·LARS 17X17 M

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

Empresa :	**Ens d'Abastamemt d'Aigua Ter-Llobregat**
Obra :	**ETAP Abrera**
Rev.Oferta :	**4755_rev1**
Att. Sr.:	Josep Oriol Juanmartí Baro
Fecha:	**20/10/2022**

Muy Sres. Nuestros:

Nos complace contestar a su amable solicitud y detallarles nuestra mejor oferta para el suministro de los modulos TecnoTec, de pultrusionados para la estructura soporte en PRFV , sistema antiflotacion SAF y eventual montaje en sus instalaciones.

1. Aplicaciones lamelares *Tecnotec*

Clarificación de aguas (ETAP'S)
Tratamientos terciarios (EDAR'S)
Depuración aguas industriales (EDARI)
Sedimentación de lodos (EDARs)
Desalinización (IDAMs)
Sedimentación en tanques de tormentas

2. Ventajas de los módulos TECNOTEC

Mayor superficie proyectada por m^2
Alta resistencia mecánica
Conductos uniformes y lisos
Espesores > 1 mm
Certificado alimentario AIMPLAS
Mayor capacidad de separación de SS
Autoportantes
Estabilizados contra rayos UV
Certificado ACS para agua potable
Certificado NSF-61 para agua potable

3. Certificados módulos TECNOTEC para agua potable

ATTESTATION DE CONFORMITÉ SANITAIRE ACS

NSF Certified to NSF/ANSI 61

AIMPLAS INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PLÁSTICO

TecnoConverting Engineering dispone de la más avanzada tecnología en fabricación de módulos lamelares

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. Propuesta Técnica

3.1. Especificaciones de diseño

Tipo de agua a tratar	Agua potable
Caudal total de entrada medio (m^3/h)	5760
Caudal total de entrada máximo (m^3/h)	-
Tipo de decantador	Lamelar
Sólidos en suspensión (ppm - mg/l)	166,67
Sólidos en suspensión (NTU) Aprox.	500
Temperatura de trabajo (ºC)	*21*

3.2.1. Decantador

Geometria decantador	cuadrado
Nº decantadores	2

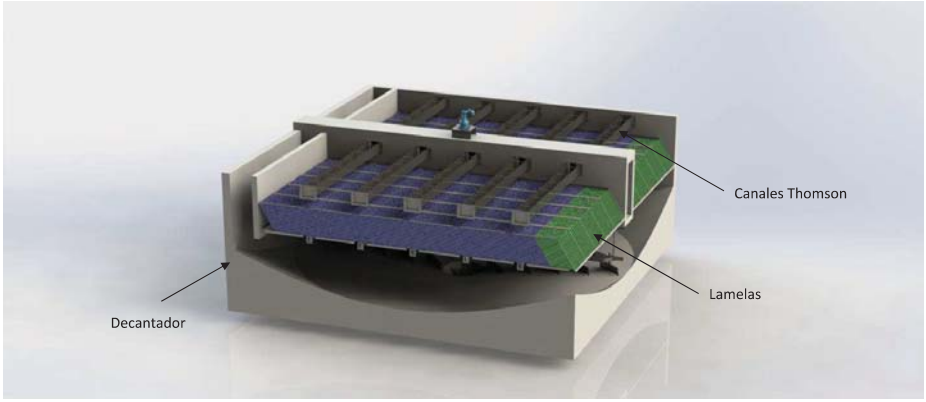
Longitud interna del decantador (mm)	19200
Ancho interno del decantador (mm)	17000
Altura interna del decantador (mm)	6000

Volume por unidad de decantador (m^3)	1958,40
Área por unidad de decantador (m^2)	326,40
Volumen total decantadores (m^3)	3916,80
Área total decantadores (m^2)	652,80

Estimación de solidos en suspensión generados por decantador (kg/h)	480,00
Estimación total de solidos en suspensión generados (kg/h)	960,00
Densidad del lodo considerada (g/ml)	1,20

Tiempo de retención por decantador (min.) >30 min.	-	40,80
Carga superficial o Carga Hidráulica (m/h)	-	*8,82*
Velocidad horizontal o de arrastre < 10-12 m/h.	-	*28,24*

Eficiencia media de eliminación de sólidos (calculada)	96,22%
Eficiencia media de eliminación de sólidos (adoptada)	*90,00%*



Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

3.2. Especificaciones Técnicas

3.2.2. Zona Lamelar

	-	Caudal Medio
Caudal total de entarda (m^3/h)	-	5760
Nº decantadores	-	2
Nº de cámaras por decantador	-	2
Nº de cámaras totales	-	4

Longitud zona lamelar (mm)	-	17000
Ancho zona lamelar por cámara (mm)	-	7500
Altura zona lamelar (mm)	-	2000

Modelo TecnoTec recomendado	-	TecnoTec H40
Superficie específica/proyectada por m^3/lamelar	-	18,17
Diámetro hidráulico del módulo lamelar	-	40
Material de la lamela	-	PP
Espesor de la lamela (mm)	-	1,00
Inclinación lamelas (º)	-	55
Longitud lamela (inclinada) (mm)	-	2441,55
Separación entre paredes de la lamela (mm)	-	42,00
Temperatura máxima utilización lamelas (ºC)	-	80
Peso lamela (kg/m^3)	-	65,00

Velocidad ascensional o velocidad de Hazen (m/h) < 0,33	-	0,33
Número de Reynolds < 300	-	183
Tiempo de detención en la zona lamelar (min.) (6-10min)	-	9,91

Superficie proyectada lamelar por unidad de decantador (m^2)	-	8641,39
Superficie proyectada total lamelar (m^2)	-	17282,77
Área instalación de lamelas por unidad de decantador (m^2)	-	255,00
Área total instalación de lamelas (m^2)	-	510,00
Volumen total lamelar por unidad de decantador (m^3)	-	510,00
Volumen total lamelar (m^3)	-	1020,00
Peso total lamelar por unidad de decantador (kgr.)	-	33150,00

3.2.2. Canales Thomson

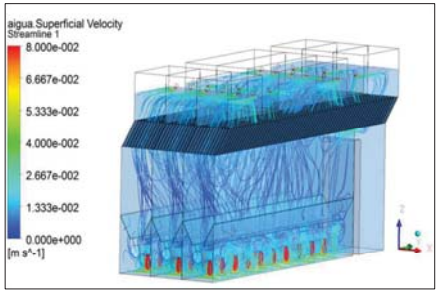
Nº de canales thomson por unidad de decantador	22
Nº total de canales thomson	44
Longitud del canal (mm)	7500
Ancho del canal (mm)	500
Altura del canal (mm)	500
Espesor del canal (mm)	4
Material del canal	AISI-304
Caudal por canal (m^3/h)	131
Carga hidráulica salida (m^2/h)	8,73

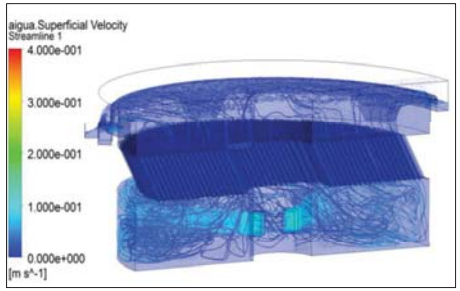
TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

4. Metodología Tecnotec para el cálculo lamelar

Todos los datos del proyecto se han calculado con las últimas tecnologías de diseño
Tecnología TecnoTec para certificar el correcto funcionamiento de los lamelares
Eliminación de los canales preferenciales y las obturaciones de los lamelares
Especialistas en reconversión de decantadores existentes en lamelares

Estudio TecnoTec para definir el comportamiento de los lamelares en cada caso concreto





5. Metodología Tecnotec para el cálculo de la estructura soporte

El cálculo de la estructura soporte se ha considerado para una carga de lodo del 50%
La estructura soporte se ha dimensionado con los últimos programas de cálculo de estructuras
Ménsulas de soportación y tornillería en acero inoxidable AISI-304
Viguetas y perfiles en PRFV pultrusionado con total garantía a la corrosión
Sistema anti-flotacion SAF único en el mercado en PRFV
Proyecto de cálculo justificativo simple de la estructura soporte
Nuevo sistema EASY-INSTALL para facilitar el montaje de los equipos por personal ajeno.

imágenes de referencia de la estructura soporte

Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

6. Precios.

6.1 Cotización Equipos

Módulos lamelares TecnoTec mod.H40 para 2 decantadores de 2 cámaras	*439.824,00 €*
Estructura soporte y sistema anti-flotacion para 2 decantadores	*65.889,00 €*
44 Canales thomson en acero inoxidable AISI-304 de 7500 x 500 x 500 mm	*214.156,80 €*
2 Sistemas de limpieza automático de lamelas Tecno-Clean	*47.900,00 €*
Embalaje	*1.450,00 €*
Total :	**769.219,80 €**

6.2 Cotización Montaje

Montaje de todos los equipos descritos anteriormente en obra	60.480,00 €

6.3 Cotización Medios elevación y transporte

Medios de elevación y descarga	Excluido
transporte hasta la obra	19.160,00 €

7. Condiciones Comerciales

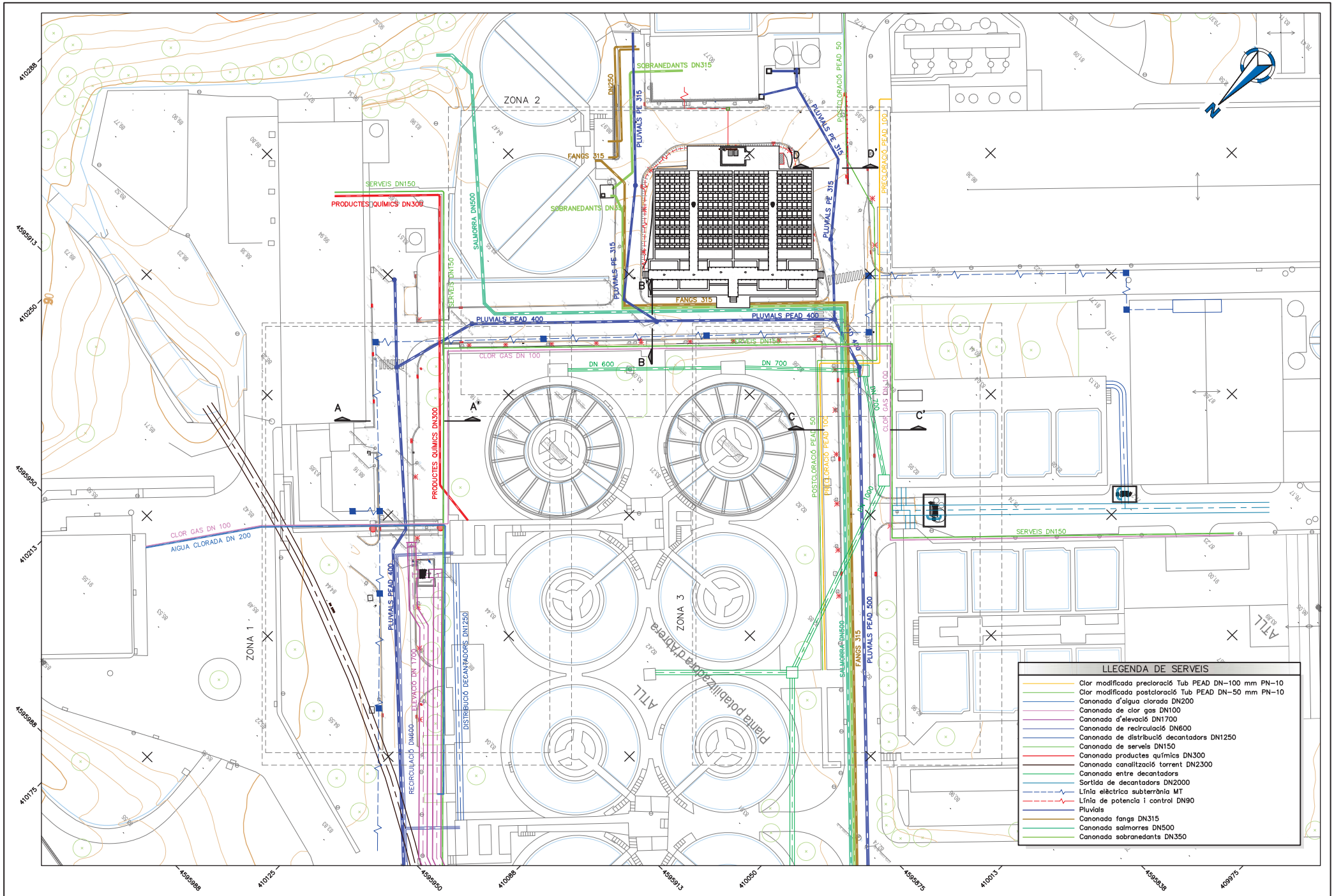
Muy importante :
Los plazos de entrega se consideran una vez aprobados los planos por parte del cliente.
El precio total de esta oferta puede incluir el coste de la ingeniería si el proyecto lo requiere.

Plazo de entrega	*A convenir*
IVA	*A su cargo*
Condiciones de pago	*A convenir*
Validez de la oferta	*15 días*

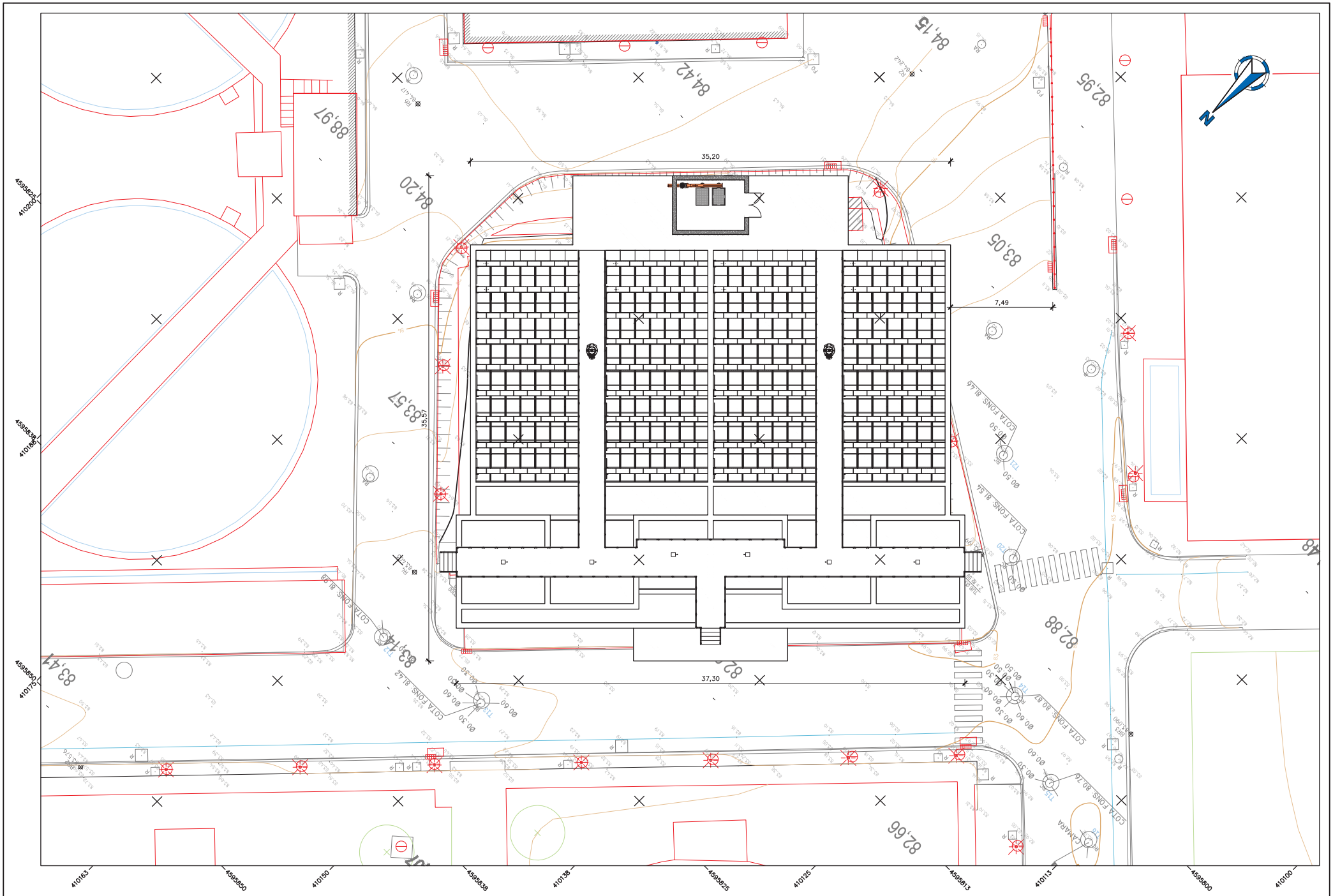
Para cualquier consulta o aclaración no duden en contactar con nosotros.

Atentamente,

Anna Jiménez
Chemical Engineer
ingenieria@tecnoconverting.com



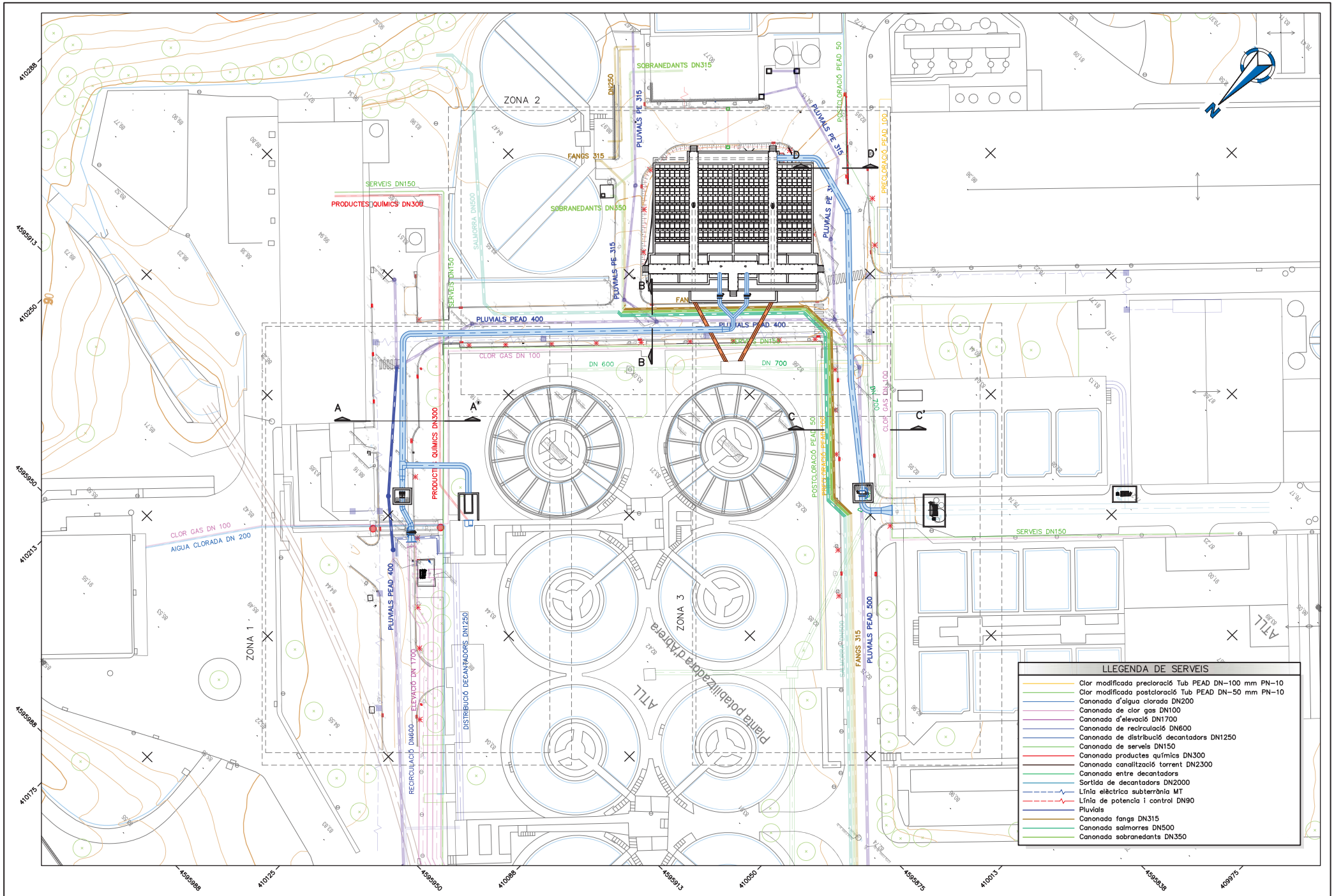
ATL / Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:750 (0 7.5 15m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: SERVEIS EXISTENTS I SERVEIS AFECTATS SERVEIS EXISTENTS PLANTA GENERAL	Plànol nº: 12A; Full: 01 de 01; Fitxer: 12AF01.dwg



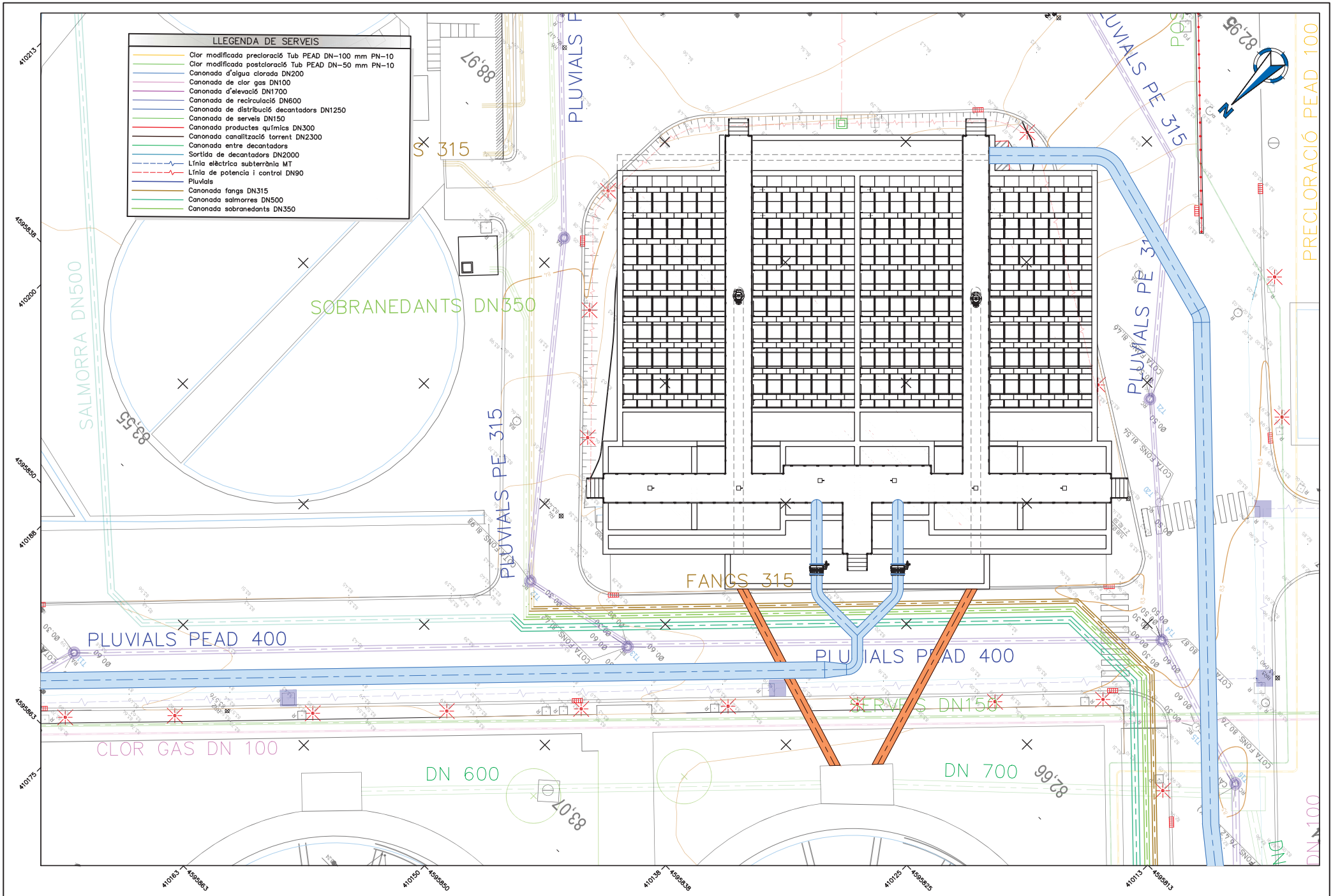
ATL / Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:250 (0 2,5 5m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: PLANTES GENERALS PLANTA GENERAL DE LES OBRES	Plànol nº: 02C Full: 01 de 01 Fitxer: 02CF01.dwg

APÈNDIX 2 DESCÀRREGA DE FANGS

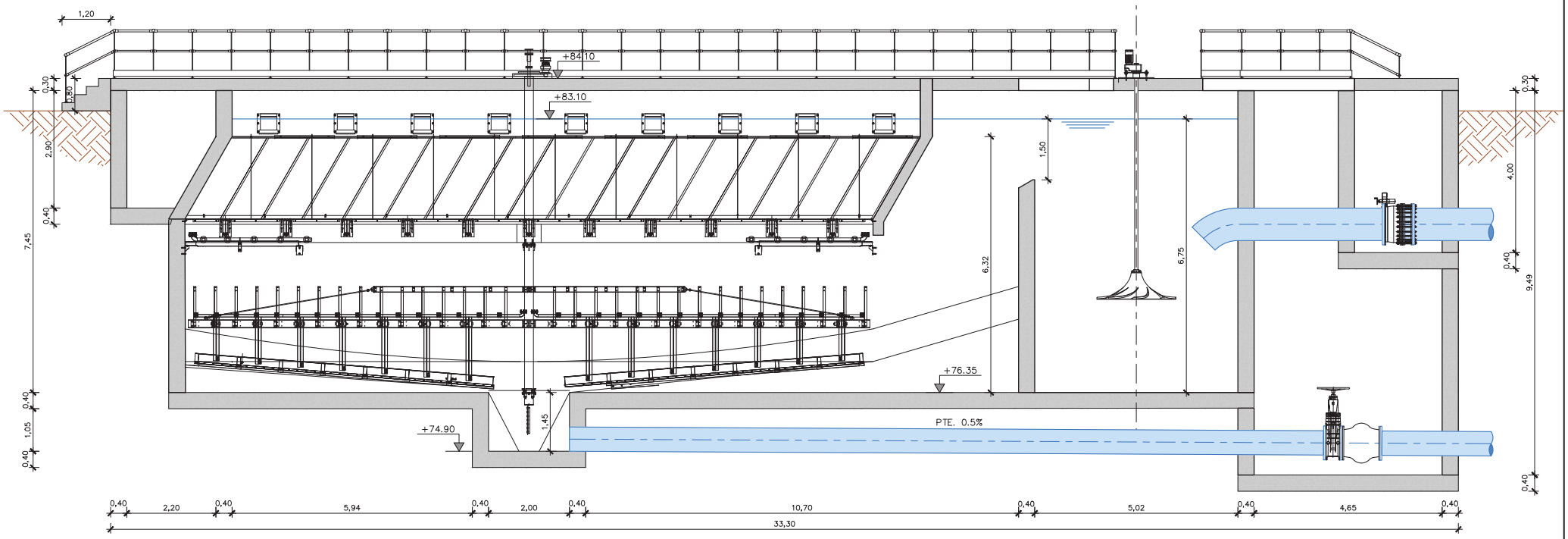
ALTERNATIVA 1. CONNEXIÓ A XARXA EXISTENT



ATL / Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:750 (0 7.5 15m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: SERVEIS EXISTENTS I SERVEIS AFECTATS SERVEIS AFECTATS PLANTA GENERAL	Plànol nº: 12B; Full: 01 de 01; Fitxer: 12BF01.dwg



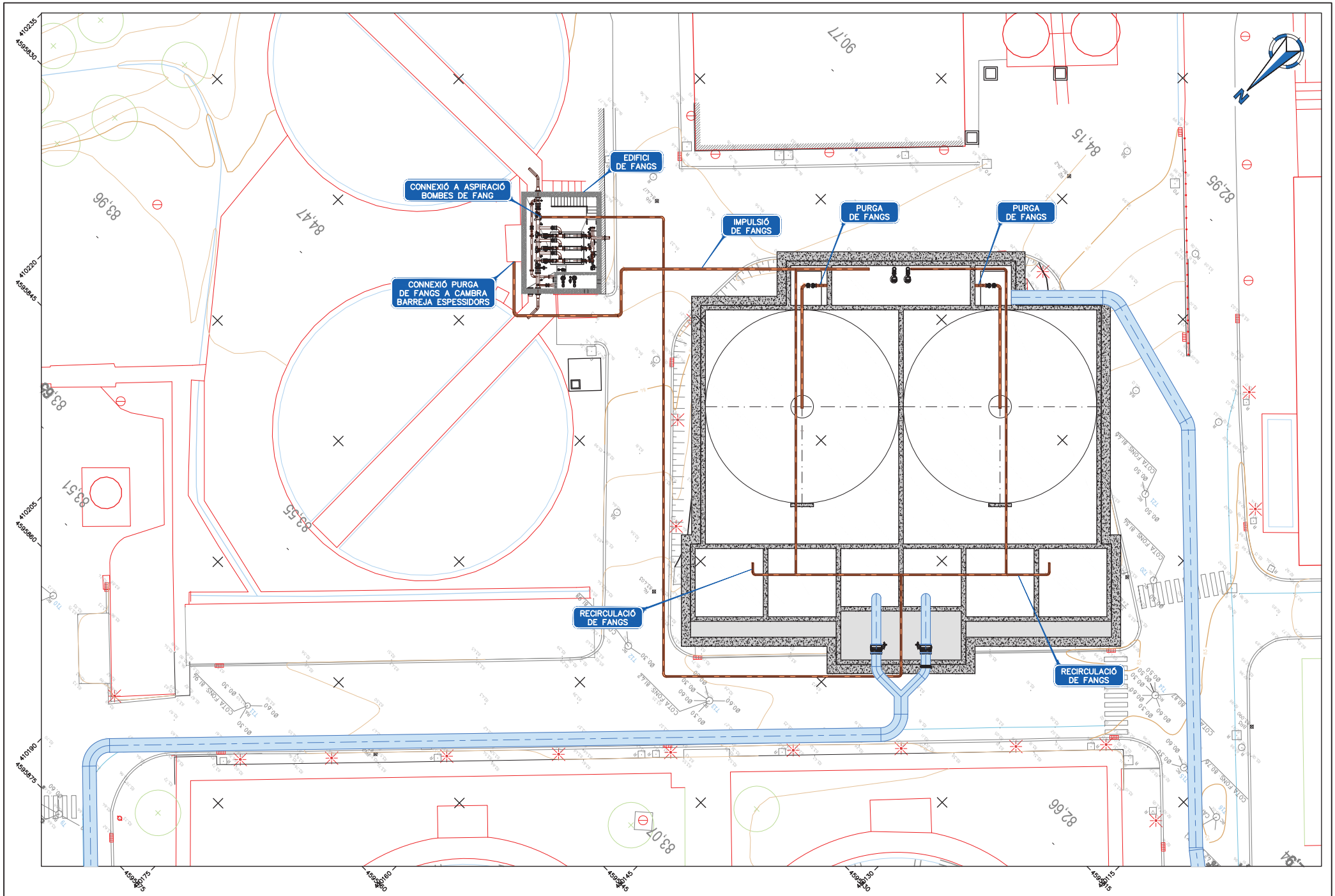
ATL Universitat Politècnica de Catalunya · Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: avesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:250 (0 2,5 5m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: SERVEIS EXISTENTS I SERVEIS AFECTATS SERVEIS AFECTATS ZONA 1	Plànol nº: 12B · Full: 01 de 01 · Fitxer: 12BF03.dwg



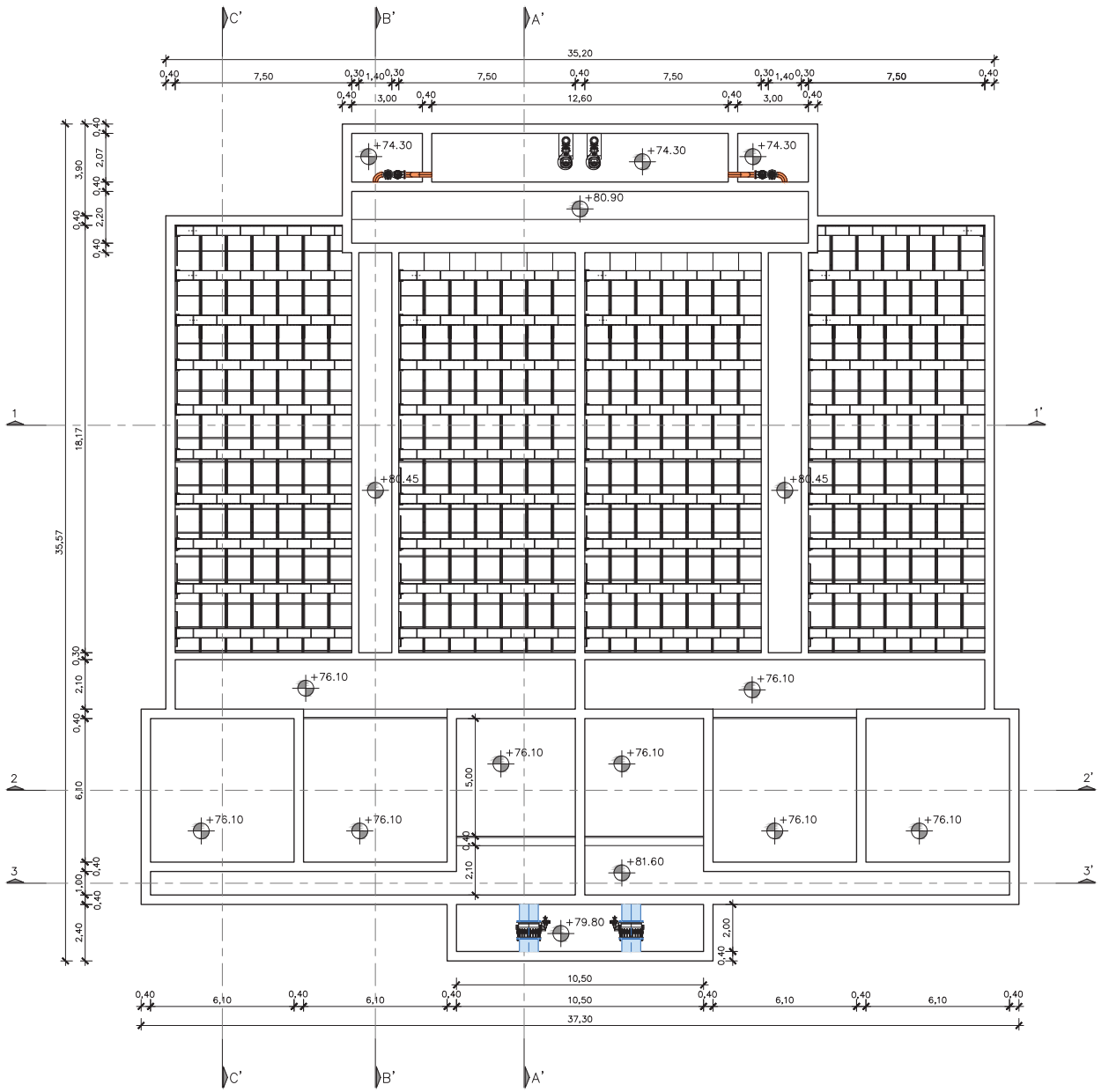
SECCIÓ C–C'
ESCALA 1:100

ATL / Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:100 (0 1 2m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: DECANTADORS DEFINICIÓ GEOMETRICA SECCIONS TRANSVERSALS	Plànol nº: 06A; Full: 02 de 02; Fitxer: 06AF02.dwg

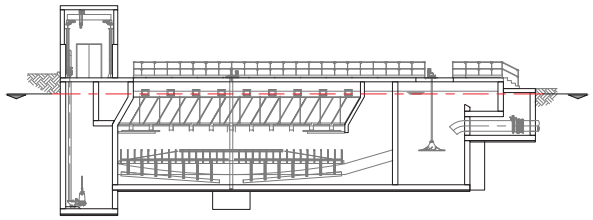
ALTERNATIVA 2 BOMBAMENT DIRECTE A ESPESSIDORS



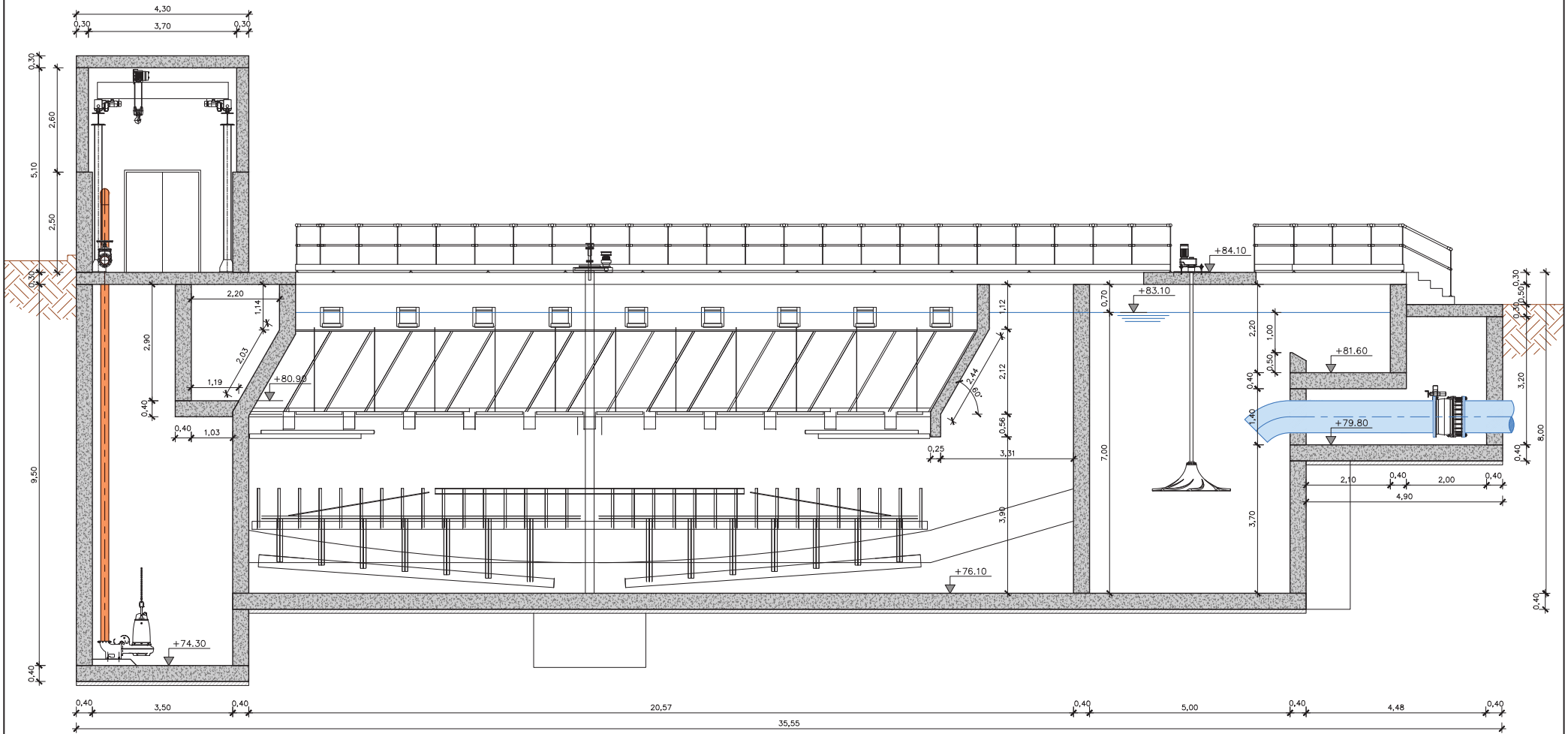
ATL Universitat Politècnica de Catalunya · Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: MAIG 2023	Escala: 1:300 (0 3 6m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: INSTAL.LACIONS FANGS PLANTA GENERAL	Plànol nº: 08A · Full: 01 de 01 · Fitxer: 08AF01.dwg



PLANTA COTA 82.90
ESCALA 1:200



ATL Associació Tècnica de Vialitat i Transport	Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:200 (0 2 4m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: DECANTADORS DEFINICIÓ GEOMÈTRICA PLANTA	Plànol nº: 06A; Full: 02 de 09; Fitxer: 06AF02.dwg



SECCIÓ A–A'
ESCALA 1:100

ATL Associació Tècnica de Rigen Hidràulic / Generalitat de Catalunya	Els autors de l'estudi: Javier Rentero González, Carlos Martín Freixa	Consultor: ayesa	Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)	Data: SETEMBRE 2022	Escala: 1:100 (0 1 2m) Originals DIN A-3	Títol del plànol: DECANTADORS DEFINICIÓ GEOMETRICA SECCIONS	Plànol nº: 06A; Full: 04 de 09; Fitxer: 06AF04.dwg

ANNEX 4. TOPOGRAFIA

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 1

APÈNDIX 1: MEMÒRIA DE TOPOGRAFIA 1

APÈNDIX 2: MEMÒRIA DE TREBALLS DE GEORADAR 2

1 INTRODUCCIÓ

En el present annex té per objecte recollir els treballs realitzats com a base per la definició de les obres. Els treballs realitzats són els següents:

- Aixecament topogràfic amb detall 1:200
- Estudi de georadar per localització de serveis enterrats.

La memòria topogràfica realitzada per Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL al gener de 2023. Aquesta memòria d'adjunta al present annex en l'apèndix 1.

La memòria dels treballs de georadar realitzada per GS Ingenieria s'adjunta en l'apèndix 2.

APÈNDIX 1: MEMÒRIA DE TOPOGRAFIA

ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC

Memòria de Topografia

Data:
gener de 2023

eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

0. ÍNDEX

- 1. Presentació i objectiu del projecte.
- 2. Ubicació del projecte.
- 3. Metodologia de treball.
- 4. Treballs de gabinet.
- 5. Documentació entregada.
- 6. Llistat de Bases.
- 7. Llistat de punts.
- 8. Ressenyes de les bases.
- 9. Reportatge Fotogràfic.
- 10. Plànols.
    - Plànol de Situació
    - Plànol Guia
    - Planta General
    - Fulls Planta a escala 1:200

1. PRESENTACIÓ I OBJECTIU DEL PROJECTE

L'objectiu del present treball és el d'obtenir un plànol topogràfic de detall a escala 1:200 de la zona especificada per la Direcció del Projecte. Donat el tipus i condicionants de l'aixecament s'han emprat mètodes de GPS, escanejat Làser 3D i topografia clàssica.

Així mateix, també s'ha realitzat un model 3D de tota la zona topografiada i un reportatge fotogràfic que abarca tot l'àmbit del projecte.

2. UBICACIÓ DEL PROJECTE

- ETAP ATL LLOBREGAT ABRERA
    - Abrera – Baix Llobregat

3. MÈTODE DE TREBALL

Per dur a terme l'obtenció de les dades per a la realització del projecte, s'han materialitzat de forma permanent, una sèrie de bases de replanteig sobre el terreny, mitjançant claus d'acer tipus Spit o Geopunt, retolats amb el seu codi. Les ressenyes de cadascuna d'aquestes bases s'adjunten al Capítol 8 de la present memòria.

Per definir les coordenades de les bases de replanteig s'han realitzat lectures amb GPS en mode RTK.

Finalment, fent servir topografia clàssica s'obtenen els punts que conformen l'aixecament, recolzant-nos en les esmentades bases.

Aparells emprats:

- GPS. LEICA Viva GS12.
  - **Precisions:**
    - Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm.
    - Vertical: 10 mm + 0.5 ppm.

- Estació Total d'Escaneig – TRIMBLE SX10
  - **Precisions:**
    - Angular: 1'' (0,3 mgon).
    - Distància: 1mm + 1,5 ppm.

La precisió en les coordenades dels punts que s'obté amb els aparells emprats i amb la metodologia de treball, és de **± 1 cm** tant en relatiu com en absolut.

A continuació s'adjunta certificat de calibració de l'Estació Total:

1/2

al·top TOPOGRAFIA

CERTIFICADO: 69597
FECHA: 11 mar 2022

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Y AJUSTE

CLIENTE:

430 .00080133
ETOP, S.L.
C/ GARROTXA, 7
08758 Cervelló
634578082

ESPECIFICACIÓN INSTRUMENTO

Nº SERIE: 30415060
EQUIPO: SX10-100-00
MARCA: TRIMBLE
MODELO: SX10

CONDICIONES LABORATORIO:
Temperatura ambiental: 21° ±3°.
Sala de control totalmente antiestática.
Banco de pruebas JOHANSSON antivibratorio de granito.

IDENTIFICACIÓN DE PATRONES:
Colimador 0001, 0002, 0003 y 0004 marca TRIMBLE
CODIGO CEM 0001 -0002 -0003 -0004 TRAZABILIDAD CEM -PT-0154 según Certificado CEM 190843001

Colimador 0005 marca TRIMBLE
CODIGO CEM 0005 TRAZABILIDAD CEM -PT-0154 según Certificado CEM 190843002

INCERTIDUMBRE DE PATRONES DE MEDIDAS:
Colimador 0001, 0002, 0003, 0004
U = 0,4 mgon (*k*=2) ang. V
U = 0,4 mgon (*k*=2) ang. Hz

Colimador 0005
U = 0,4 mgon (*k*=2) ang. V

PROCEDIMIENTOS: Ajuste y revisado siguiendo el método de control **MI-ALT_004**

Laboratorio con sistema de calidad, certificado 90911621/2, por la empresa DEKRA Certification GmbH, según la norma ISO 9001:2015.

Certificamos que el equipo arriba indicado ha superado las pruebas de control que se realizan periódicamente garantizando que su funcionamiento cumple con sus especificaciones técnicas.

PROXIMA REVISIÓN RECOMENDADA:
. **11/03/2023**

Fecha: 11 mar 2022
AL-TOP TOPOGRAFIA, S.A.
Departamento Técnico

FRANCISCO JAVIER GAITAN

Trimble

AL-TOP TOPOGRAFÍA, S.A. Bofarull, 14, bajos 08027 Barcelona Tel. 93 340 05 73 Fax 93 351 95 18 www.al-top.com al-top@al-top.com FT-ALT-018

2/2

al·top TOPOGRAFIA

CERTIFICADO: 69597
FECHA: 11 mar 2022

ESPECIFICACIÓN INSTRUMENTO
Nº SERIE: 30415060
EQUIPO: SX10-100-00
MARCA: TRIMBLE
MODELO: SX10

REGISTRO DE MEDIDAS

ESTACIONES DR	Desviación entrada	Precisión	Desviación salida
Desviación Hz	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,5 mm en 100 m	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,5 mm en 100 m	0,1 mgon 0 " 1 cc 0,2 mm en 100 m
Desviación V	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,5 mm en 100 m	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,5 mm en 100 m	0,1 mgon 0 " 1 cc 0,2 mm en 100 m
Baselines STD	1 mm	± 1 mm + 1,5 ppm	1 mm
Baselines DR	1 mm	± 2 mm + 1,5 ppm	1 mm
Perpendicularidad eje	0,2 mgon 1 " 2 cc 0,3 mm en 100 m	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,4 mm en 100 m	0,2 mgon 1 " 2 cc 0,3 mm en 100 m
Plomada óptica	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,5 mm en 100 m	0,3 mgon 1 " 3 cc 0,5 mm en 100 m	0,2 mgon 1 " 2 cc 0,3 mm en 100 m

Las medidas realizadas se han llevado a cabo según la serie de normas ISO 17123

DEKRA

Trimble

AL-TOP TOPOGRAFÍA, S.A. Bofarull, 14, bajos 08027 Barcelona Tel. 93 340 05 73 Fax 93 351 95 18 www.al-top.com al-top@al-top.com FT-ALT-018

4. TREBALLS DE GABINET

El procés de càlcul consisteix en primer lloc, en enllaçar les nostres bases amb el sistema oficial de coordenades **ETRS89 – Projecció UTM Fus 31**. Per poder fer aquest enllaç s'apliquen els paràmetres que facilita l'ICC a partir de la seva xarxa GPS de bases referència (RTK).

En segon lloc, es realitza un ajust de les coordenades obtingudes amb GPS, a partir de les observacions efectuades amb l'Estació Total amb **Regla de Bessel**. Un cop queden definides les coordenades de les bases, es calculen els punts que conformen l'aixecament. Aquest procés es realitza mitjançant aplicacions informàtiques apropiades per a aquesta tasca, essent en aquest cas:

- **Leica Geo Office 8.3**
- **TRIMBLE Business Center 5.80**

Un cop obtingut el núvol de punts que defineix l'aixecament, s'ha procedit al seu dibuix en CAD i a l'elaboració del model digital en 3D, amb el següent software:

- **Autocad 2021**
- **MDT 8**

5. DOCUMENTACIÓ ENTREGADA

Relació de fitxers entregats:

- Memòria descriptiva
  - **ABRERA202212_MEMÒRIA.docx**
  - **ABRERA202212_MEMÒRIA.pdf**
- Arxius de CAD en 2D (dwg)
  - Plànol de Planta
    ABRERA202212_2D.zip*
  - Plànol de Situació
    ABRERA202212_SITUACIÓ.zip*

*Comprimits en format **zip** incloent el fitxer d'*Estil de traçat d'Autocad* **top.ctb** per a la seva impressió, i la carpeta amb les fotografies que puguin contenir.

- Arxius de CAD en 3D
  - **ABRERA202212_3D.zip**
    - ABRERA202212_3D.dwg
    - ABRERA202212_3D.dxf

- Fitxer ASCII de les Bases
  ABRERA202212_BASES.txt

- Fitxer ASCII dels Punts
  ABRERA202212_PUNTS.txt

- Arxiu de Fotos
  ABRERA202212_FOTOS.zip

Signat:

eTOP
ESTUDIS TOPOGRÀFICS I OBRES I PROJECTES SL
NIF: B66803875

F. Javier García Fernández
Enginyer Tècnic en Topografia. Col·legiat nº 0006758

Barcelona, gener de 2023

6. LLISTAT DE BASES

Topack 3.9 eTOP Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL 27/12/2022

ATL ETAP - LLOBREGAT / ABRERA

Relación de Puntos

Identificador	X	Y	Z	Anamorfosis
BR1	410.152,436	4.595.913,482	83,811	0,999699332
BR2	410.168,263	4.595.852,171	83,576	0,999699297
BR3	410.115,441	4.595.796,075	83,090	0,999699414

7. LLISTAT DE PUNTS

Id. de Punt	X	Y	Z
1	410.146,691	4.595.829,681	83,232
2	410.146,638	4.595.829,666	83,365
3	410.147,565	4.595.828,841	83,268
4	410.143,941	4.595.825,119	83,230
5	410.143,146	4.595.826,001	83,195
6	410.143,090	4.595.826,075	83,326
7	410.143,096	4.595.826,793	83,345
8	410.142,498	4.595.826,001	83,331
9	410.141,245	4.595.823,074	83,187
10	410.139,656	4.595.820,697	83,185
11	410.138,756	4.595.821,526	83,146
12	410.138,696	4.595.821,617	83,279
13	410.135,896	4.595.819,194	83,267
14	410.135,750	4.595.816,634	83,159
15	410.134,752	4.595.817,373	83,105
16	410.134,691	4.595.817,455	83,238
17	410.130,141	4.595.812,761	83,182
18	410.130,186	4.595.812,670	83,052
19	410.131,057	4.595.811,749	83,099
20	410.128,877	4.595.811,945	83,186
21	410.127,653	4.595.808,278	83,057
22	410.126,765	4.595.809,073	83,022
23	410.126,681	4.595.809,120	83,146
24	410.124,202	4.595.807,294	83,142
25	410.123,381	4.595.806,234	83,129
26	410.123,534	4.595.805,651	82,987
27	410.123,197	4.595.804,895	83,004
28	410.124,645	4.595.805,133	83,020
29	410.122,893	4.595.805,105	82,975
30	410.122,840	4.595.805,139	83,105
31	410.122,131	4.595.804,419	82,962
32	410.120,672	4.595.803,756	82,961
33	410.120,670	4.595.803,823	83,088
34	410.118,693	4.595.804,274	82,942
35	410.118,109	4.595.804,800	82,938
36	410.118,120	4.595.804,845	83,066
37	410.118,718	4.595.804,470	83,081
38	410.120,789	4.595.806,650	83,137
39	410.120,793	4.595.806,637	83,136
40	410.121,026	4.595.805,816	83,141
41	410.115,860	4.595.806,950	82,925
42	410.115,912	4.595.806,998	83,046
43	410.116,360	4.595.807,444	83,032
44	410.115,562	4.595.807,867	83,025
45	410.113,866	4.595.808,902	82,935
46	410.113,141	4.595.809,171	82,943

Id. de Punt	X	Y	Z
47	410.109,622	4.595.812,959	82,964
48	410.109,665	4.595.813,033	83,095
49	410.109,250	4.595.814,106	83,058
50	410.103,742	4.595.818,639	82,949
51	410.103,794	4.595.818,701	83,087
52	410.102,209	4.595.820,843	83,080
53	410.101,393	4.595.820,965	82,945
54	410.100,700	4.595.821,134	82,956
55	410.101,398	4.595.822,030	83,080
56	410.102,728	4.595.822,038	83,089
57	410.102,031	4.595.822,073	83,265
58	410.096,649	4.595.825,464	82,951
59	410.096,631	4.595.825,563	83,076
60	410.095,197	4.595.827,867	83,096
61	410.094,441	4.595.828,438	83,080
62	410.089,316	4.595.832,567	82,925
63	410.089,352	4.595.832,657	83,057
64	410.087,918	4.595.835,108	83,071
65	410.087,070	4.595.835,471	83,011
66	410.083,290	4.595.838,443	82,886
67	410.082,627	4.595.838,609	82,903
68	410.083,205	4.595.839,543	82,976
69	410.084,591	4.595.839,616	82,994
70	410.084,031	4.595.839,860	83,207
71	410.080,714	4.595.841,971	83,034
72	410.079,817	4.595.842,478	83,003
73	410.076,450	4.595.845,060	82,897
74	410.076,481	4.595.845,177	83,028
75	410.073,654	4.595.842,061	83,002
76	410.071,657	4.595.840,315	82,953
77	410.070,799	4.595.839,507	82,888
78	410.070,707	4.595.839,487	83,035
79	410.076,901	4.595.833,419	83,047
80	410.076,914	4.595.833,539	82,903
81	410.077,062	4.595.833,485	82,900
82	410.077,924	4.595.833,180	82,899
83	410.077,187	4.595.834,947	82,950
84	410.080,948	4.595.829,596	82,935
85	410.080,912	4.595.829,571	83,059
86	410.081,704	4.595.830,558	82,970
87	410.081,587	4.595.828,808	82,942
88	410.082,270	4.595.828,102	82,937
89	410.081,663	4.595.828,918	82,925
90	410.082,319	4.595.828,225	82,916
91	410.083,106	4.595.827,491	82,935
92	410.083,064	4.595.827,481	83,049

Id. de Punt	X	Y	Z
93	410.083,684	4.595.826,603	82,896
94	410.083,875	4.595.825,081	82,784
95	410.083,571	4.595.823,946	82,657
96	410.082,962	4.595.823,148	82,548
97	410.082,887	4.595.823,188	82,686
98	410.082,711	4.595.823,600	82,790
99	410.079,010	4.595.819,073	81,967
100	410.078,957	4.595.819,118	82,105
101	410.081,160	4.595.817,134	81,982
102	410.082,462	4.595.816,285	82,013
103	410.083,365	4.595.815,410	81,975
104	410.083,448	4.595.815,369	82,114
105	410.083,850	4.595.820,335	82,404
106	410.085,537	4.595.819,395	82,431
107	410.086,878	4.595.819,038	82,512
108	410.086,969	4.595.818,998	82,656
109	410.087,683	4.595.819,790	82,647
110	410.089,149	4.595.820,408	82,804
111	410.089,137	4.595.820,376	82,945
112	410.090,698	4.595.820,049	82,922
113	410.091,125	4.595.819,670	82,932
114	410.091,110	4.595.819,611	83,072
115	410.089,341	4.595.823,147	82,949
116	410.089,237	4.595.823,142	82,948
117	410.084,372	4.595.828,011	82,968
118	410.085,576	4.595.830,319	82,977
119	410.090,889	4.595.825,399	82,996
120	410.089,384	4.595.823,208	82,951
121	410.095,208	4.595.817,522	82,960
122	410.097,065	4.595.819,262	82,997
123	410.095,720	4.595.815,300	82,877
124	410.095,661	4.595.815,253	83,028
125	410.096,394	4.595.815,098	82,884
126	410.101,321	4.595.809,922	82,891
127	410.101,274	4.595.809,886	83,029
128	410.102,151	4.595.810,766	82,940
129	410.104,072	4.595.812,669	82,976
130	410.109,412	4.595.807,664	82,982
131	410.107,515	4.595.805,662	82,963
132	410.106,696	4.595.804,793	82,911
133	410.106,596	4.595.804,728	83,048
134	410.112,029	4.595.803,898	83,024
135	410.117,123	4.595.802,842	82,976
136	410.117,219	4.595.800,914	82,975
137	410.114,707	4.595.798,815	82,982
138	410.113,868	4.595.797,824	82,943

Id. de Punt	X	Y	Z	Id. de Punt	X	Y	Z	Id. de Punt	X	Y	Z
139	410.113,662	4.595.797,927	83,083	185	410.148,632	4.595.820,169	83,158	231	410.157,487	4.595.780,429	84,305
140	410.114,781	4.595.797,992	82,959	186	410.148,730	4.595.820,054	83,244	232	410.159,286	4.595.781,391	84,262
141	410.115,848	4.595.797,535	82,973	187	410.143,513	4.595.814,687	83,189	233	410.158,908	4.595.768,003	84,146
142	410.117,532	4.595.796,079	82,983	188	410.143,382	4.595.814,810	83,108	234	410.155,340	4.595.771,549	83,988
143	410.118,565	4.595.793,250	82,962	189	410.142,929	4.595.814,481	85,632	235	410.153,946	4.595.767,032	83,979
144	410.118,532	4.595.793,198	83,109	190	410.136,418	4.595.807,606	83,037	236	410.156,970	4.595.763,122	83,987
145	410.119,233	4.595.792,382	82,946	191	410.136,518	4.595.807,502	83,117	237	410.156,857	4.595.762,938	84,160
146	410.119,589	4.595.790,855	82,894	192	410.131,334	4.595.802,082	83,063	238	410.156,611	4.595.763,804	83,984
147	410.119,261	4.595.789,260	82,808	193	410.131,204	4.595.802,240	82,982	239	410.153,581	4.595.766,063	84,156
148	410.118,644	4.595.788,429	82,768	194	410.129,067	4.595.800,177	85,467	240	410.153,726	4.595.766,196	83,980
149	410.117,933	4.595.787,671	82,730	195	410.129,294	4.595.800,217	82,969	241	410.148,632	4.595.771,136	83,578
150	410.117,918	4.595.787,750	82,867	196	410.128,641	4.595.799,904	82,977	242	410.148,499	4.595.770,992	83,737
151	410.115,164	4.595.784,764	82,332	197	410.128,478	4.595.799,360	82,964	243	410.150,145	4.595.775,892	83,584
152	410.115,075	4.595.784,795	82,464	198	410.128,601	4.595.799,227	83,035	244	410.143,982	4.595.775,630	83,220
153	410.116,796	4.595.783,013	82,317	199	410.128,112	4.595.798,415	82,970	245	410.143,675	4.595.776,306	83,186
154	410.120,811	4.595.787,559	82,848	200	410.128,335	4.595.797,351	82,997	246	410.142,471	4.595.776,879	83,256
155	410.123,523	4.595.790,332	82,961	201	410.128,366	4.595.797,377	83,136	247	410.142,525	4.595.777,039	83,114
156	410.121,192	4.595.797,092	83,004	202	410.128,638	4.595.796,876	83,005	248	410.142,305	4.595.776,841	83,076
157	410.123,397	4.595.800,117	83,038	203	410.129,045	4.595.796,582	83,014	249	410.145,687	4.595.773,597	83,100
158	410.127,525	4.595.799,459	82,976	204	410.129,117	4.595.796,623	83,152	250	410.148,417	4.595.770,925	83,097
159	410.125,421	4.595.801,609	83,030	205	410.129,600	4.595.795,525	83,035	251	410.148,303	4.595.770,154	83,076
160	410.122,911	4.595.803,993	82,987	206	410.127,557	4.595.792,711	83,054	252	410.146,256	4.595.770,455	83,076
161	410.119,492	4.595.807,931	83,099	207	410.125,307	4.595.789,420	82,998	253	410.141,823	4.595.771,187	83,031
162	410.119,551	4.595.807,991	83,308	208	410.125,249	4.595.788,664	82,999	254	410.141,498	4.595.771,932	83,040
163	410.120,804	4.595.806,652	83,137	209	410.125,796	4.595.788,285	83,007	255	410.141,740	4.595.771,180	83,178
164	410.122,018	4.595.805,453	83,089	210	410.126,680	4.595.788,002	83,023	256	410.138,977	4.595.773,942	83,038
165	410.122,026	4.595.805,529	83,305	211	410.128,590	4.595.790,743	83,056	257	410.138,928	4.595.773,925	83,176
166	410.124,288	4.595.805,450	83,011	212	410.130,638	4.595.793,074	83,044	258	410.136,829	4.595.776,022	83,013
167	410.126,649	4.595.803,206	83,041	213	410.131,047	4.595.794,089	83,059	259	410.136,354	4.595.775,418	83,166
168	410.128,928	4.595.800,903	82,992	214	410.132,754	4.595.794,172	83,066	260	410.135,923	4.595.776,219	83,155
169	410.131,456	4.595.807,517	83,101	215	410.132,808	4.595.794,205	83,204	261	410.136,401	4.595.779,178	83,034
170	410.127,507	4.595.811,145	83,177	216	410.136,545	4.595.788,302	83,081	262	410.137,039	4.595.782,590	83,054
171	410.127,419	4.595.811,146	83,338	217	410.138,501	4.595.790,575	83,130	263	410.132,493	4.595.786,820	83,041
172	410.132,321	4.595.816,215	83,380	218	410.138,546	4.595.790,651	83,270	264	410.129,972	4.595.784,343	83,015
173	410.134,176	4.595.818,049	83,250	219	410.139,938	4.595.790,170	83,224	265	410.134,344	4.595.780,142	83,021
174	410.138,022	4.595.814,606	83,200	220	410.145,114	4.595.786,411	83,164	266	410.135,420	4.595.779,058	83,024
175	410.144,595	4.595.820,930	83,231	221	410.145,137	4.595.786,506	83,306	267	410.136,349	4.595.777,708	83,031
176	410.140,880	4.595.824,944	83,321	222	410.143,506	4.595.782,341	83,130	268	410.136,814	4.595.776,890	83,037
177	410.140,834	4.595.825,013	83,465	223	410.148,508	4.595.784,768	83,283	269	410.137,335	4.595.776,098	83,029
178	410.146,004	4.595.830,374	83,518	224	410.151,120	4.595.782,642	83,455	270	410.133,003	4.595.779,516	82,999
179	410.146,090	4.595.830,344	83,386	225	410.151,199	4.595.782,724	83,596	271	410.132,994	4.595.779,421	83,143
180	410.149,790	4.595.826,622	83,276	226	410.154,023	4.595.780,963	83,974	272	410.129,326	4.595.782,793	82,975
181	410.150,787	4.595.828,123	83,284	227	410.153,946	4.595.780,912	83,834	273	410.128,718	4.595.782,310	83,139
182	410.154,062	4.595.825,790	83,190	228	410.155,398	4.595.780,354	84,010	274	410.128,109	4.595.783,160	83,140
183	410.154,212	4.595.825,681	83,283	229	410.156,682	4.595.780,726	84,149	275	410.128,414	4.595.783,623	82,984
184	410.154,360	4.595.826,298	85,769	230	410.157,477	4.595.780,366	84,168	276	410.128,053	4.595.784,247	82,995

Id. de Punt	X	Y	Z
277	410.127,188	4.595.784,603	82,981
278	410.126,158	4.595.785,259	82,977
279	410.126,024	4.595.785,291	83,129
280	410.124,045	4.595.785,023	83,043
281	410.124,016	4.595.785,574	82,911
282	410.122,185	4.595.784,497	82,776
283	410.122,255	4.595.784,457	82,917
284	410.118,716	4.595.780,775	82,420
285	410.118,677	4.595.780,893	82,275
286	410.117,757	4.595.781,589	82,264
287	410.121,108	4.595.785,147	82,769
288	410.124,461	4.595.788,535	82,981
290	410.132,891	4.595.794,268	83,208
291	410.133,495	4.595.795,429	83,114
292	410.132,722	4.595.796,178	83,143
293	410.133,134	4.595.795,831	82,590
294	410.133,226	4.595.795,743	83,099
295	410.133,986	4.595.795,983	83,128
296	410.133,203	4.595.795,858	82,590
297	410.133,142	4.595.795,845	82,591
298	410.132,978	4.595.796,340	85,124
299	410.132,873	4.595.797,079	83,160
300	410.133,895	4.595.797,535	83,154
301	410.135,155	4.595.798,897	83,169
302	410.136,324	4.595.800,661	83,187
303	410.136,422	4.595.800,271	83,184
304	410.136,936	4.595.800,557	83,189
305	410.137,292	4.595.800,186	82,687
306	410.137,669	4.595.799,893	83,156
307	410.137,759	4.595.801,581	83,202
308	410.139,033	4.595.802,878	83,210
309	410.140,284	4.595.804,240	83,226
310	410.139,808	4.595.804,267	83,235
311	410.140,959	4.595.804,784	83,232
312	410.141,337	4.595.804,456	82,723
313	410.141,672	4.595.804,107	83,195
314	410.141,578	4.595.805,635	83,232
315	410.142,900	4.595.806,927	83,247
316	410.143,283	4.595.807,835	83,269
317	410.144,055	4.595.807,949	83,260
318	410.143,938	4.595.807,687	85,220
319	410.144,420	4.595.807,664	82,778
320	410.144,852	4.595.807,306	83,228
321	410.144,221	4.595.808,256	83,260
322	410.145,472	4.595.809,552	83,271
323	410.146,751	4.595.810,958	83,286
324	410.146,759	4.595.811,438	83,299
325	410.147,668	4.595.811,708	83,281
326	410.148,172	4.595.811,504	82,807
327	410.148,457	4.595.811,079	83,279
328	410.148,047	4.595.812,231	83,293
329	410.149,383	4.595.813,570	83,311
330	410.149,099	4.595.814,122	83,317
331	410.149,611	4.595.814,692	83,322
332	410.151,876	4.595.812,700	83,374
333	410.151,322	4.595.812,123	83,365
334	410.150,593	4.595.814,882	83,324
335	410.150,172	4.595.814,966	83,340
336	410.150,305	4.595.815,102	83,340
337	410.151,032	4.595.815,154	83,327
338	410.151,419	4.595.814,834	82,858
339	410.151,740	4.595.814,493	83,315
340	410.151,917	4.595.816,198	83,343
341	410.153,224	4.595.817,478	83,350
342	410.153,710	4.595.818,625	83,368
343	410.154,486	4.595.818,876	83,360
344	410.155,171	4.595.819,476	83,370
345	410.155,581	4.595.819,055	82,923
346	410.155,826	4.595.818,674	83,367
347	410.155,725	4.595.820,186	83,375
348	410.157,081	4.595.821,554	83,384
349	410.157,193	4.595.822,219	83,399
350	410.158,917	4.595.823,315	83,417
351	410.159,722	4.595.822,536	83,533
352	410.160,242	4.595.823,136	83,530
353	410.159,158	4.595.822,850	82,904
354	410.159,203	4.595.822,876	82,929
355	410.159,612	4.595.822,514	83,389
356	410.159,707	4.595.822,531	83,501
357	410.160,989	4.595.821,676	83,601
358	410.158,319	4.595.819,049	83,614
359	410.154,052	4.595.814,693	83,614
360	410.151,246	4.595.811,902	83,615
361	410.151,333	4.595.811,836	83,627
362	410.150,161	4.595.812,566	83,323
363	410.151,121	4.595.811,549	83,386
364	410.149,858	4.595.812,178	83,488
365	410.150,814	4.595.811,208	83,605
366	410.151,573	4.595.810,036	83,609
367	410.150,532	4.595.811,066	83,615
368	410.156,348	4.595.817,103	83,472
369	410.153,243	4.595.813,934	83,456
370	410.151,150	4.595.811,802	83,375
371	410.151,264	4.595.811,726	83,414
372	410.151,807	4.595.810,183	83,625
373	410.151,597	4.595.810,019	83,618
374	410.150,197	4.595.810,802	83,520
375	410.146,467	4.595.806,918	83,455
376	410.146,493	4.595.806,895	83,602
377	410.147,571	4.595.805,844	83,601
378	410.147,569	4.595.805,791	83,602
379	410.146,725	4.595.805,114	83,607
380	410.143,916	4.595.802,233	83,600
381	410.142,960	4.595.803,207	83,584
382	410.142,924	4.595.803,246	83,361
383	410.140,118	4.595.800,358	83,379
384	410.141,408	4.595.799,719	83,604
385	410.140,810	4.595.799,096	83,594
386	410.141,112	4.595.799,334	84,165
387	410.140,774	4.595.799,128	83,593
388	410.140,763	4.595.799,140	83,594
389	410.140,429	4.595.799,498	83,596
390	410.141,036	4.595.800,093	83,601
391	410.141,355	4.595.799,748	83,603
392	410.141,381	4.595.799,737	83,604
393	410.140,962	4.595.799,545	83,972
394	410.140,763	4.595.799,765	83,785
395	410.139,261	4.595.797,564	83,605
396	410.137,389	4.595.797,463	83,589
397	410.137,314	4.595.797,442	83,484
398	410.137,297	4.595.797,404	83,483
399	410.141,015	4.595.795,852	83,612
400	410.140,850	4.595.793,919	83,615
401	410.142,780	4.595.795,718	83,621
402	410.141,952	4.595.794,918	83,623
403	410.143,685	4.595.793,193	83,664
404	410.144,007	4.595.792,801	83,623
405	410.142,971	4.595.791,728	83,652
406	410.142,947	4.595.791,743	83,651
407	410.142,434	4.595.791,083	83,660
408	410.144,219	4.595.789,438	83,729
409	410.144,230	4.595.788,783	83,645
410	410.141,861	4.595.790,382	83,627
411	410.140,150	4.595.791,697	83,660
412	410.137,998	4.595.793,372	83,642
413	410.136,656	4.595.794,752	83,586
414	410.135,801	4.595.795,752	83,548
415	410.135,645	4.595.796,172	83,542

Id. de Punt	X	Y	Z
416	410.136,348	4.595.796,578	83,586
417	410.137,145	4.595.797,140	83,601
418	410.137,214	4.595.797,173	83,531
419	410.121,987	4.595.931,276	84,172
420	410.121,993	4.595.931,276	83,672
421	410.121,911	4.595.931,237	83,804
422	410.123,904	4.595.931,091	83,727
423	410.126,349	4.595.928,722	83,727
424	410.126,419	4.595.927,007	83,666
425	410.126,351	4.595.926,947	83,802
426	410.125,865	4.595.926,827	83,794
427	410.126,503	4.595.926,939	83,664
428	410.127,373	4.595.926,672	83,669
429	410.127,521	4.595.925,832	83,670
430	410.127,967	4.595.924,266	83,828
431	410.128,662	4.595.923,934	83,704
432	410.128,552	4.595.923,752	83,829
433	410.128,071	4.595.923,323	83,820
434	410.128,943	4.595.922,271	83,728
435	410.128,761	4.595.920,992	83,777
436	410.128,746	4.595.920,971	83,906
437	410.132,113	4.595.923,157	83,775
438	410.131,030	4.595.919,735	83,824
439	410.132,543	4.595.916,869	83,765
440	410.132,789	4.595.916,975	83,760
441	410.132,774	4.595.916,896	83,894
442	410.135,426	4.595.916,955	83,675
443	410.136,883	4.595.916,485	83,683
444	410.136,789	4.595.916,481	83,816
445	410.136,272	4.595.915,798	83,813
446	410.137,018	4.595.915,801	83,788
447	410.138,456	4.595.915,365	83,675
448	410.138,422	4.595.915,332	83,803
449	410.139,282	4.595.916,183	83,725
450	410.144,459	4.595.911,207	83,739
451	410.143,803	4.595.910,123	83,692
452	410.143,794	4.595.910,090	83,824
453	410.143,639	4.595.909,649	83,757
454	410.144,209	4.595.908,982	83,828
455	410.145,543	4.595.908,453	83,682
456	410.145,514	4.595.908,410	83,813
457	410.146,158	4.595.907,930	83,687
458	410.146,005	4.595.907,716	83,741
459	410.147,908	4.595.905,989	83,741
460	410.148,000	4.595.906,070	83,680
461	410.148,514	4.595.905,607	83,675
462	410.148,441	4.595.905,475	83,799
463	410.149,027	4.595.906,755	83,730
464	410.150,485	4.595.908,878	83,772
465	410.155,868	4.595.904,570	83,749
466	410.153,451	4.595.902,502	83,712
467	410.152,552	4.595.901,642	83,674
468	410.152,519	4.595.901,610	83,780
469	410.154,138	4.595.901,113	83,687
470	410.150,576	4.595.902,400	83,787
471	410.151,066	4.595.902,327	83,770
472	410.150,715	4.595.902,006	83,799
473	410.151,140	4.595.902,321	83,771
474	410.148,535	4.595.899,539	83,923
475	410.147,524	4.595.900,520	83,915
476	410.147,589	4.595.900,563	83,926
477	410.146,978	4.595.902,512	83,894
478	410.145,548	4.595.902,560	83,949
479	410.145,404	4.595.902,472	83,930
480	410.144,874	4.595.902,959	83,937
481	410.144,131	4.595.903,633	83,938
482	410.146,925	4.595.906,454	83,753
483	410.147,575	4.595.905,827	83,781
484	410.150,156	4.595.903,187	83,774
485	410.150,265	4.595.903,296	83,770
486	410.149,491	4.595.900,979	83,865
487	410.149,122	4.595.900,489	83,889
488	410.153,893	4.595.899,396	83,817
489	410.154,440	4.595.898,994	83,752
490	410.157,587	4.595.899,379	83,652
491	410.159,292	4.595.900,827	83,706
492	410.156,571	4.595.897,691	83,573
493	410.156,546	4.595.897,663	83,680
494	410.162,899	4.595.902,521	83,646
495	410.162,983	4.595.902,622	83,779
496	410.161,873	4.595.902,972	83,644
497	410.161,243	4.595.903,504	83,659
498	410.160,739	4.595.904,676	83,666
499	410.160,753	4.595.904,709	83,792
500	410.160,327	4.595.905,174	83,664
501	410.160,083	4.595.905,774	83,665
502	410.160,109	4.595.906,425	83,667
503	410.160,436	4.595.906,979	83,650
504	410.160,413	4.595.906,936	83,801
505	410.160,916	4.595.907,427	83,684
506	410.161,614	4.595.907,664	83,665
507	410.161,631	4.595.907,565	83,793
508	410.164,037	4.595.907,857	83,672
509	410.164,092	4.595.907,827	83,814
510	410.163,217	4.595.910,624	83,769
511	410.156,446	4.595.909,874	83,732
512	410.160,568	4.595.913,831	83,686
513	410.160,527	4.595.913,879	83,825
514	410.155,564	4.595.913,277	83,668
515	410.155,420	4.595.913,477	83,794
516	410.155,394	4.595.913,935	83,822
517	410.154,313	4.595.913,181	83,661
518	410.153,416	4.595.913,194	83,671
519	410.151,539	4.595.913,804	83,683
520	410.150,332	4.595.914,782	83,685
521	410.150,347	4.595.914,868	83,824
522	410.150,442	4.595.915,967	83,898
523	410.151,581	4.595.915,641	83,958
524	410.148,439	4.595.916,658	83,697
525	410.148,517	4.595.916,701	83,828
526	410.152,359	4.595.916,432	83,975
527	410.153,316	4.595.915,588	83,998
528	410.152,600	4.595.914,755	83,950
529	410.152,523	4.595.915,544	84,201
530	410.147,326	4.595.912,700	83,784
531	410.142,563	4.595.917,307	83,779
532	410.137,653	4.595.922,096	83,755
533	410.132,403	4.595.927,208	83,771
534	410.124,888	4.595.934,449	83,774
535	410.127,092	4.595.937,343	83,665
536	410.127,142	4.595.937,359	83,798
537	410.132,423	4.595.932,200	83,797
538	410.132,388	4.595.932,170	83,674
539	410.132,170	4.595.932,326	83,668
540	410.132,675	4.595.931,841	83,669
541	410.133,954	4.595.932,896	83,990
542	410.134,703	4.595.933,632	84,095
543	410.135,661	4.595.932,743	84,123
544	410.134,969	4.595.931,881	84,016
545	410.135,360	4.595.930,052	83,870
546	410.135,658	4.595.929,145	83,814
547	410.135,653	4.595.929,051	83,670
548	410.140,101	4.595.924,696	83,653
549	410.140,132	4.595.924,734	83,792
550	410.144,633	4.595.920,324	83,789
551	410.144,599	4.595.920,322	83,658
552	410.148,263	4.595.916,817	83,699
553	410.146,082	4.595.830,345	83,392

Id. de Punt	X	Y	Z	Id. de Punt	X	Y	Z	Id. de Punt	X	Y	Z
554	410.146,112	4.595.830,329	83,395	600	410.177,653	4.595.855,742	83,581	646	410.164,270	4.595.889,755	83,732
555	410.146,543	4.595.829,869	83,383	601	410.179,216	4.595.857,095	83,593	647	410.164,870	4.595.889,732	83,590
556	410.146,584	4.595.829,831	83,383	602	410.182,906	4.595.862,528	83,671	648	410.164,795	4.595.889,667	83,727
557	410.146,619	4.595.829,914	83,385	603	410.178,131	4.595.862,025	83,561	649	410.165,710	4.595.890,608	83,620
558	410.149,359	4.595.832,760	83,398	604	410.177,844	4.595.861,079	83,595	650	410.167,268	4.595.892,068	83,645
559	410.149,341	4.595.832,701	83,415	605	410.176,338	4.595.860,911	83,687	651	410.161,125	4.595.898,419	83,670
560	410.149,306	4.595.832,801	83,417	606	410.176,243	4.595.861,413	83,704	652	410.159,348	4.595.896,816	83,664
561	410.148,894	4.595.833,210	83,424	607	410.176,199	4.595.861,523	83,798	653	410.159,298	4.595.896,847	83,664
562	410.148,873	4.595.833,256	83,422	608	410.178,737	4.595.861,019	83,606	654	410.158,294	4.595.896,069	83,623
563	410.148,885	4.595.833,216	83,427	609	410.181,463	4.595.863,769	83,649	655	410.158,307	4.595.896,033	83,623
564	410.148,837	4.595.833,255	83,553	610	410.180,721	4.595.864,708	83,627	656	410.158,300	4.595.895,991	83,722
565	410.149,985	4.595.833,746	83,419	611	410.180,643	4.595.864,729	83,746	657	410.163,193	4.595.901,265	83,667
566	410.150,235	4.595.833,356	83,271	612	410.182,169	4.595.867,386	83,644	658	410.165,192	4.595.900,376	83,633
567	410.150,977	4.595.833,649	83,284	613	410.183,838	4.595.866,637	83,672	659	410.165,175	4.595.900,454	83,632
568	410.151,531	4.595.832,943	83,322	614	410.184,526	4.595.870,528	83,674	660	410.165,219	4.595.900,444	83,764
569	410.153,854	4.595.831,162	83,350	615	410.182,152	4.595.869,477	83,657	661	410.171,394	4.595.894,491	83,706
570	410.150,814	4.595.834,750	83,436	616	410.182,078	4.595.869,437	83,783	662	410.171,318	4.595.894,436	83,572
571	410.151,671	4.595.835,692	83,446	617	410.181,047	4.595.872,040	83,643	663	410.172,368	4.595.894,403	83,725
572	410.154,998	4.595.839,559	83,477	618	410.180,181	4.595.872,047	83,734	664	410.173,904	4.595.891,961	83,567
573	410.154,961	4.595.839,617	83,607	619	410.182,450	4.595.874,371	83,663	665	410.174,919	4.595.893,006	83,609
574	410.155,642	4.595.838,953	83,324	620	410.179,653	4.595.873,395	83,618	666	410.174,848	4.595.893,050	83,603
575	410.155,615	4.595.839,004	83,459	621	410.179,416	4.595.874,068	83,621	667	410.174,947	4.595.893,006	83,605
576	410.156,539	4.595.838,130	83,366	622	410.184,203	4.595.875,547	83,660	668	410.175,205	4.595.892,740	83,576
577	410.158,867	4.595.836,408	83,390	623	410.189,012	4.595.871,885	83,702	669	410.175,708	4.595.893,207	83,597
578	410.156,850	4.595.840,818	83,490	624	410.184,146	4.595.873,145	83,682	670	410.180,351	4.595.889,272	83,767
579	410.160,533	4.595.845,351	83,656	625	410.185,821	4.595.874,856	83,682	671	410.179,868	4.595.889,802	83,581
580	410.160,548	4.595.845,282	83,538	626	410.187,958	4.595.877,046	83,619	672	410.179,954	4.595.889,817	83,750
581	410.161,277	4.595.844,836	83,523	627	410.188,868	4.595.877,661	83,576	673	410.177,471	4.595.891,216	83,590
582	410.161,305	4.595.844,776	83,388	628	410.186,556	4.595.878,459	83,611	674	410.174,968	4.595.891,572	83,577
583	410.162,281	4.595.844,057	83,420	629	410.184,595	4.595.876,408	83,659	675	410.178,523	4.595.888,381	83,571
584	410.164,579	4.595.842,229	83,428	630	410.182,698	4.595.874,530	83,665	676	410.178,588	4.595.888,416	83,736
585	410.170,836	4.595.849,076	83,501	631	410.174,944	4.595.877,903	83,595	677	410.179,634	4.595.888,588	83,749
586	410.168,207	4.595.851,901	83,436	632	410.174,893	4.595.877,850	83,731	678	410.179,910	4.595.888,298	83,747
587	410.169,092	4.595.851,070	83,472	633	410.176,767	4.595.879,908	83,649	679	410.182,283	4.595.884,834	83,557
588	410.168,184	4.595.851,951	83,574	634	410.178,489	4.595.881,888	83,650	680	410.182,267	4.595.884,903	83,750
589	410.167,582	4.595.852,543	83,590	635	410.173,108	4.595.887,697	83,632	681	410.182,585	4.595.884,115	83,567
590	410.167,536	4.595.852,530	83,722	636	410.171,332	4.595.881,358	83,584	682	410.182,624	4.595.884,429	83,554
591	410.163,690	4.595.847,876	83,553	637	410.171,341	4.595.881,312	83,700	683	410.183,382	4.595.883,856	83,643
592	410.164,111	4.595.848,570	83,566	638	410.174,539	4.595.882,062	83,642	684	410.183,337	4.595.883,790	83,561
593	410.165,689	4.595.848,411	83,432	639	410.170,998	4.595.885,499	83,607	685	410.188,552	4.595.878,897	83,638
594	410.170,729	4.595.855,145	83,616	640	410.171,188	4.595.882,587	83,586	686	410.188,502	4.595.878,830	83,568
595	410.172,677	4.595.857,857	83,760	641	410.170,381	4.595.884,379	83,585	687	410.188,998	4.595.878,295	83,572
596	410.172,787	4.595.857,879	83,643	642	410.170,322	4.595.884,339	83,696	688	410.189,071	4.595.878,369	83,737
597	410.173,074	4.595.857,018	83,630	643	410.170,904	4.595.884,578	83,584	689	410.189,753	4.595.877,596	83,568
598	410.173,100	4.595.856,954	83,492	644	410.170,001	4.595.884,864	83,580	690	410.189,949	4.595.876,956	83,576
599	410.174,230	4.595.856,380	83,545	645	410.166,189	4.595.887,316	83,727	691	410.190,941	4.595.874,846	83,610

Id. de Punt	X	Y	Z	Id. de Punt	X	Y	Z	Id. de Punt	X	Y	Z
692	410.193,511	4.595.874,007	83,563	738	410.117,393	4.595.822,546	83,282	784	410.167,304	4.595.824,852	83,699
693	410.193,584	4.595.874,080	83,768	739	410.176,329	4.595.860,905	84,193	785	410.165,305	4.595.822,749	83,561
694	410.197,485	4.595.870,308	83,777	740	410.176,535	4.595.861,741	84,208	786	410.168,228	4.595.822,148	83,636
695	410.197,452	4.595.870,205	83,566	741	410.176,527	4.595.861,799	84,307	787	410.170,485	4.595.817,051	83,814
696	410.197,770	4.595.869,492	83,574	742	410.177,466	4.595.862,674	84,221	788	410.172,741	4.595.819,153	83,836
697	410.201,922	4.595.865,906	83,593	743	410.177,275	4.595.862,070	84,207	789	410.172,803	4.595.819,174	83,977
698	410.201,972	4.595.866,007	83,769	744	410.178,020	4.595.862,163	84,206	790	410.178,769	4.595.813,104	84,273
699	410.198,145	4.595.862,325	83,729	745	410.178,036	4.595.862,216	84,315	791	410.178,671	4.595.813,047	84,135
700	410.195,507	4.595.858,091	83,743	746	410.180,520	4.595.864,833	84,343	792	410.176,506	4.595.811,104	84,103
701	410.195,499	4.595.858,014	83,876	747	410.180,589	4.595.864,825	84,218	793	410.175,256	4.595.810,191	84,079
702	410.195,344	4.595.858,752	83,756	748	410.178,882	4.595.866,492	84,257	794	410.179,324	4.595.812,699	84,172
703	410.193,609	4.595.859,960	83,728	749	410.185,542	4.595.858,398	86,108	795	410.180,054	4.595.813,074	84,206
704	410.193,607	4.595.859,990	83,728	750	410.185,391	4.595.858,100	83,566	796	410.179,982	4.595.813,119	84,340
705	410.193,495	4.595.859,932	83,857	751	410.185,547	4.595.857,975	83,642	797	410.179,834	4.595.813,685	84,337
706	410.193,476	4.595.860,034	83,822	752	410.183,845	4.595.856,517	83,527	798	410.181,362	4.595.811,600	84,232
707	410.193,628	4.595.860,013	83,728	753	410.183,102	4.595.856,216	83,532	799	410.182,929	4.595.809,669	84,337
708	410.195,487	4.595.861,948	83,748	754	410.178,246	4.595.850,757	83,478	800	410.182,500	4.595.809,253	84,332
709	410.195,396	4.595.861,921	83,831	755	410.178,325	4.595.850,650	83,556	801	410.182,944	4.595.808,800	84,493
710	410.190,997	4.595.865,985	83,832	756	410.173,040	4.595.845,358	83,430	802	410.182,460	4.595.809,233	84,333
711	410.191,066	4.595.866,184	83,729	757	410.173,122	4.595.845,294	83,510	803	410.182,428	4.595.809,206	84,335
712	410.189,195	4.595.864,294	83,694	758	410.167,808	4.595.839,985	83,367	804	410.182,333	4.595.809,072	84,327
713	410.189,091	4.595.864,110	83,823	759	410.167,937	4.595.839,868	83,450	805	410.182,175	4.595.808,746	84,323
714	410.189,188	4.595.864,162	83,799	760	410.162,715	4.595.834,481	83,390	806	410.182,407	4.595.808,226	84,326
715	410.189,145	4.595.864,236	83,695	761	410.162,588	4.595.834,593	83,294	807	410.182,445	4.595.808,271	84,474
716	410.189,196	4.595.864,297	83,693	762	410.162,141	4.595.834,112	83,289	808	410.188,049	4.595.802,744	84,600
717	410.187,989	4.595.865,331	83,689	763	410.161,463	4.595.833,328	83,309	809	410.188,014	4.595.802,697	84,461
718	410.188,010	4.595.865,243	83,814	764	410.161,074	4.595.832,295	83,323	810	410.190,810	4.595.800,842	84,665
719	410.188,091	4.595.864,762	83,818	765	410.161,292	4.595.832,311	83,396	811	410.193,565	4.595.797,255	84,607
720	410.184,375	4.595.860,948	83,686	766	410.161,555	4.595.830,770	83,358	812	410.193,612	4.595.797,249	84,747
721	410.184,443	4.595.860,985	83,682	767	410.161,679	4.595.830,883	83,434	813	410.191,979	4.595.794,837	84,565
722	410.184,529	4.595.861,005	83,833	768	410.163,990	4.595.828,390	83,480	814	410.186,808	4.595.799,016	84,426
723	410.187,106	4.595.858,315	83,536	769	410.164,286	4.595.827,899	83,540	815	410.188,849	4.595.803,001	84,624
724	410.187,061	4.595.858,233	83,810	770	410.164,241	4.595.827,879	83,440	816	410.185,169	4.595.800,296	84,972
725	410.184,306	4.595.860,988	83,709	771	410.159,238	4.595.829,758	83,295	817	410.189,697	4.595.792,712	84,518
726	410.183,450	4.595.860,041	83,670	772	410.160,395	4.595.823,163	83,405	818	410.189,694	4.595.792,691	84,656
727	410.183,519	4.595.860,000	83,817	773	410.160,372	4.595.823,175	83,540	819	410.188,866	4.595.791,875	84,697
728	410.185,517	4.595.858,069	83,799	774	410.160,031	4.595.823,533	83,506	820	410.185,833	4.595.794,822	84,643
729	410.185,433	4.595.858,074	83,565	775	410.159,563	4.595.823,862	83,457	821	410.186,600	4.595.795,028	84,620
730	410.185,545	4.595.857,948	83,644	776	410.159,695	4.595.824,004	83,376	822	410.186,582	4.595.795,713	84,459
731	410.157,781	4.595.870,408	83,220	777	410.157,934	4.595.825,805	83,338	823	410.186,543	4.595.795,692	84,601
732	410.157,900	4.595.870,257	83,295	778	410.157,770	4.595.825,700	83,402	824	410.186,284	4.595.796,409	84,453
733	410.153,029	4.595.851,631	83,239	779	410.156,249	4.595.826,730	83,238	825	410.185,690	4.595.796,600	84,451
734	410.152,928	4.595.851,422	83,287	780	410.154,197	4.595.825,884	83,204	826	410.185,673	4.595.796,557	84,581
735	410.132,737	4.595.839,443	83,252	781	410.154,156	4.595.825,875	83,208	827	410.180,795	4.595.802,294	84,334
736	410.132,816	4.595.839,246	83,284	782	410.154,530	4.595.826,606	83,205	828	410.180,671	4.595.797,920	84,448
737	410.117,609	4.595.822,546	83,242	783	410.167,260	4.595.824,825	83,562	829	410.161,030	4.595.822,607	83,439

Id. de Punt	X	Y	Z
830	410.163,695	4.595.819,337	83,629
831	410.166,524	4.595.816,949	83,709
832	410.166,532	4.595.816,883	83,841
833	410.170,198	4.595.812,623	83,928
834	410.173,757	4.595.809,554	84,048
835	410.174,446	4.595.809,248	84,084
836	410.174,372	4.595.808,923	84,081
837	410.174,307	4.595.808,886	84,222
838	410.175,375	4.595.807,571	84,136
839	410.175,304	4.595.807,576	84,271
840	410.175,723	4.595.805,669	84,209
841	410.175,704	4.595.805,597	84,348
842	410.175,411	4.595.805,470	84,234
843	410.175,557	4.595.800,114	84,411
844	410.175,518	4.595.800,085	84,542
845	410.175,017	4.595.797,959	84,477
846	410.174,971	4.595.798,044	84,609
847	410.173,838	4.595.796,311	84,496
848	410.173,824	4.595.796,333	84,629
849	410.169,414	4.595.791,689	84,434
850	410.169,382	4.595.791,713	84,566
851	410.165,057	4.595.788,126	84,531
852	410.165,409	4.595.787,589	84,385
853	410.165,350	4.595.787,597	84,519
854	410.160,535	4.595.782,486	84,307
855	410.160,278	4.595.781,834	84,289
856	410.160,449	4.595.782,487	84,440
857	410.159,763	4.595.781,670	84,285
858	410.160,347	4.595.776,078	84,228
859	410.165,947	4.595.781,883	84,431
860	410.171,995	4.595.788,323	84,540
861	410.177,840	4.595.794,655	84,557
862	410.182,469	4.595.793,369	84,599
863	410.182,509	4.595.793,310	84,735
864	410.183,546	4.595.792,486	84,756
865	410.180,302	4.595.789,860	84,811
866	410.179,756	4.595.789,270	84,817
867	410.179,640	4.595.788,451	84,825
868	410.178,704	4.595.789,488	84,663
869	410.178,721	4.595.789,452	84,799
870	410.176,002	4.595.784,713	84,822
871	410.175,782	4.595.784,806	84,813
872	410.174,994	4.595.785,648	84,647
873	410.175,103	4.595.785,648	84,784
874	410.172,484	4.595.782,010	84,739
875	410.172,672	4.595.781,278	84,746
876	410.171,697	4.595.782,212	84,582
877	410.171,695	4.595.782,170	84,718
878	410.167,410	4.595.777,866	84,511
879	410.167,582	4.595.777,904	84,648
880	410.166,857	4.595.777,494	84,499
881	410.169,427	4.595.777,889	84,693
882	410.174,680	4.595.803,865	84,114
883	410.174,110	4.595.804,517	83,698
884	410.174,193	4.595.804,931	83,818
885	410.169,963	4.595.800,534	83,677
886	410.169,591	4.595.799,903	83,564
887	410.170,457	4.595.799,231	84,131
888	410.167,262	4.595.796,073	84,123
889	410.166,563	4.595.796,783	83,554
890	410.167,897	4.595.796,462	84,134
891	410.169,593	4.595.794,788	84,280
892	410.165,973	4.595.795,185	84,132
893	410.165,973	4.595.795,185	84,132
894	410.167,788	4.595.793,506	84,124
895	410.166,993	4.595.792,053	84,271
896	410.163,342	4.595.788,160	84,252
897	410.160,805	4.595.785,428	84,117
898	410.160,643	4.595.785,548	84,105
899	410.163,223	4.595.788,420	84,091
900	410.163,535	4.595.788,876	84,097
901	410.169,300	4.595.794,802	84,122
902	410.167,683	4.595.796,406	84,133
903	410.161,414	4.595.786,613	84,100
904	410.157,219	4.595.782,149	84,067
905	410.157,165	4.595.782,090	84,067
906	410.155,926	4.595.782,448	84,049
907	410.154,318	4.595.783,502	84,082
908	410.153,942	4.595.783,347	84,084
909	410.155,431	4.595.783,798	84,090
910	410.154,244	4.595.784,724	84,102
911	410.150,683	4.595.785,662	84,047
912	410.146,792	4.595.788,200	83,971
913	410.148,634	4.595.790,266	84,006
914	410.148,520	4.595.790,408	83,960
915	410.146,866	4.595.791,257	83,770
916	410.146,270	4.595.791,568	83,699
917	410.160,616	4.595.832,547	84,326
918	410.166,123	4.595.830,789	83,838

Id. de Punt	X	Y	Z

8. RESSENYES DE LES BASES

BR1

Data: GENER 2023

Coordenades UTM

X = **410152.436**

Y = **4595913.482**

Z = **83.811**

Anamorf: **0.999699332**

Georeferenciació

Projecció
UTM FUS 31

Sistema de Coordenades
ETRS89

El·lipsoide
GRS 1980

Coordenades Geogràfiques WGS84

Φ = **41º30'35.3372'' N**

λ = **1º55'24.04753'' E**

h = **133.154**

Situació

Prov: **Barcelona**
Comarca: **Baix Llobregat**
Població: **Abrera**

Descripció

Situada sobre vorada.

Clau d'acer senyalitzat amb pintura.

BR2

Data: GENER 2023

Coordenades UTM

X = **410168.263**

Y = **4595852.171**

Z = **83.576**

Anamorf: **0.999699297**

Georeferenciació

Projecció
UTM FUS 31

Sistema de Coordenades
ETRS89

El·lipsoide
GRS 1980

Coordenades Geogràfiques WGS84

Φ = **41º30'33.35582'' N**

λ = **1º55'24.76311'' E**

h = **132.918**

Situació

Prov: **Barcelona**
Comarca: **Baix Llobregat**
Població: **Abrera**

Descripció

Situada sobre vorada.

Clau d'acer senyalitzat amb pintura.

eTOP
ESTUDIS TOPOGRÀFICS D'OBRES I PROJECTES SL

BR3

Data: GENER 2023

Coordenades UTM

X = **410115.441**

Y = **4595796.075**

Z = **83.09**

Anamorf: **0.999699414**

Georeferenciació

Projecció
UTM FUS 31

Sistema de Coordenades
ETRS89

El·lipsoide
GRS 1980

Coordenades Geogràfiques WGS84

Φ = **41º30'31.5158'' N**

λ = **1º55'22.51496'' E**

h = **132.432**

Situació

Prov: **Barcelona**
Comarca: **Baix Llobregat**
Població: **Abrera**

Descripció

Situada sobre vorada.

Clau d'acer senyalitzat amb pintura.

9. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

FOTO 01

FOTO 02

FOTO 03

FOTO 04

FOTO 05

FOTO 06

FOTO 07

FOTO 08

FOTO 09

FOTO 10

FOTO 11

FOTO 12

FOTO 13

FOTO 14

FOTO 15

FOTO 16

FOTO 17

FOTO 18

FOTO 19

FOTO 20

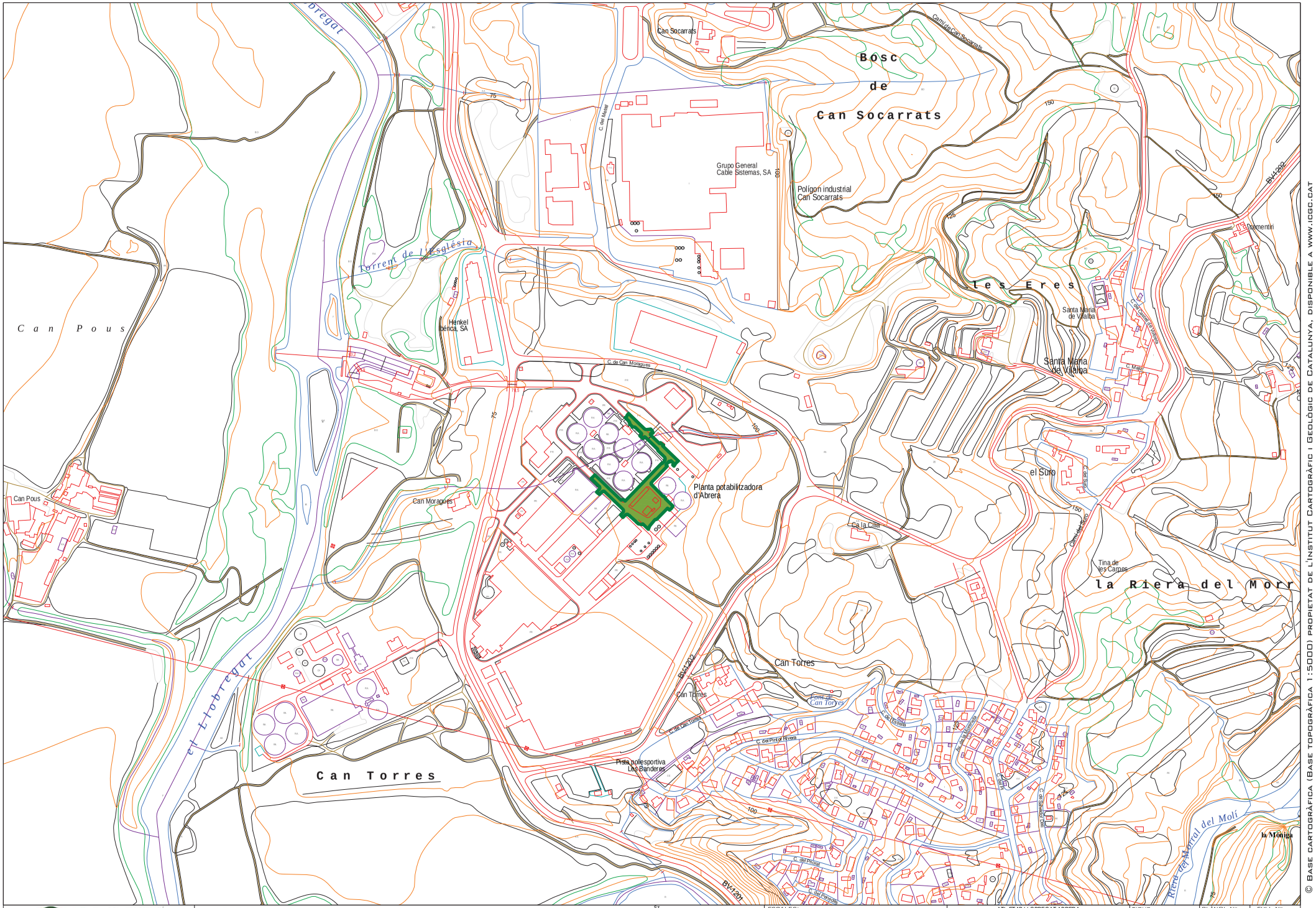
FOTO 21

FOTO 22

FOTO 23

FOTO 24

10. PLÀNOLS



© Base cartogràfica (base topogràfica 1:5000) propietat de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, disponible a www.icgc.cat

eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES	RC REGISTRE CLAVEGUERAM	PAPERERA	ST SENYAL DE TRÀNSIT
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI BOCA D'INCENDIS	ARMARI	PAL - PIVOT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA	EMBORNAL	FANAL
REG REGISTRE REG	RG REGISTRE GAS	GUAL VIANANTS	LÍNIA AÈRIA
TEL REGISTRE TELEFÒNICA	R REGISTRE NO IDENTIFICAT	SE SEMÀFOR	TORRE FORMIGÓ

ESCALES:	
DIN A1 1:2500	0 50 100 150
DIN A3 1:5000	
SIST. DE COORDENADES	EQUIDISTÀNCIA
UTM FUS 31 - ETRS89/00	5.00 m

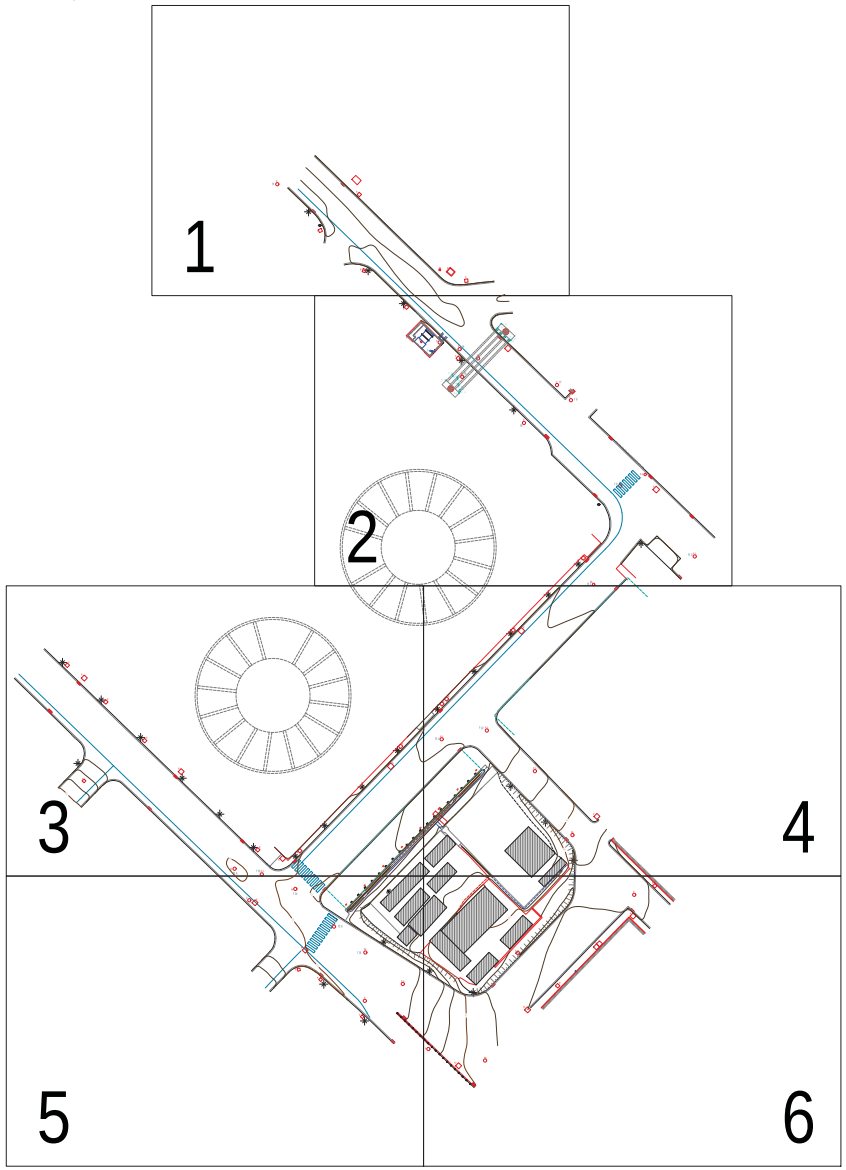
ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA	
ESTAT ACTUAL	
AIXECAMENT TOPOGRÀFIC	
UBICACIÓ	ABRERA
	BAIX LLOBREGAT

TIPUS	PLÀNOL Nº	FULL Nº
PLÀNOL DE SITUACIÓ	1	1 de 1
DATA	NOM FITXER	
GENER 2023	ABRERA202212_SITUACIÓ.dwg	

X=409960
Y=4595970

X=410300
Y=4595970

N



X=409960
Y=4595750

X=410300
Y=4595750

eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC
REG REGISTRE REG
TEL REGISTRE TELEFÒNICA
RC REGISTRE CLAVEGUERAM
RI BOCA D'INCENDIS
FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA
RG REGISTRE GAS
R REGISTRE NO IDENTIFICAT
PAPERERA
ARMARI
EMBORNAL
GUAL VIANANTS
SE SEMÀFOR
ST SENYAL DE TRÀNSIT
PAL - PIVOT
FANAL
LÍNIA AÈRIA
TORRE FORMIGÓ

ESCALES:
DIN A1 1:500
DIN A3 1:1000
0 10 20 30
SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00
EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m

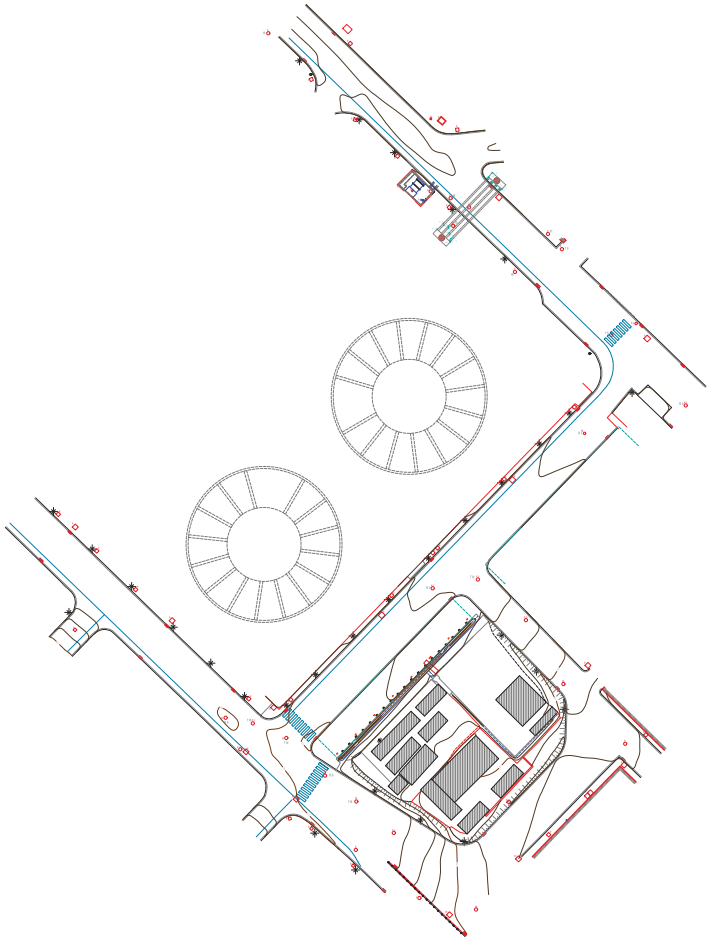
ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA
ESTAT ACTUAL
AIXECAMENT TOPOGRÀFIC
UBICACIÓ: ABRERA
BAIX LLOBREGAT

TIPUS: PLÀNOL GUIA
PLÀNOL Nº: 1
FULL Nº: 1 de 1
DATA: GENER 2023
NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg

X=409960
Y=4595970

X=410300
Y=4595970

N



X=409960
Y=4595750

X=410300
Y=4595750

eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES	RC REGISTRE CLAVEGUERAM	PAPERERA	ST SENYAL DE TRÀNSIT
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI BOCA D'INCENDIS	ARMARI	PAL - PIVOT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA	EMBORNAL	FANAL
REG REGISTRE REG	RG REGISTRE GAS	GUAL VIANANTS	LÍNIA AÈRIA
TEL REGISTRE TELEFÒNICA	R REGISTRE NO IDENTIFICAT	SE SEMÀFOR	TORRE FORMIGÓ

ESCALES:
DIN A1 1:500
DIN A3 1:1000
0 10 20 30
SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00
EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m

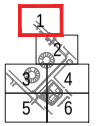
ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA
ESTAT ACTUAL
AIXECAMENT TOPOGRÀFIC
UBICACIÓ: ABRERA
BAIX LLOBREGAT

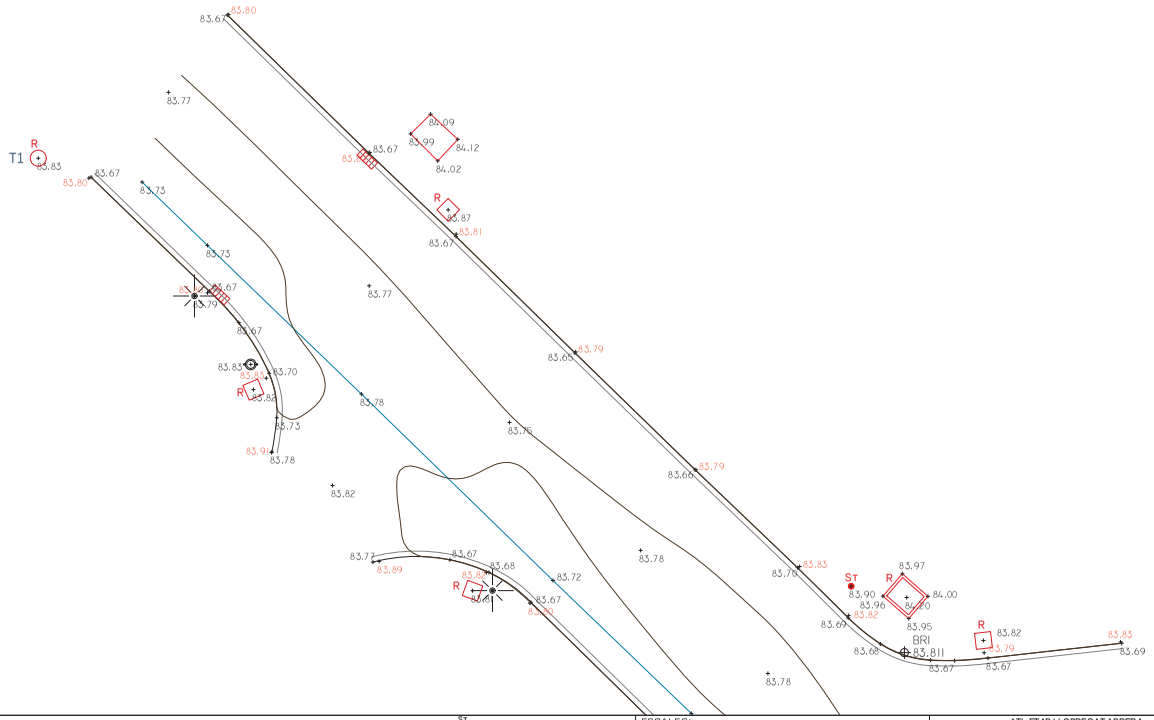
TIPUS: PLANTA GENERAL
PLÀNOL Nº: 1
FULL Nº: 1 de 1
DATA: GENER 2023
NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg

X=410100
Y=4595960

X=410165
Y=4595960

N





X=410100
Y=4595915

X=410165
Y=4595915

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES	RC REGISTRE CLAVEGUERAM	PAPERERA	ST SENYAL DE TRÀNSIT
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI BOCA D'INCENDIS	ARMARI	PAL - PIVOT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA	EMBORNAL	FANAL
REG REGISTRE REG	RG REGISTRE GAS	GUAL / GUAL VIANANTS	LÍNIA AÈRIA
TEL REGISTRE TELEFÒNICA	R REGISTRE NO IDENTIFICAT	SE SEMÀFOR	TORRE FORMIGÓ

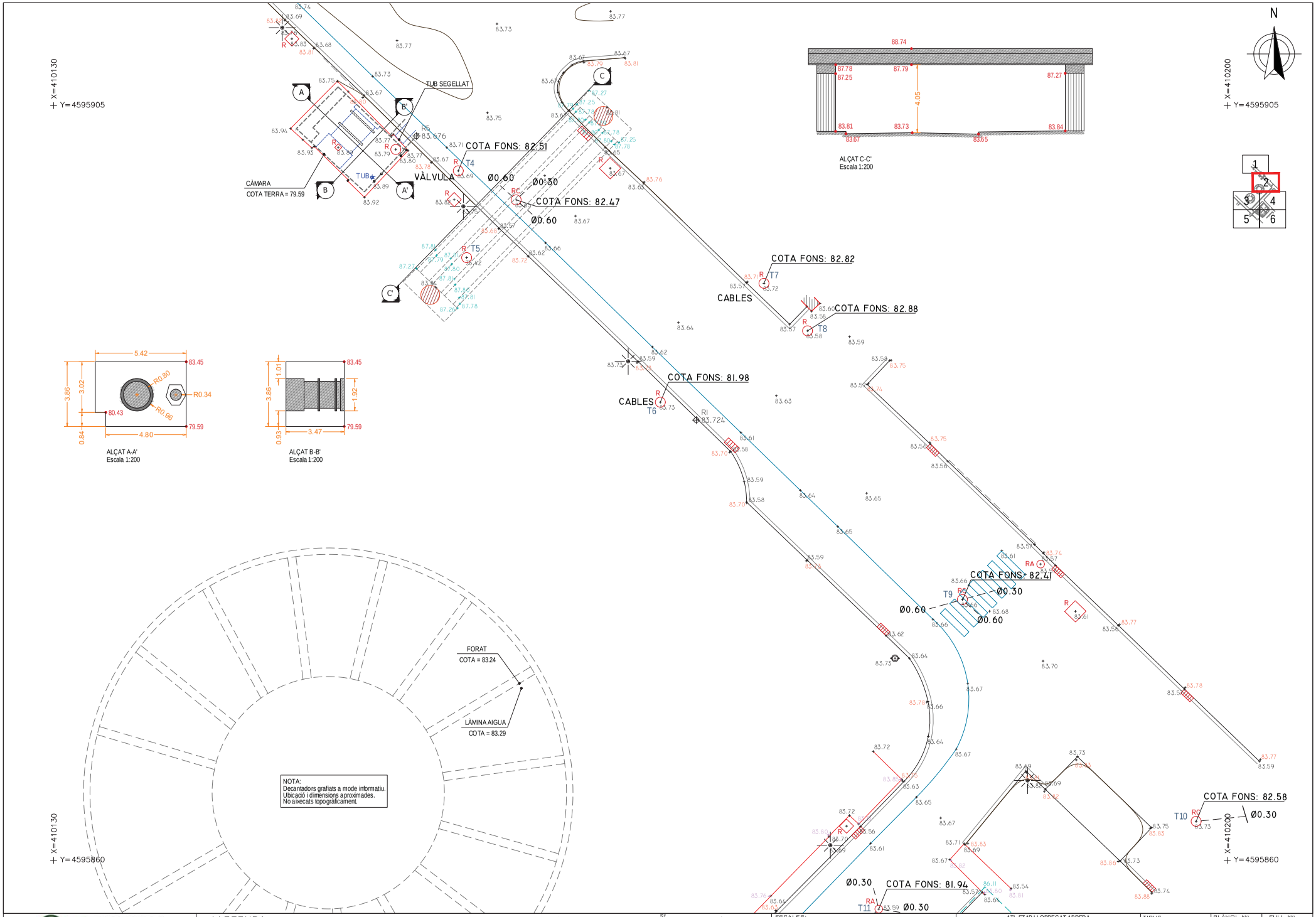
eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

ESCALES:
DIN A1 1:100
DIN A3 1:200
0 2 4 6

SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00
EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m

ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA
ESTAT ACTUAL
AIXECAMENT TOPOGRÀFIC
UBICACIÓ: ABRERA
BAIX LLOBREGAT

TIPUS: PLANTA
PLÀNOL Nº: 1
FULL Nº: (1) de 6
DATA: GENER 2023
NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg



eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

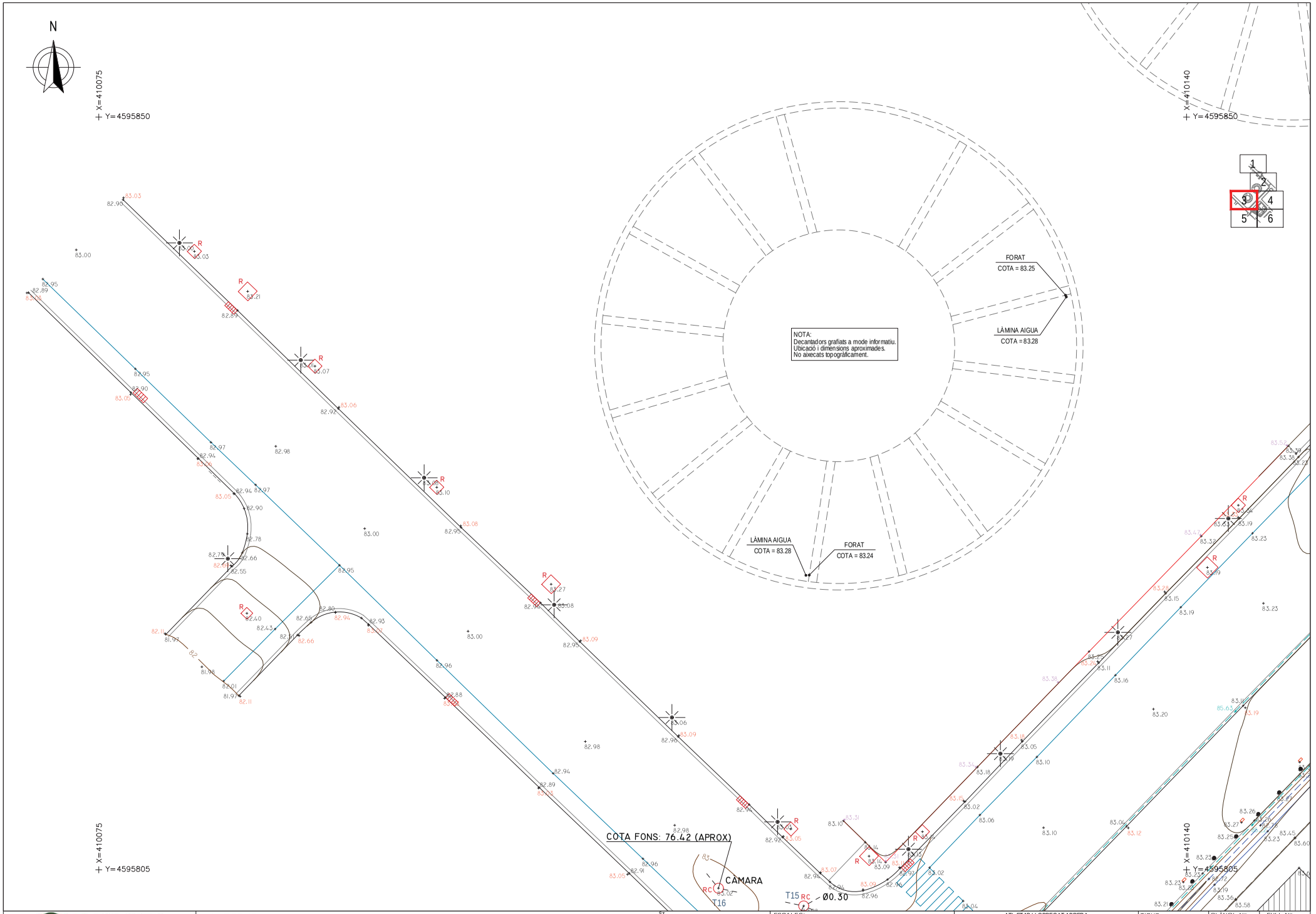
LLEGENDA

RA	REGISTRE AIGÜES	RC	REGISTRE CLAVEGUERAM		PAPERERA
RST	REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI	BOCA D'INCENDIS		ARMARI
REP	REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO	REGISTRE FIBRA ÒPTICA		EMBORNAL
REG	REGISTRE REG	RG	REGISTRE GAS		GUAL / GUAL VIANANTS
TEL	REGISTRE TELEFÒNICA	R	REGISTRE NO IDENTIFICAT		SEMÀFOR
ST	SENYAL DE TRÀNSIT				
	PAL - PIVOT				
	FANAL				
	LÍNIA AÈRIA				
	TORRE FORMIGÓ				

ESCALES:
DIN A1 1:100
DIN A3 1:200
0 2 4 6
SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00
EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m

UBICACIÓ: ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA / ESTAT ACTUAL / AIXECAMENT TOPOGRÀFIC / ABRERA / BAIX LLOBREGAT

TIPUS: PLANTA
DATA: GENER 2023
PLÀNOL Nº: 1
FULL Nº: (2) de 6
NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg



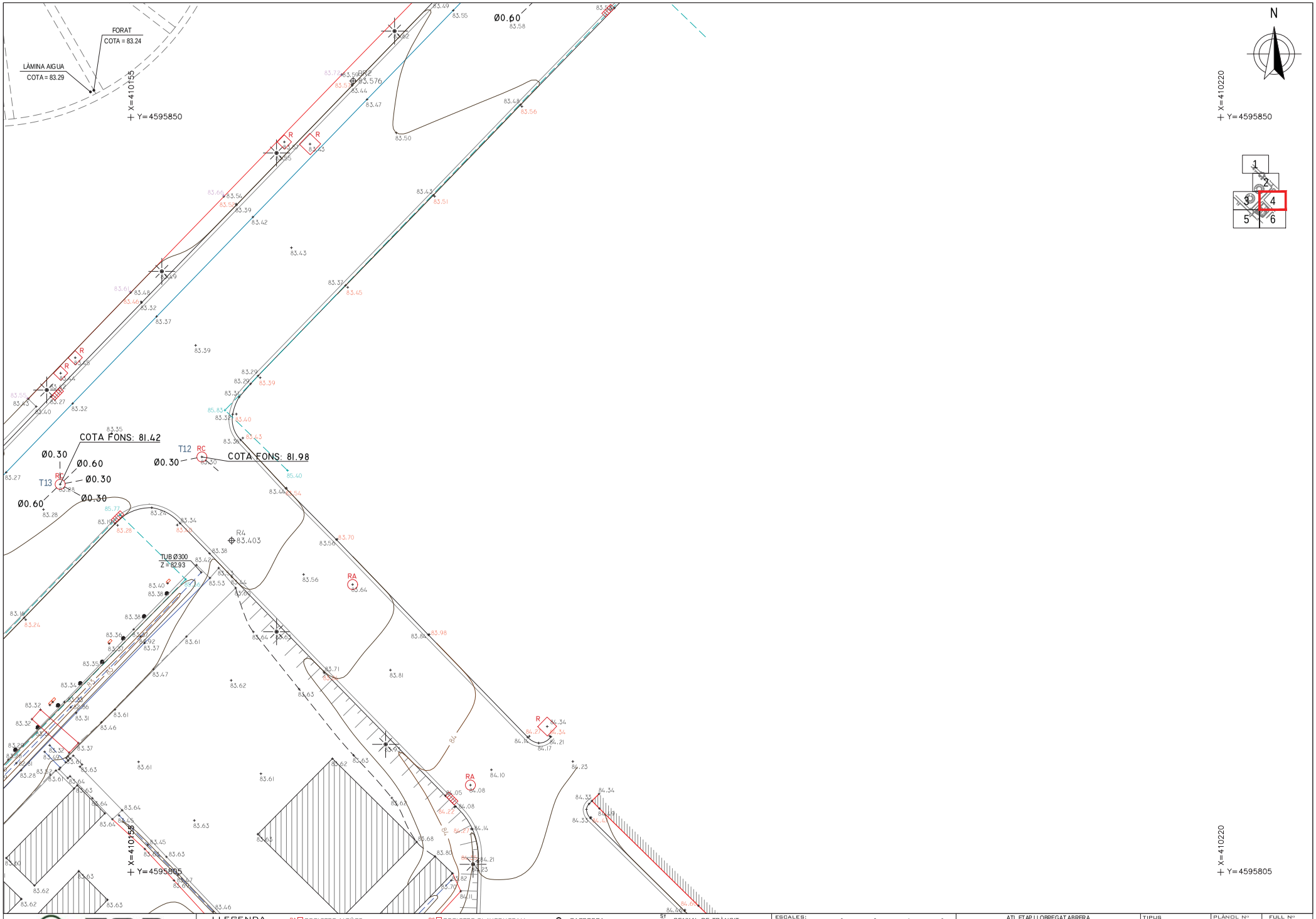
eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC
REG REGISTRE REG
TEL REGISTRE TELEFÒNICA
RC REGISTRE CLAVEGUERAM
RI BOCA D'INCENDIS
FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA
RG REGISTRE GAS
R REGISTRE NO IDENTIFICAT
PAPERERA
ARMARI
EMBORNAL
GUAL / GUAL VIANANTS
SEMÀFOR
ST SENYAL DE TRÀNSIT
PAL - PIVOT
FANAL
LÍNIA AÈRIA
TORRE FORMIGÓ

ESCALES:
DIN A1 1:100
DIN A3 1:200
0 2 4 6
SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00
EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m
UBICACIÓ: ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA / ESTAT ACTUAL / AIXECAMENT TOPOGRÀFIC / ABRERA / BAIX LLOBREGAT

TIPUS: PLANTA
PLÀNOL Nº: 1
FULL Nº: (3) de 6
DATA: GENER 2023
NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg



eTOP
ESTUDIS TOPOGRÀFICS D'OBRES I PROJECTES SL

LLEGENDA

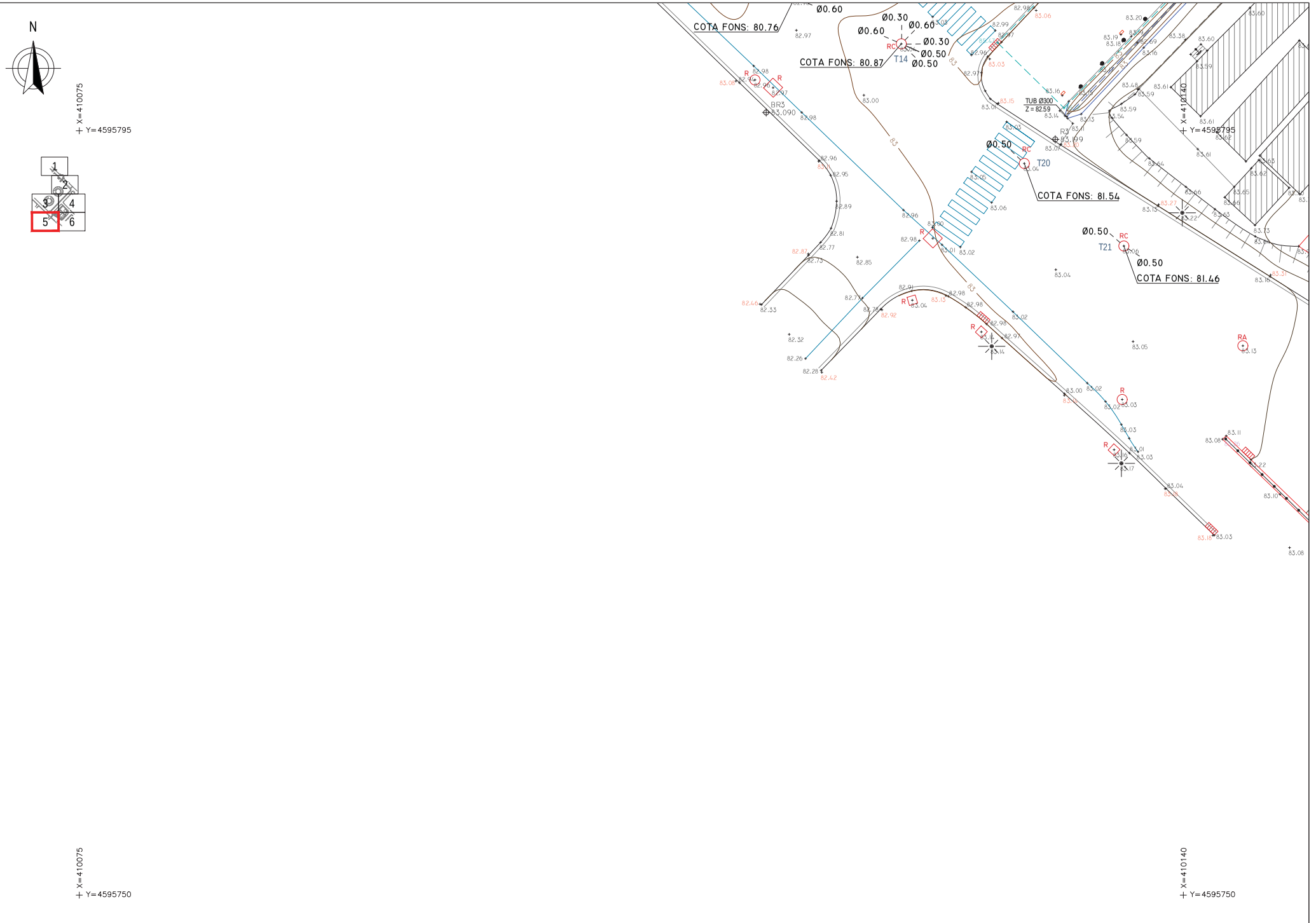
RA REGISTRE AIGÜES	RC REGISTRE CLAVEGUERAM	PAPERERA	ST SENYAL DE TRÀNSIT
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI BOCA D'INCENDIS	ARMARI	PAL - PIVOT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA	EMBORNAL	FANAL
REG REGISTRE REG	RG REGISTRE GAS	GUAL / GUAL VIANANTS	LÍNIA AÈRIA
TEL REGISTRE TELEFÒNICA	R REGISTRE NO IDENTIFICAT	SE SEMÀFOR	TORRE FORMIGÓ

ESCALES:
DIN A1 1:100
DIN A3 1:200
0 2 4 6

SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00
EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m

UBICACIÓ: ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA / ESTAT ACTUAL / AIXECAMENT TOPOGRÀFIC / ABRERA / BAIX LLOBREGAT

TIPUS: PLANTA
DATA: GENER 2023
PLÀNOL Nº: 1
FULL Nº: (4) de 6
NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg

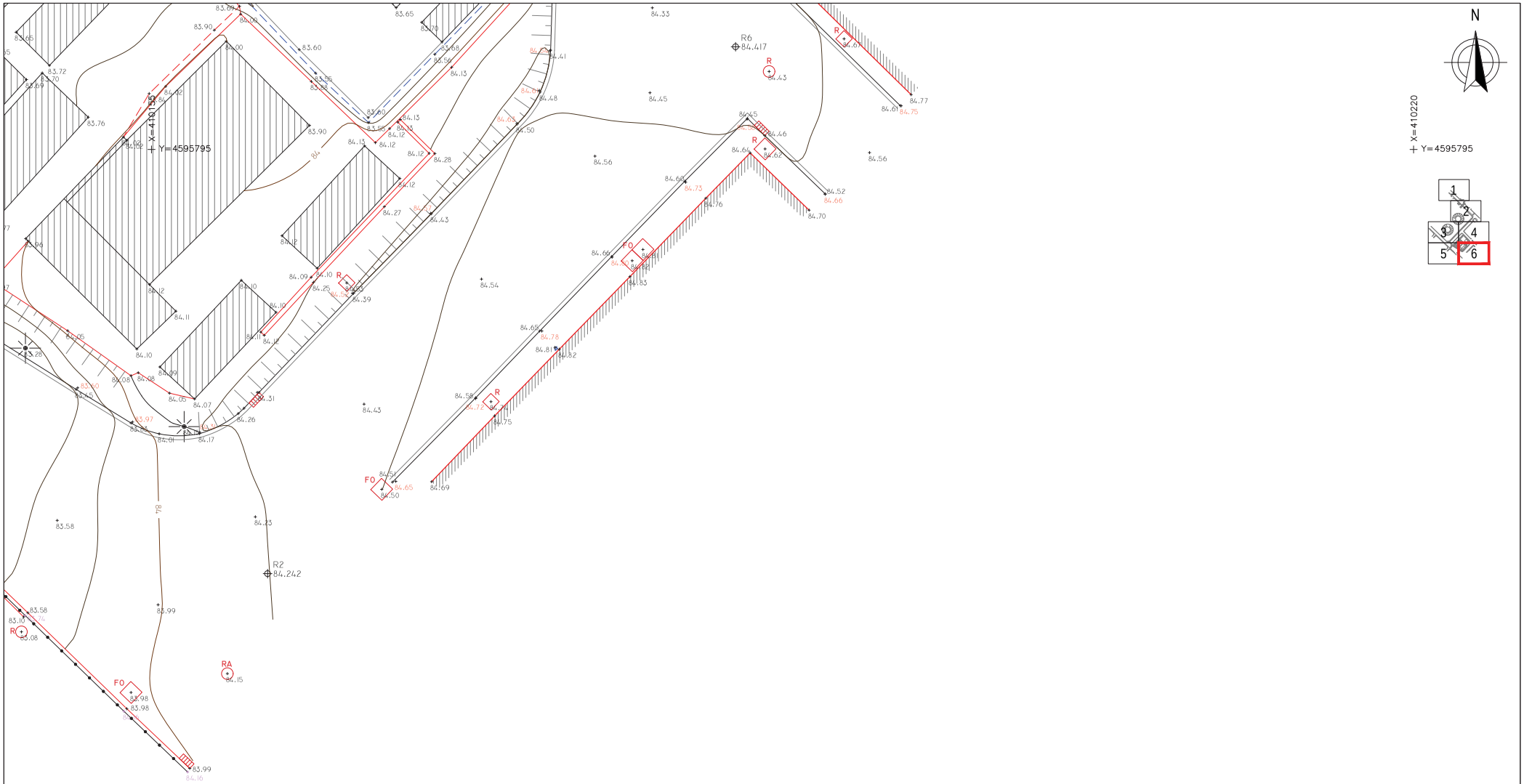


eTOP
Estudis Topogràfics d'Obres i Projectes SL

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES	RC REGISTRE CLAVEGUERAM	PAPERERA	ST SENYAL DE TRÀNSIT
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI BOCA D'INCENDIS	ARMARI	PAL - PIVOT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA	EMBORNAL	FANAL
REG REGISTRE REG	RG REGISTRE GAS	GUAL / GUAL VIANANTS	LÍNIA AÈRIA
TEL REGISTRE TELEFÒNICA	R REGISTRE NO IDENTIFICAT	Se SEMÀFOR	TORRE FORMIGÓ

ESCALES:		ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA	TIPUS: PLANTA; PLÀNOL Nº: 1; FULL Nº: (5) de 6
DIN A1 1:100	0 2 4 6	ESTAT ACTUAL	
DIN A3 1:200		AIXECAMENT TOPOGRÀFIC	
SIST. DE COORDENADES: UTM FUS 31 - ETRS89/00	EQUIDISTÀNCIA: 0.25 m	UBICACIÓ: ABRERA / BAIX LLOBREGAT	DATA: GENER 2023; NOM FITXER: ABRERA202212_2D.dwg



eTOP
ESTUDIS TOPOGRÀFICS D'OBRES I PROJECTES SL

LLEGENDA

RA REGISTRE AIGÜES	RC REGISTRE CLAVEGUERAM	PAPERERA	ST SENYAL DE TRÀNSIT
RST REGISTRE SENYALS TRÀNSIT	RI BOCA D'INCENDIS	ARMARI	PAL - PIVOT
REP REGISTRE ENLLUMENAT PÚBLIC	FO REGISTRE FIBRA ÒPTICA	EMBORNAL	FANAL
REG REGISTRE REG	RG REGISTRE GAS	GUAL / GUAL VIANANTS	LÍNIA AÈRIA
TEL REGISTRE TELEFÒNICA	R REGISTRE NO IDENTIFICAT	SEMÀFOR	TORRE FORMIGÓ

ESCALES:	
DIN A1 1:100	0 2 4 6
DIN A3 1:200	
SIST. DE COORDENADES	EQUIDISTÀNCIA
UTM FUS 31 - ETRS89/00	0.25 m

ATL ETAP LLOBREGAT ABRERA	
ESTAT ACTUAL	
AIXECAMENT TOPOGRÀFIC	
UBICACIÓ	ABRERA
	BAIX LLOBREGAT

TIPUS	PLÀNOL Nº	FULL Nº
PLANTA	1	(6) de 6
DATA	NOM FITXER	
GENER 2023	ABRERA202212_2D.dwg	

APÈNDIX 2: MEMÒRIA DE TREBALLS DE GEORADAR

GS ingenieria

Geofísica ciencia geología

PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".
OCTUBRE DE 2022.

C/Francesc Macià, 38 - 08140 Caldes de Montbui (BCN) - Tel. 938 647 096 - M.660 482 304
info@gsingenieria.net - www.gsingenieria.net

GS ingenieria
Geofísica, innovación y ciencia

PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".
OCTUBRE DE 2022.

Client: **AYESA SA**

Data: 07/11/2022

Expedient: 22119

Realitzat per:

Anna Cano i Cervelló
Geòloga col. 4517

Roger Juanola Codina
Enginyer Prospector

Joan Claveria Marimon
Físic Prospector

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ

2. SITUACIÓ

3. PRINCIPIS DEL RÀDAR DE SUBSÒL

   3.1 Perfil de reflexió amb radar de subsòl
   3.2 Instrumentació utilitzada

4. RADIODETECCIÓ

5. METODOLOGIA DE CAMP

6. PROCESSAT DE LES DADES

7. RESULTATS

ANNEXES

I. SITUACIÓ TREBALLS REALITZATS I RESULTATS OBTINGUTS
II. RADARGRAMES
III. DOCUMENTACIÓ FOTOGRÀFICA

1. INTRODUCCIÓ

L'empresa **Ayesa SA** ha sol·licitat la realització d'un estudi geofísic mitjançant **radar de subsòl** i **radiodetecció** per la **localització de serveis soterrats** en l'àmbit d'una actuació pel projecte: *"Nou decantador tipus estàtic lamel·lar a l'ETAP de Llobregat".*

2. SITUACIÓ

La zona d'estudi es troba a les dependències de l'ETAP Llobregat al sud-est d'Abrera, Barcelona.

A continuació es presenta un ortofotomapa de la zona d'estudi:

Fig. 1. *Ortofotomapa de situació general de la zona d'estudi. Imatge extreta de* ***GoogleEarth****. Sense escala.*

Fig. 2. *Ortofomapa de detall de la zona d'estudi. Imatge extreta de* ***GoogleEarth****. Sense escala.*

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

3. PRINCIPIS DEL RÀDAR DEL SUBSÒL

3.1 Perfils de reflexió amb radar del subsòl

El mètode de prospecció utilitzat en aquest estudi ha estat el de **perfils de reflexió amb radar de subsòl** (georadar, GPR (*Ground Penetrating Radar*)). Aquesta és la modalitat més usual d'adquisició de dades i consisteix en desplaçar un dispositiu format per antenes que envien **polsos d'energia electromagnètica en la banda de radiofreqüència.** Aquestes ones es propaguen cap al interior del subsòl i part de l'energia es reflexa a les superfícies de discontinuïtat electromagnètica del terreny (canvis de litologia, cavitats, contingut en aigua dels materials, etc.), de manera que retornen a la superfície i són captades pels receptors contenint la informació del recorregut realitzat.

Tant la **fondària de penetració com la resolució** del perfil **depenen de les característiques del terreny i de la freqüència utilitzada.** Essent la regla que a major freqüència major resolució, però al mateix temps menor penetració i a l'inrevés.

Una altra característica a tenir en compte en aquest tipus de reconeixements és que certs materials secs i porosos com les sorres són molt transparents al radar; mentre que las argiles, i en general els materials saturats amb aigua, són més opacs al pas de les ones electromagnètiques. Així, la detecció de cossos soterrats serà millor quan més contrast dielèctric existeixi entre l'objecte i el medi encaixant; per exemple el cas d'una canonada metàl·lica rodejada per sorres seques. També pot donar-se el cas de tenir dos materials de litologies diferents i amb constants dielèctriques semblants, llavors la detecció és pràcticament impossible.

3.2 Instrumentació utilitzada

Per la realització dels perfils s'ha utilitzat com equip transmissor-receptor un **radar** monocanal model **AKULA-9000B**, desenvolupat per **l'empresa Geoscanners AB** i una antena apantallada de 300MHz que permet una fondària de penetració nominal màxima, en el millor del casos, entorn a 1.5m. En tots els casos els perfils s'han realitzat amb un odòmetre que introdueix la distància a les lectures de camp.

4. RADIODETECCIÓ

La metodologia de radiodetecció es basa en la localització de camps magnètics generats per serveis soterrats que esdevenen fonts de corrent altern (tensió, radiofreqüència, corrent induït de 33KHz, 8KHz, LF,..., sondes emissores).

5. METODOLOGIA DE CAMP

El passat dia **26 de octubre de 2022** un dels nostres tècnics es desplaça a la zona d'estudi per tal de realitzar una prospecció geofísica mitjançant georadar i radiodetecció.

La metodologia d'estudi ha estat la **realització d'una prospecció amb georadar** amb **perfils simples de longitud variable** al llarg dels carrers que ens indica el client i una sèrie de perfils transversals a aquests. Es realitza també una localització de serveis amb radiodetecció per tal de completar l'estudi. Finalment es realitza un aixecament topogràfic de precisió de la situació dels radargrames realitzats per tal de poder, amb un anàlisi posterior, referenciar les anomalies detectades.

A continuació es presenta la distribució dels radargrames realitzats sobre ortofoto:

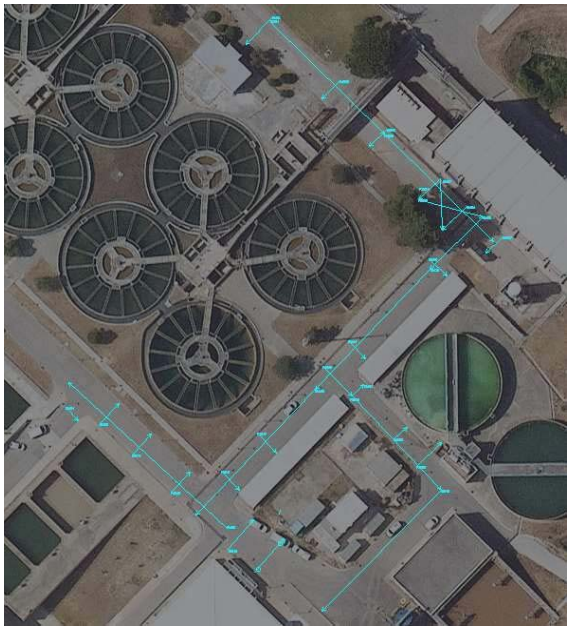


Fig. 3. *Zona investigada: Radargrames realitzats. A l'Annex I es presenta plànol a escala.*

Els resultats obtinguts han quedat referenciats mitjançant aixecament topogràfic de precisió de cadascun dels radargrames realitzats i de la situació de les anomalies, tant de radar com de radiodetecció, susceptibles d'associar-se a un servei soterrat i es presenten en el plànol de l'***Annex I. Situació dels treballs realitzats i resultats obtinguts***.

6. PROCESSAT DE LES DADES

El processat de les dades es realitza mitjançant programes de software especialitzats que, per una banda, permeten filtrar les senyals obtingudes del subsòl de les senyals provinents de la reflexió d'ones d'alta o baixa freqüència emeses per elements externs com cotxes o el *background*, i, per l'altra, permeten convertir les dades obtingudes en els perfils de radar en informació associada a unes coordenades XYZ-Amplitud que, posteriorment permetrà la generació d'imatges interpretables.

7. RESULTATS

Seguidament es presenten els resultats obtinguts a partir de la investigació realitzada.

RADIODETECCIÓ: Tensió elèctrica.

Mitjançant radiodetecció, operant en mode rastreig de serveis amb tensió, es **determina un servei amb tensió elèctrica** associada. Aquest servei queda indicat mitjançant **línia vermella** sobre la ortofoto següent:

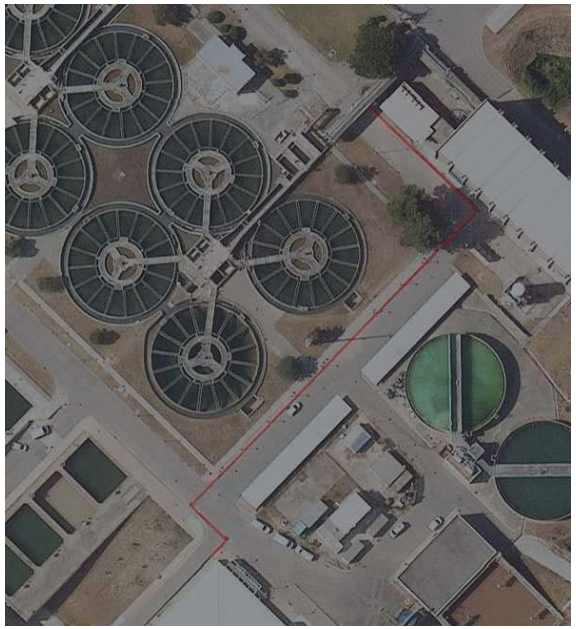


Fig. 4. *Servei amb tensió elèctrica associada.Sense escala.*

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Fig. 5. *Servei amb tensió elèctrica associada. Línia vermella.*

RADIODETECCIÓ: Determinació profunditat tub.

El client demana una estimació de la profunditat del tub emergent a la foto de la fig. 6.

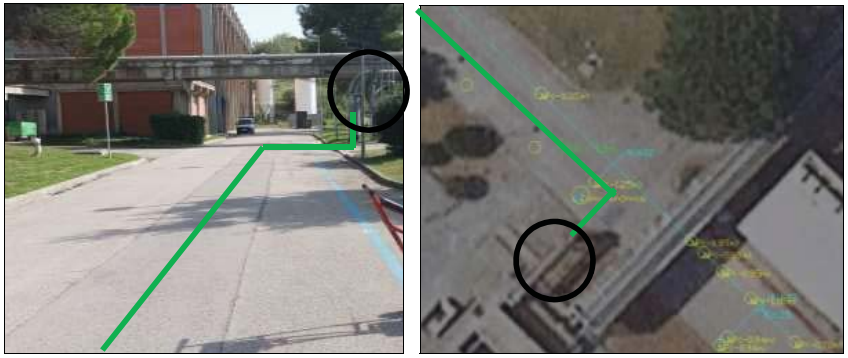


Fig. 6. *Es realitza una prova de radiodetecció i es determina la projecció en planta i la profunditat del tub que emergeix (cercle negre). Aquesta profunditat en el punt indicat al plànol mitjançant cercle verd és d'1.3m aproximadament.*

RADAR DE SUBSÒL: A tall d'exemple es comenten en aquest punt algun dels radargrames realitzats.

Radargrama R1621:

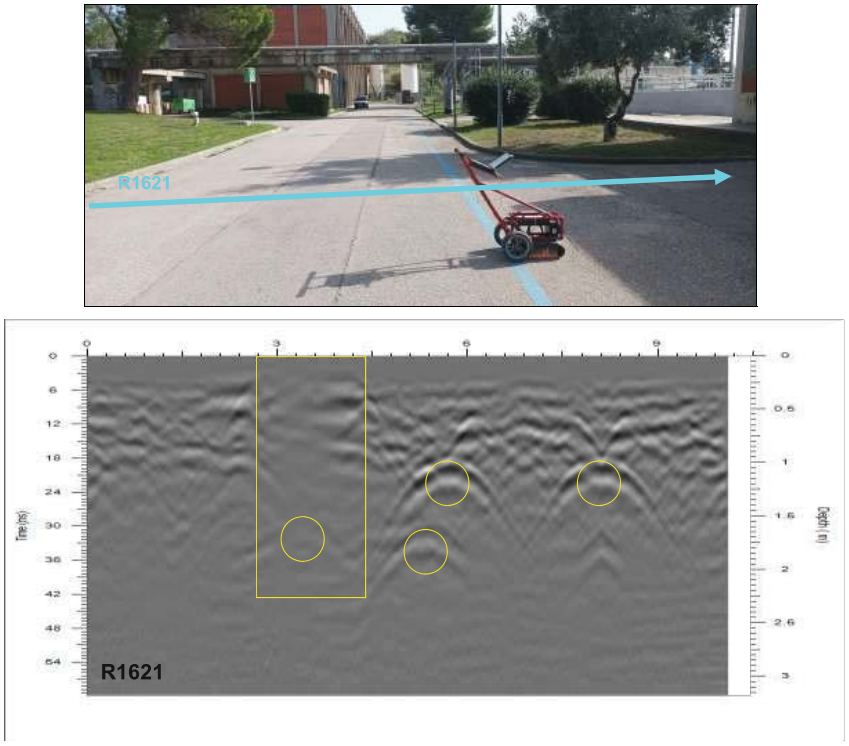


Fig. 7. *A dalt: Ubicació del radargrama* ***R1621****.*
A baix: Radargrama ***R1621****.*

Al radargrama **R1621** s'indica mitjançant requadre groc una resposta del radar de subsòl característica d'una rasa (visible a camp). En aquesta rassa pot observar-se una reflexió de caràcter hiperbòlic associable a la presència d'un servei soterrat a una profunditat aproximada d'1.5m. En aquest radargrama s'aprecien 3 reflectors més susceptibles d'indicar la presència de serveis soterrats a una profunditat d'1.6m, 0.96m i 0.96m.

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Aquesta informació queda representada al plànol de ***l'Annexe I. Situació dels treballs realitzats i resultats obtinguts*** d'aquesta manera:

Fig. 8. *Georeferenciació del radargrama* ***R1621*** *i* ***anomalies detectades****. Veure plànol Annex I.*

Radargrama R1628:

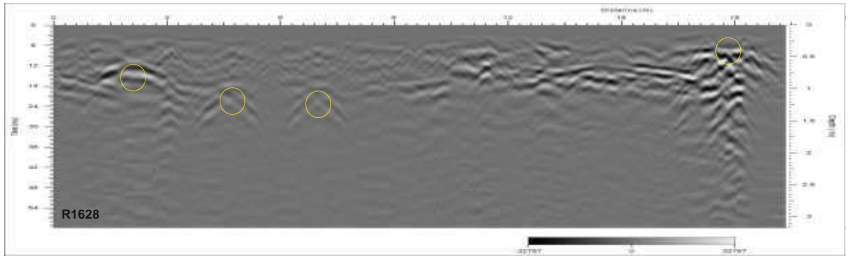


Fig. 9. *Radargrama* ***R1628*** *i* ***anomalies detectades****.*

Al radargrama **1628** s'identifiquen **4 anomalies**, 3 de caràcter hiperbòlic, a 2m, 4.6m i 7m, i una canaleta de serveis a l'entorn dels 18m. Aquestes anomalies estan indicades mitjançant cercle sobre el radargrama.

Radargrama R1639:

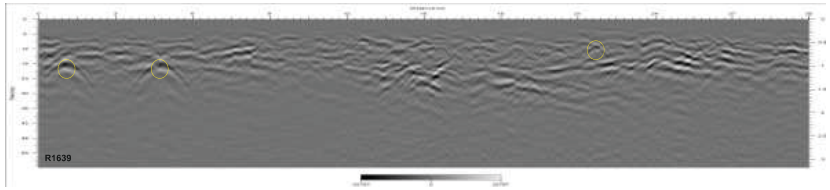


Fig. 10. *Radargrama* ***R1639****.*

Al radargrama **R1639** s'aprecien **3 reflectors d'alta amplitud**, de caràcter hiperbòlic, que podrien associar-se a serveis soterrats. Aquests punts, degudament georeferenciats i amb una estimació de la cota a la que es troben, han estat traslladats al plànol de l'Annex I.

El resultat del serveis determinats així com la totalitat dels radargrames queden presentats en *l'Annex I i II* d'aquest informe.

GS Ingeniería Geofísica S.L.P queda a la seva disposició per a qualsevol dubte o consulta

ANNEXES

I. SITUACIÓ DELS TREBALLS REALITZATS I RESULTATS OBTINGUTS

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Radiodetecció (Tensió)
Rassa visible
Radiodetecció

Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 1/8

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Rassa visible
Radiodetecció (Tensió)
Radiodetecció

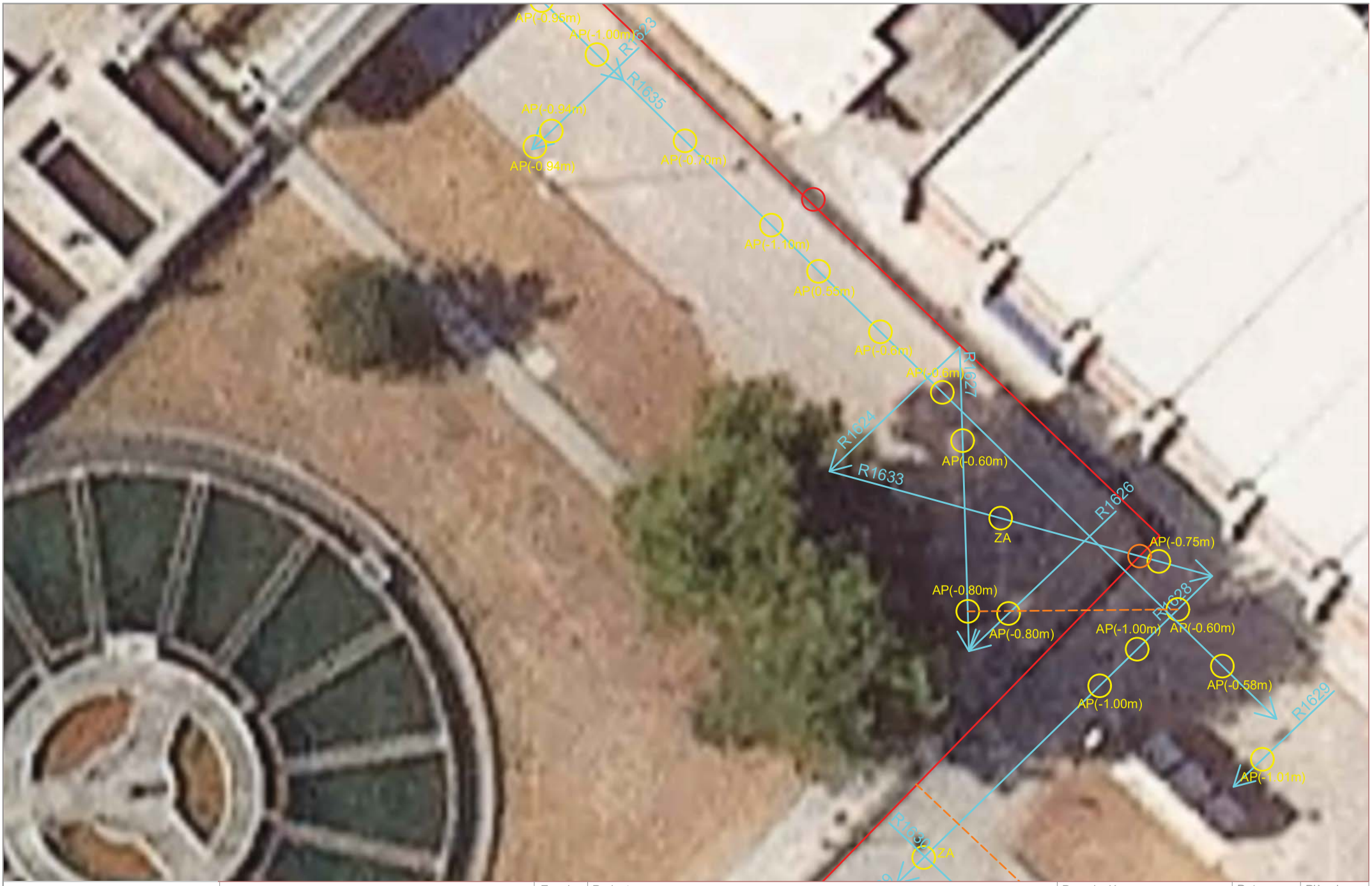
Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 2/8



GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Rassa visible
Radiodetecció (Tensió)
Radiodetecció

Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 3/8

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Radiodetecció (Tensió)
Rassa visible
Radiodetecció

Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 4/8

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Rassa visible
Radiodetecció (Tensió)
Radiodetecció

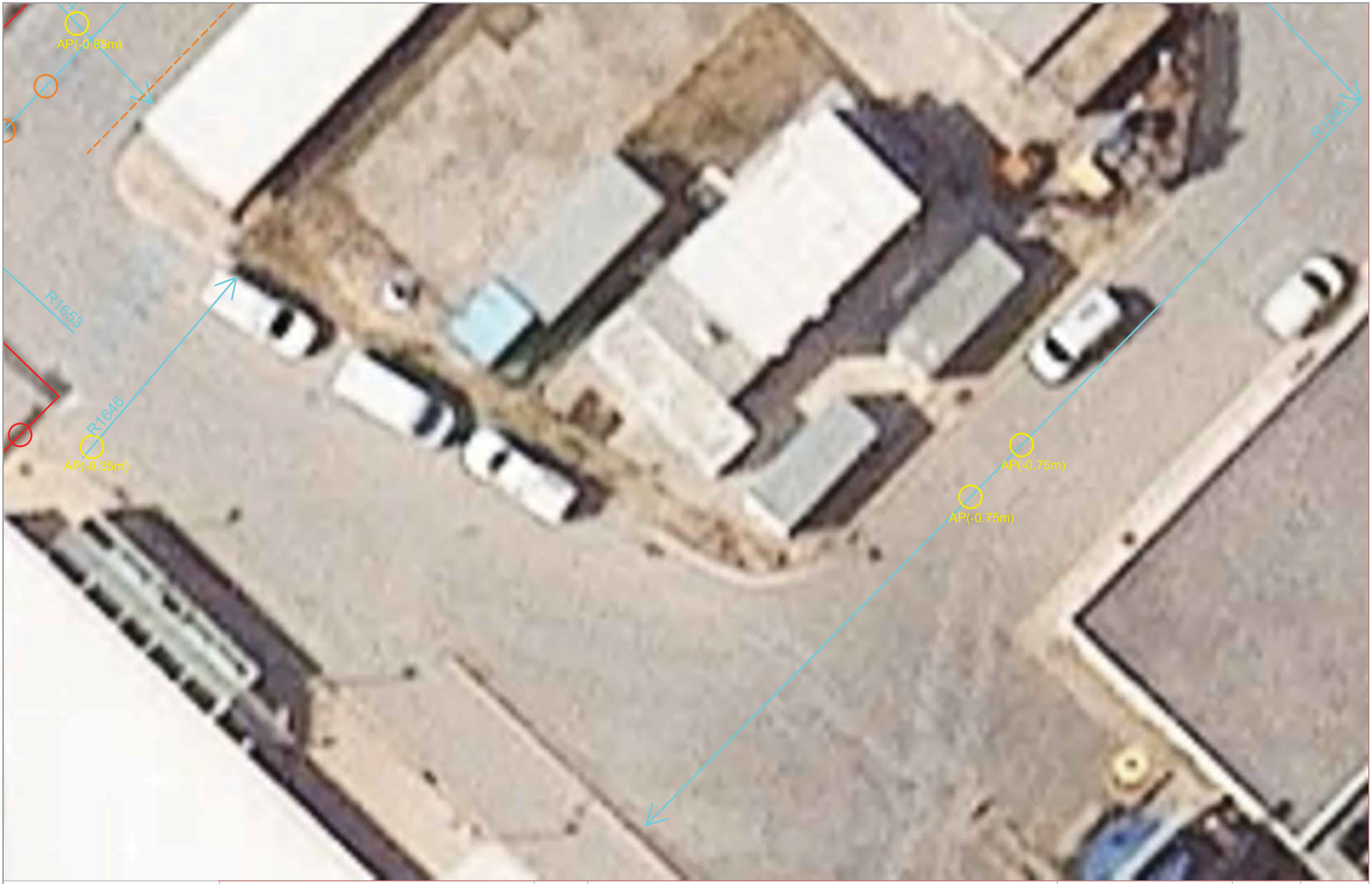
Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 5/8



GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

- Traça i orientació dels radagrames
- AP: Anomalia en processament
- ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
- Rassa detectada amb radar
- Radiodetecció (Tensió)
- Rassa visible
- Radiodetecció

Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 6/8

GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Rassa visible
Radiodetecció (Tensió)
Radiodetecció

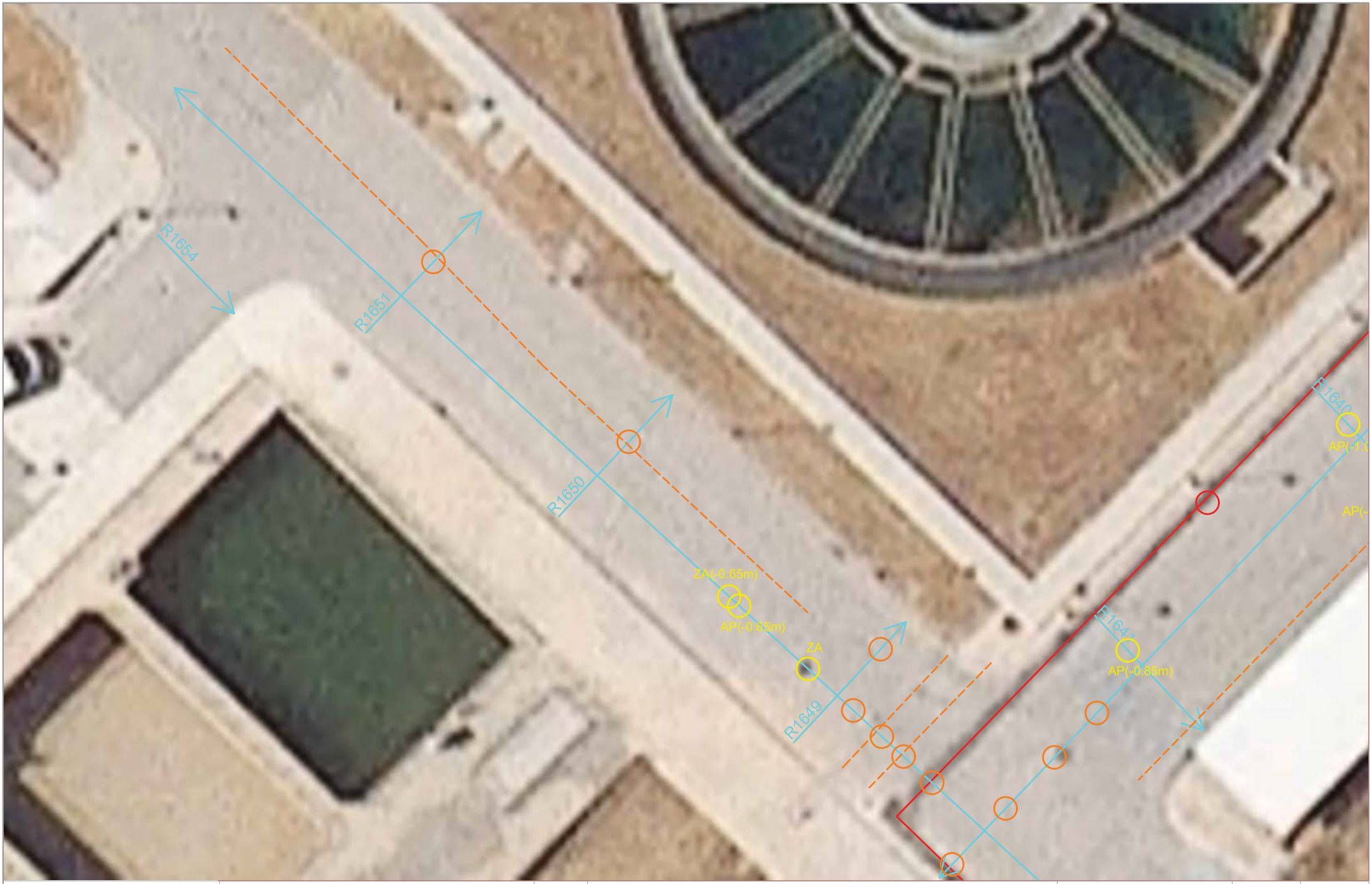
Escala: 1:700

Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

Descripció: Situació dels treballs realitzats.

Data: 08/11/2022

Plànol: 7/8



GS ingeniería
Geofísica, innovación y ciencia

Traça i orientació dels radagrames
AP: Anomalia en processament
ZA: Zona anòmala d'alta amplitud
Rassa detectada amb radar
Rassa visible
Radiodetecció (Tensió)
Radiodetecció

Escala: 1:700

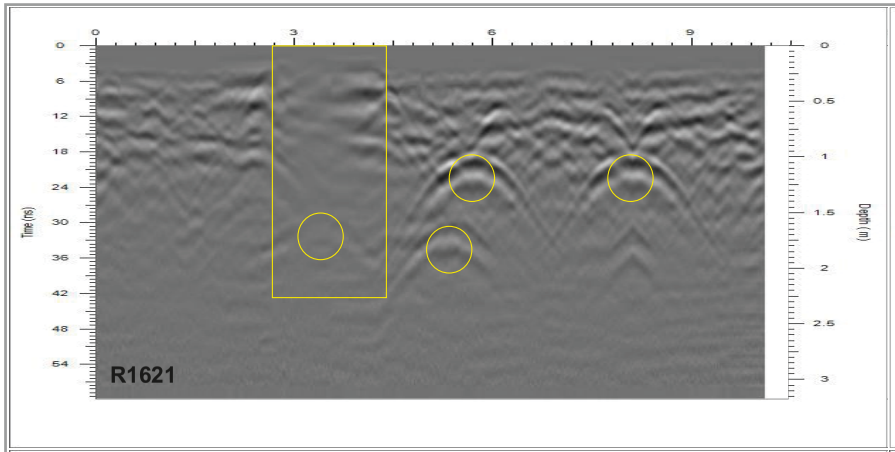
Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT".OCTUBRE DE 2022.

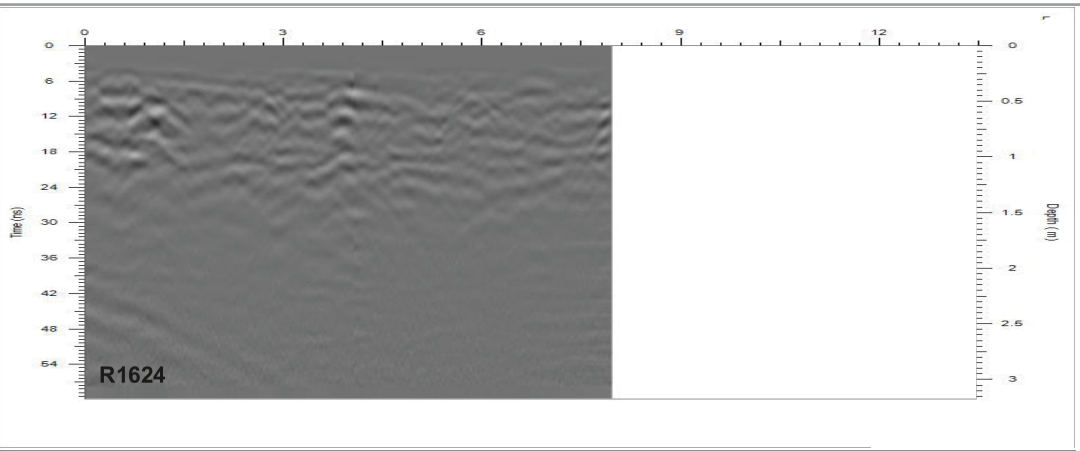
Descripció: Situació dels treballs realitzats.

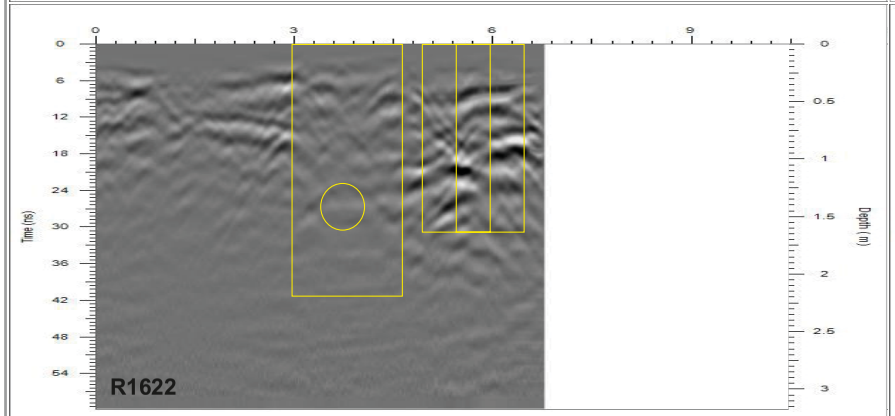
Data: 08/11/2022

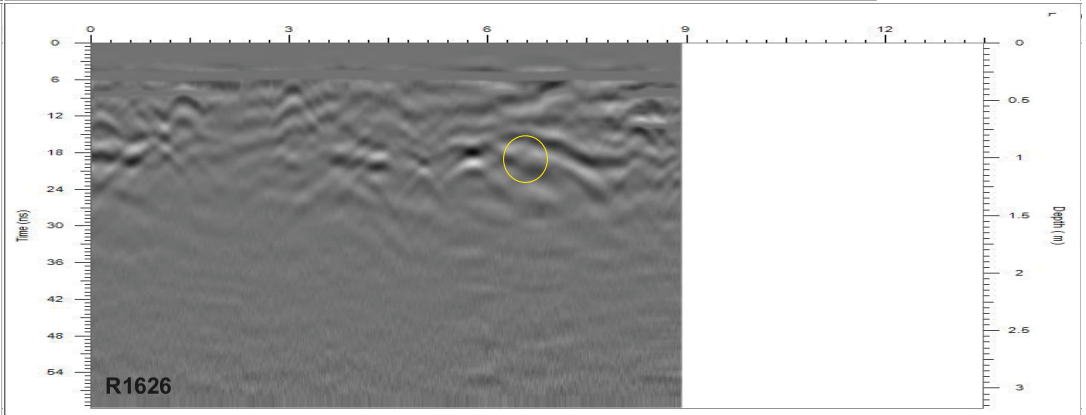
Plànol: 8/8

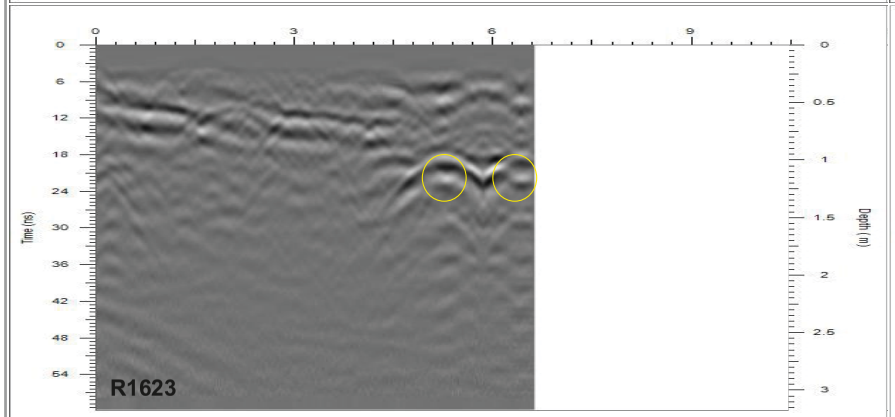
II. RADARGRAMES

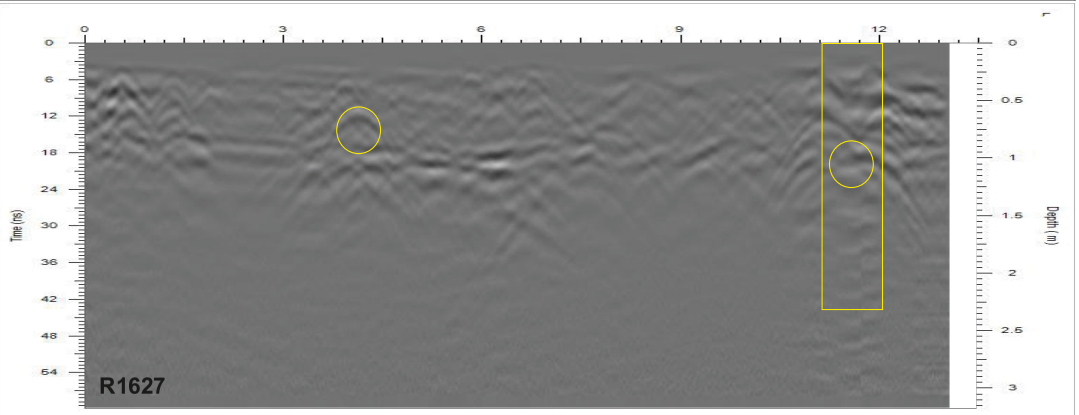




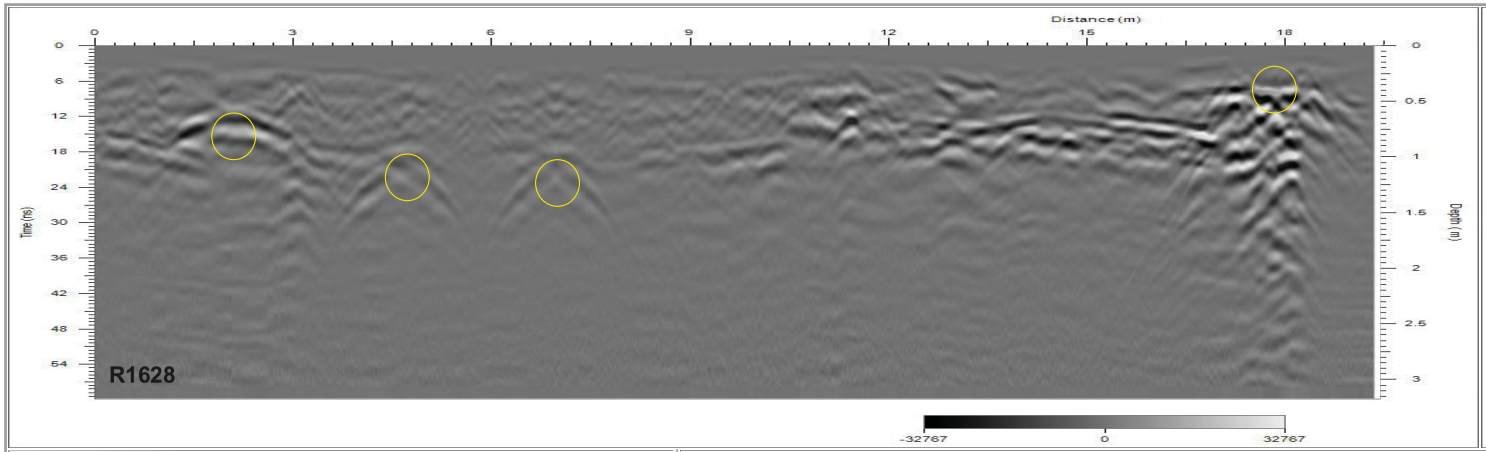


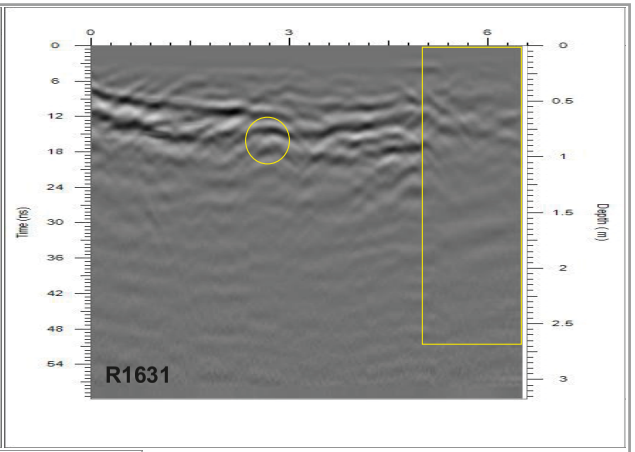


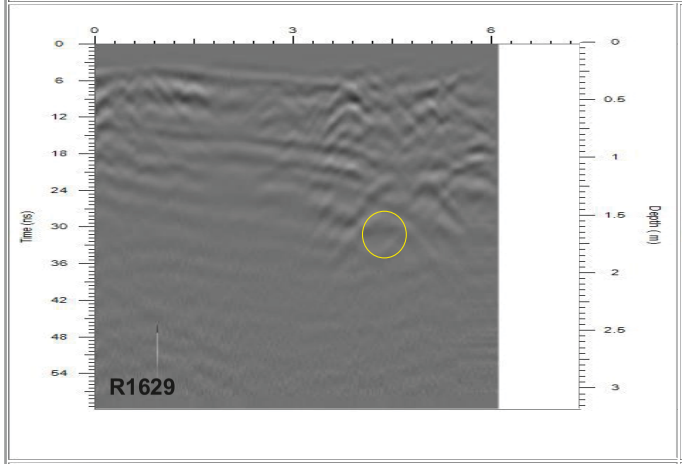


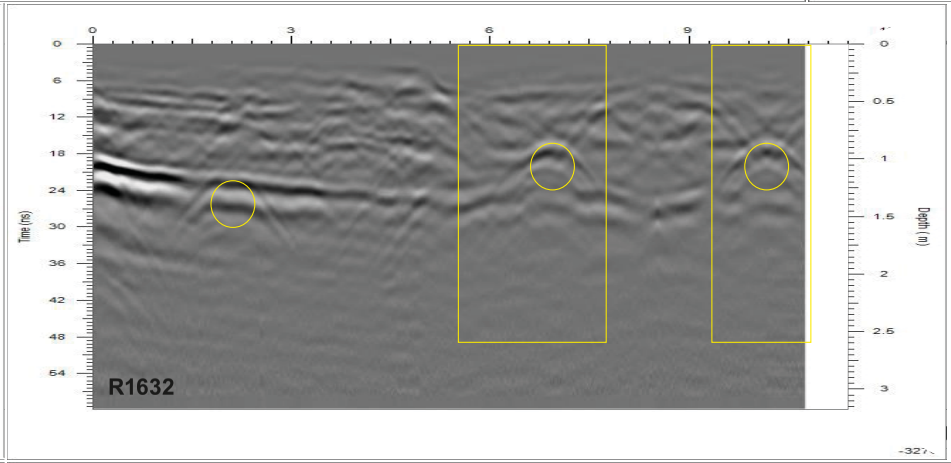


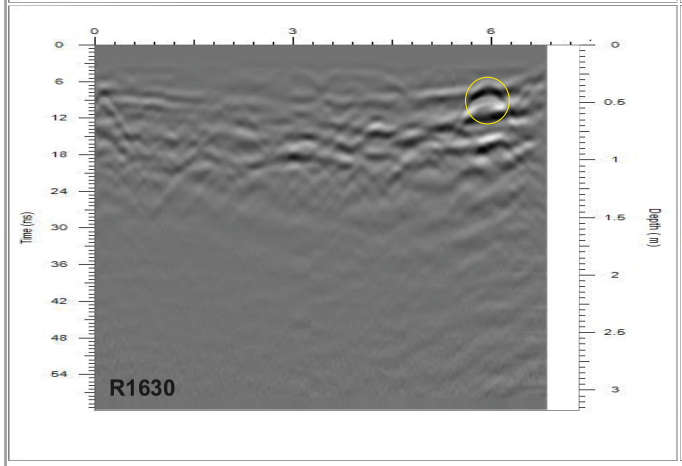
GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia	Escala:	Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Document: Radargrames	Fitxer: ETAP	Data: 04/11/2022	Núm. pàg.: 1 de 6

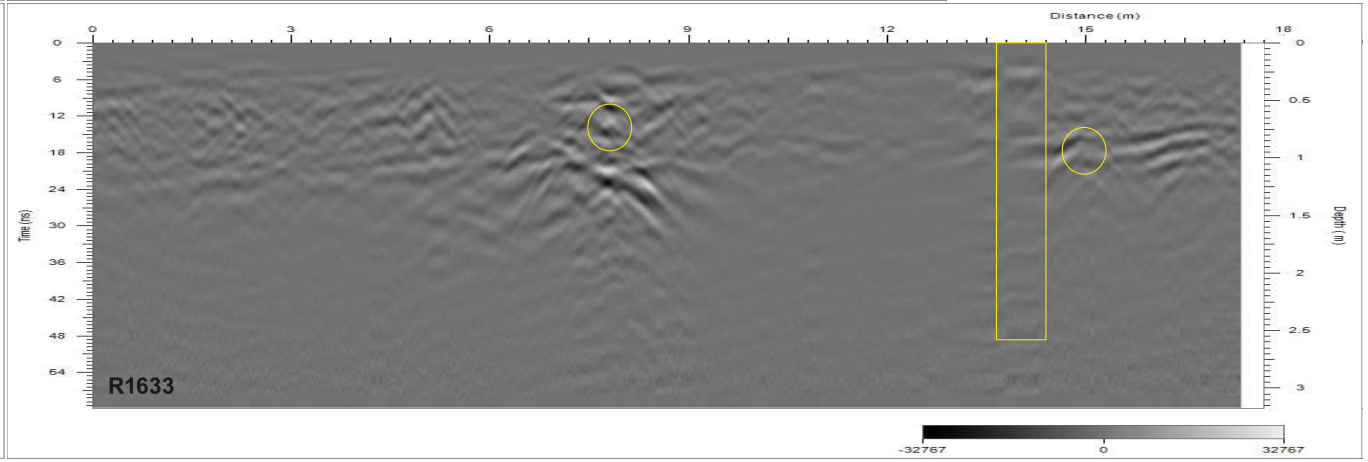




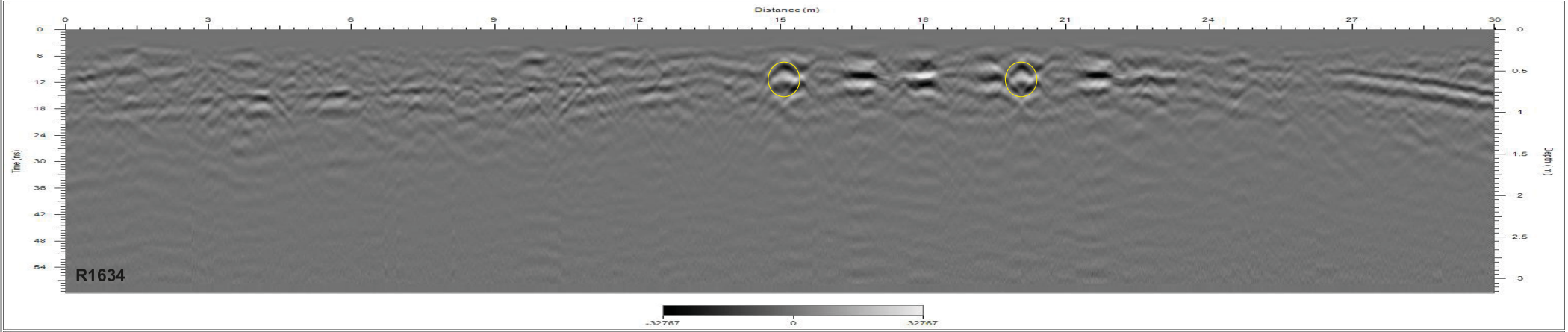


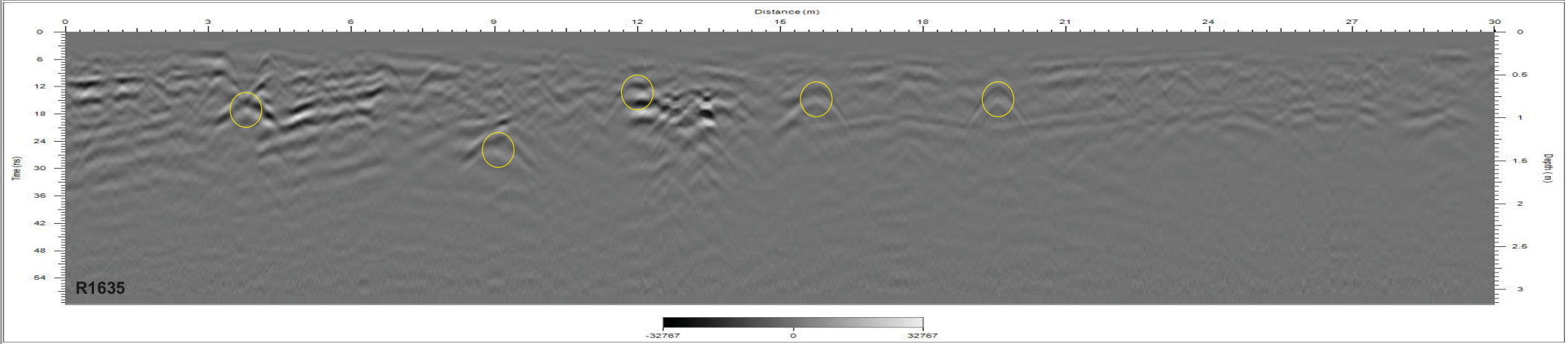


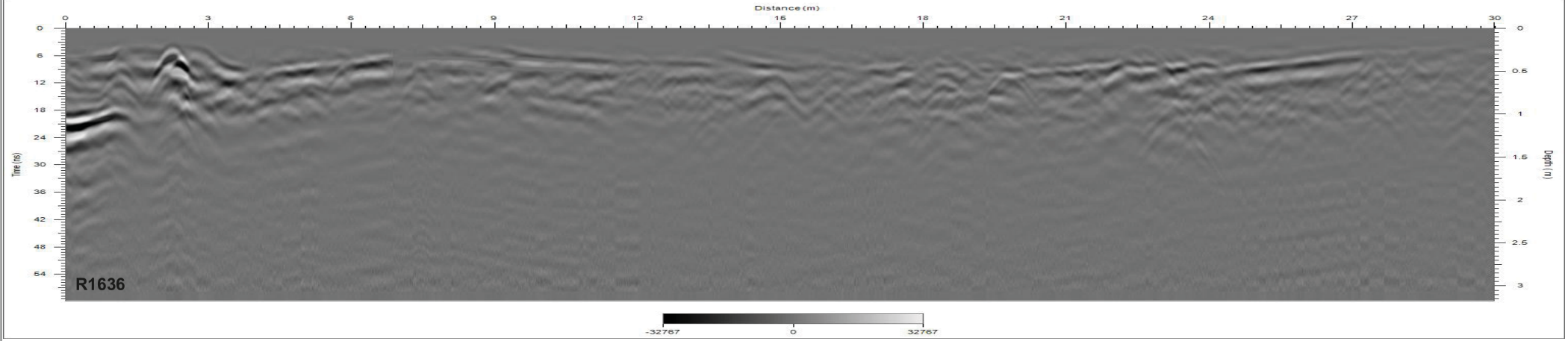




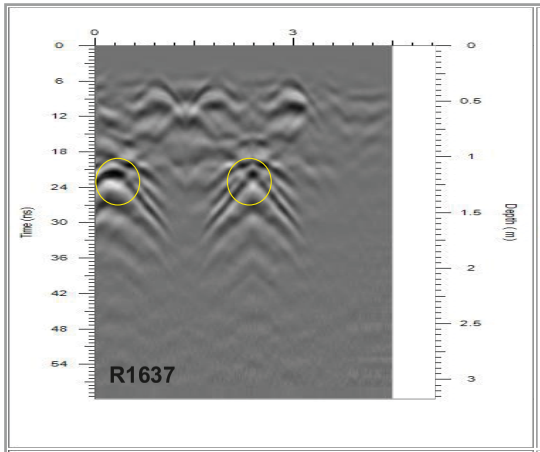
GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia	Escala:	Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Document: Radargrames	Fitxer: ETAP	Data: 04/11/2022	Núm. pàg.: 2 de 6

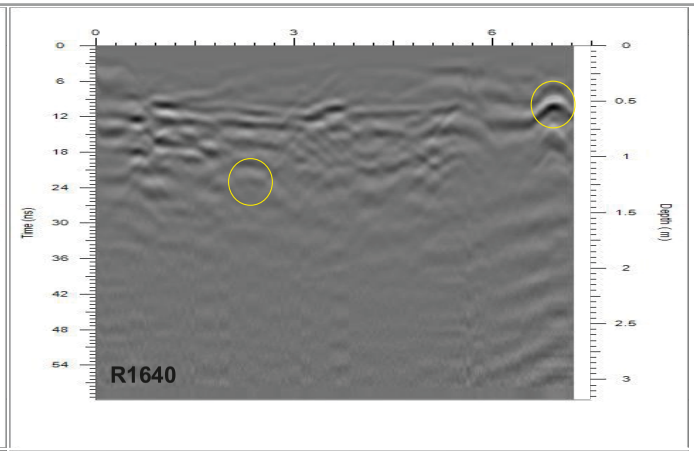


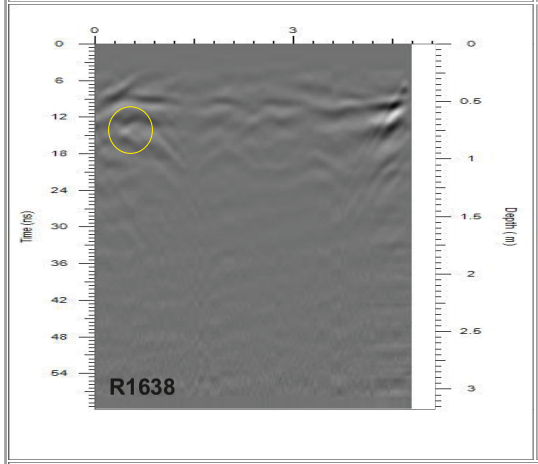


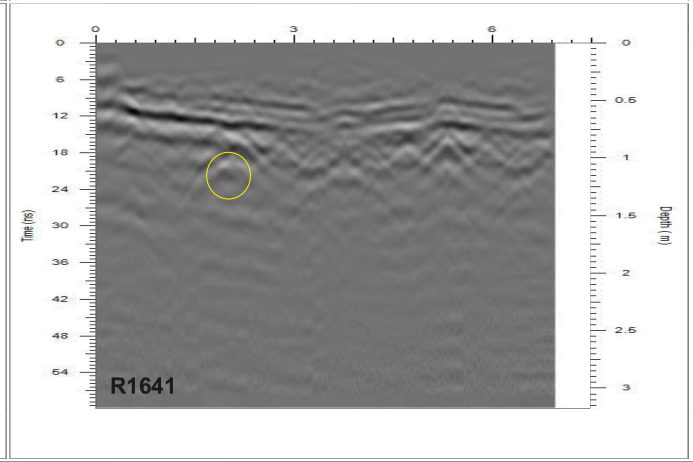


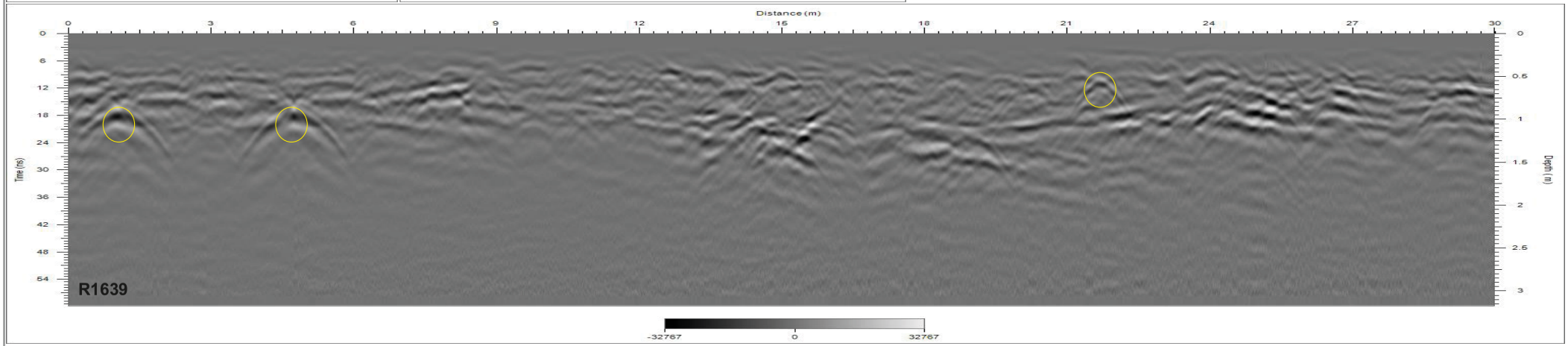
	Escala:	Projecte:	Document:	Fitxer:	Data:	Núm. pàg.:
GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia		PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Radargrames	ETAP	04/11/2022	3 de 6



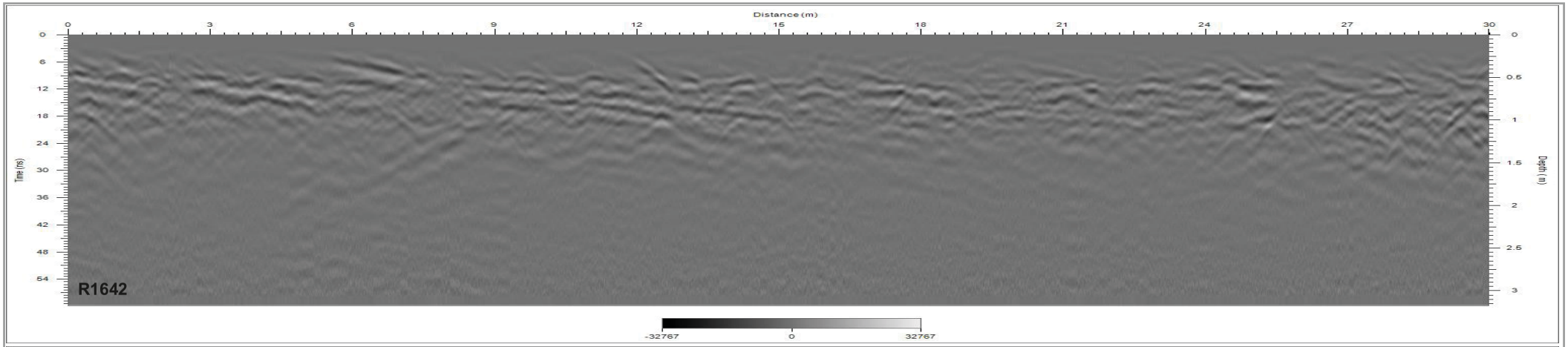


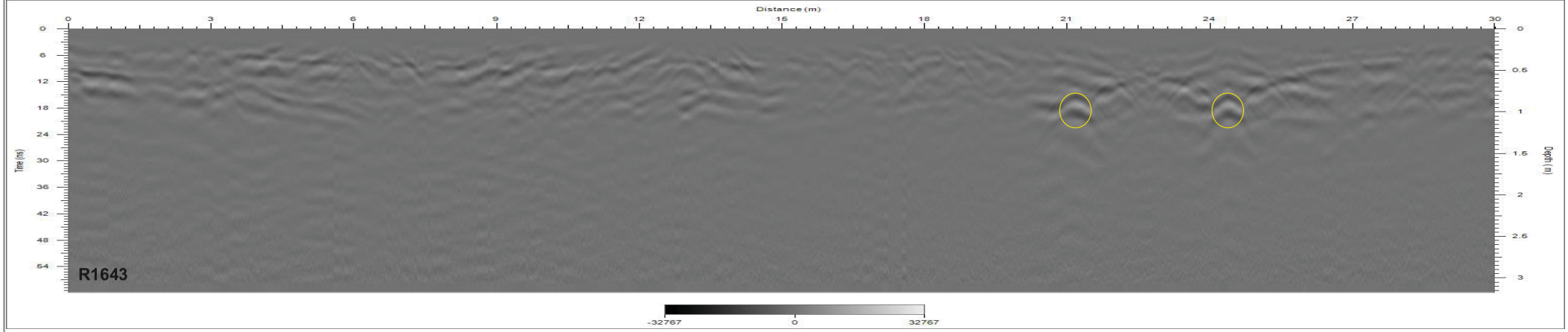


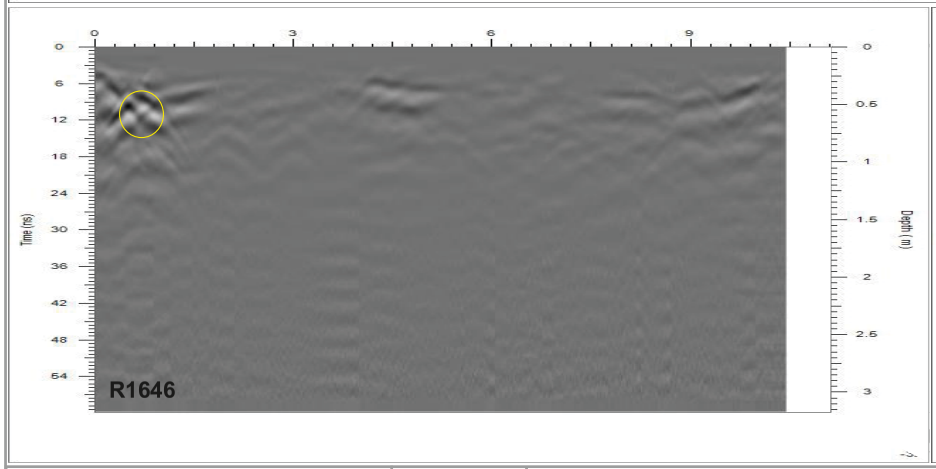


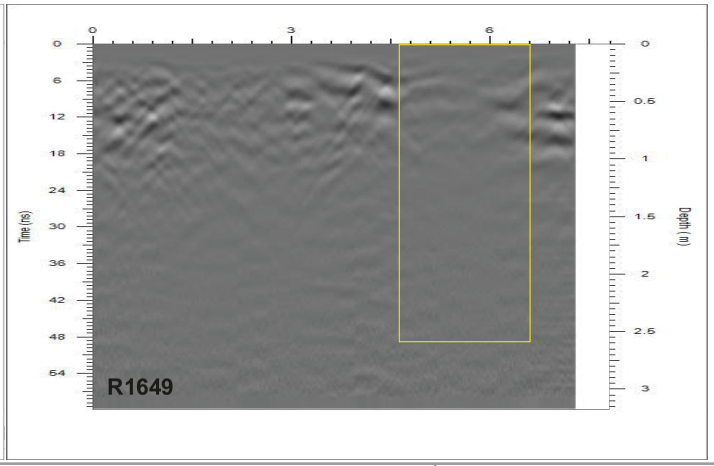


GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia	Escala:	Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Document: Radargrames	Fitxer: ETAP	Data: 04/11/2022	Núm. pàg.: 4 de 6

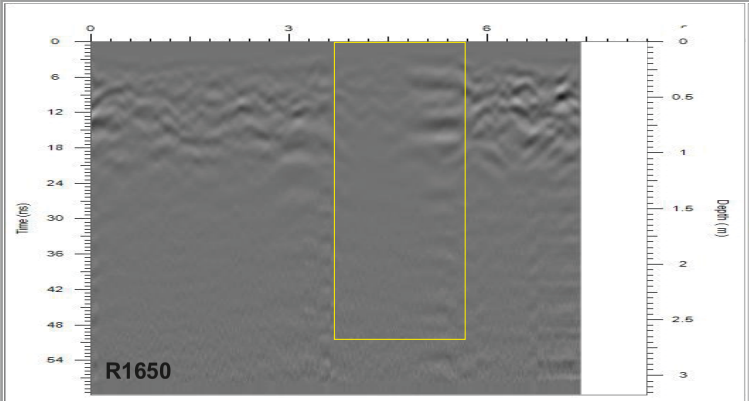


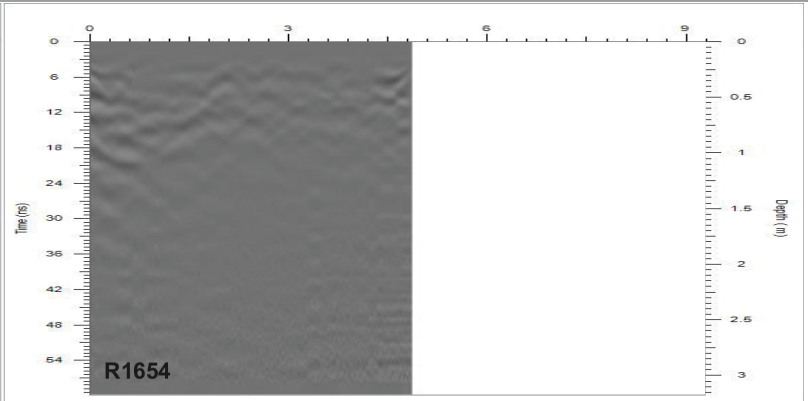


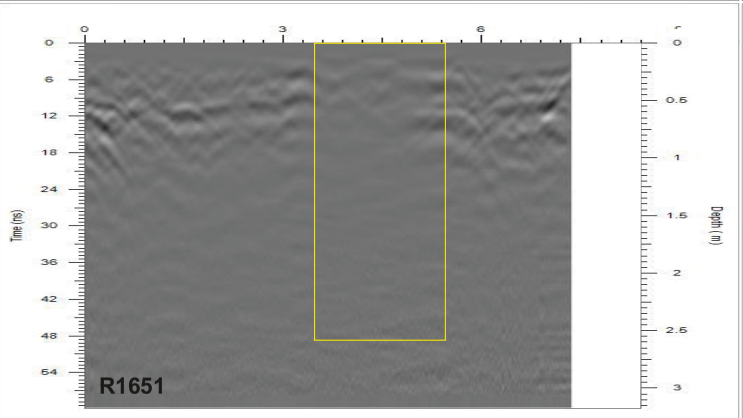


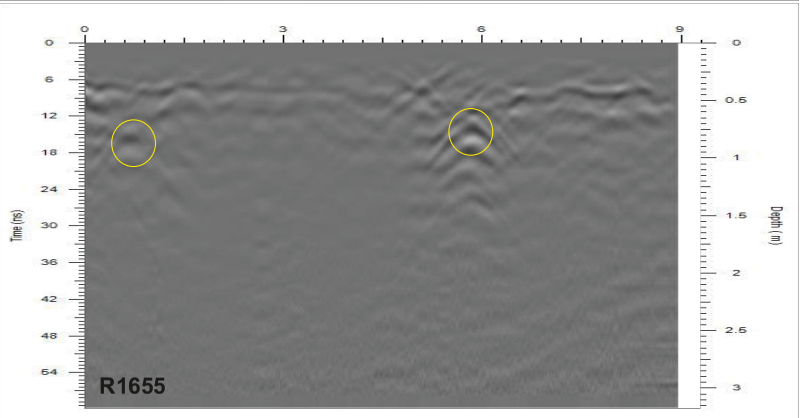


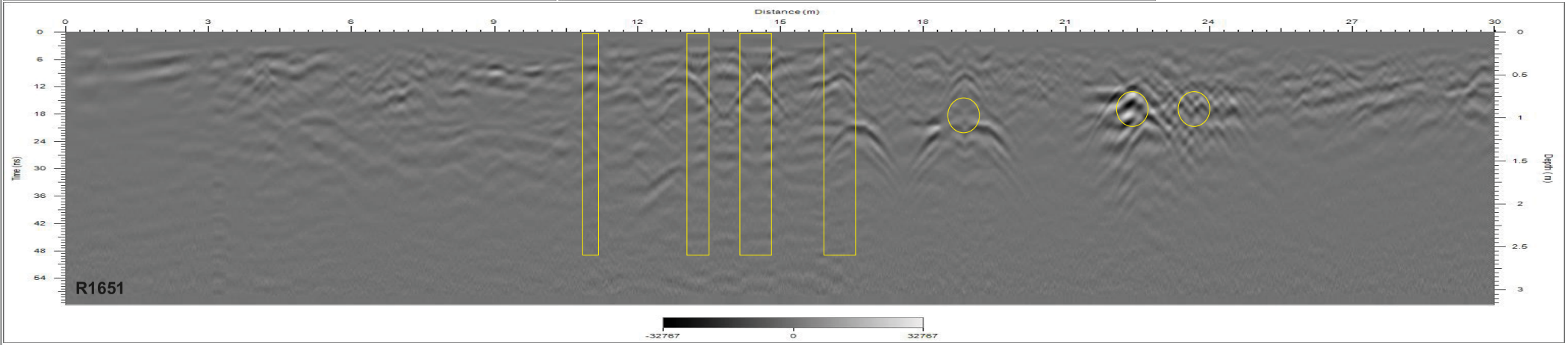
GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia	Escala:	Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Document: Radargrames	Fitxer: ETAP	Data: 04/11/2022	Núm. pàg.: 5 de 6











GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia	Escala:	Projecte: PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Document: Radargrames	Fitxer: ETAP	Data: 04/11/2022	Núm. pàg.: 6 de 6

III. DOCUMENTACIÓ FOTOGRÀFICA

***Fotografia 1**. Prospecció mitjançant georadar.*

***Fotografia 2**. Prospecció mitjançant georadar.*

***Fotografia 3**. Prospecció mitjançant georadar.*

***Fotografia 4**. Prospecció mitjançant georadar.*

***Fotografia 5**. Prospecció mitjançant georadar.*

***Fotografia 6**. Prospecció mitjançant georadar.*

	Escala:	Projecte:	Document	Fitxer:	Data:	Núm. pàg.:
GS ingeniería Geofísica, innovación y ciencia		PROSPECCIÓ GEOFÍSICA MITJANÇANT GEORADAR I RADIODETECCIÓ PEL PROJECTE: "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT". OCTUBRE DE 2022.	Documentació fotogràfica	ETAP	08/11/2022	1 de 1

ANNEX 5. TRAÇAT I REPLANTEIG

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 1

2 CONDUCCIONS..... 1

2.1 TRAÇAT EN PLANTA 1

2.2 TRAÇAT EN ALÇAT 1

3 LLISTATS DE TRAÇAT..... 1

APÈNDIX 1: LLISTATS DE TRAÇAT..... 1

ALINEACIONS EN PLANTA 1

ALINEACIONS EN ALÇAT 1

PUNTS SINGULARS EN PLANTA I ALÇAT 1

1 INTRODUCCIÓ

En el present annex té com objecte donar les bases del replantejament i la definició dels diferents elements del projecte que permeten la execució de l'obra.

2 CONDUCCIONS

Les canonades principals seran canonades d'acer de DN 1.200. Aquestes canonades no presenten flexibilitat i per tant es definiran per trams rectes i en els canvis de direcció es dissenyaran colzes amb un radi 1,5 vegades el DN, per tant R=1,8 m

Les canonades soterrades de fangs seran de Polietilè. S'adopten canonades de polietilè amb junta termosoldada que tenen una flexibilitat que permet adoptar un radi de 20 vegades el DN. On per motius d'ocupació s'hagi de fer un canvi brusc s'adoptarà un colze normalitzat de polietilè.

Es defineix el traçat de les següents canonades:

- Eix 1: Connexió entre la canonada d'impulsió i els nous decantadors.
- Eix 2: Connexió entre els nous decantadors i els filtres de sorra.
- Eix 3: Connexió amb el sobreeixidor de seguretat.
- Eix 4. Canonada comuna de recirculació de fangs. DN 200
- Eix 5. Canonada recirculació Decantador lamel·lar 1 DN 200
- Eix 6. Canonada recirculació Decantador Lamel·lar 2. DN 200
- Eix 7 Canonada purga de fangs DN 150

2.1 Traçat en planta

La definició del traçat de la canonada es realitzarà mitjançant un eix en el centre de la canonada. El traçat en planta es definirà mitjançant una successió d'alineacions rectes i corbes.

El traçat de la canonada s'adaptarà als criteris de cadascun dels materials.

2.2 Traçat en alçat

La rasant de la canonada es definirà a la generatriu inferior de la cara interior del tub.

La rasant de la mateixa forma que en planta es definirà mitjançant una successió d'alineacions rectes i corbes.

El traçat en alçat intentarà en lo possible seguir el perfil del terreny amb els següents condicionants:

- La generatriu superior del tub se situarà a un mínim de 1 m del terreny.

- Les pendents mínimes seran de un 0,3% en el cas de trams ascendents i d'un 0,5% en cas de trams descendents, en sentit de circulació de l'aigua.

- Per afavorir la construcció i manteniment de les canonades s'ha intentat reproduir el terreny en la mesura del possible sense aprofundir la canonada a nivells on s'hagin d'emprar mitjans no convencionals en l'obertura de rasa. A la vegada el criteri per aprofundir la canonada serà minimitzar la quantitat de punts baixos i alts de la canonada que comportin l'execució d'un excés de ventoses i desguassos.

En general degut a la orografia del terreny s'han evitat punts alts i baixos relatius. En la canonada d'impulsió hi ha un punt alt que coincidirà amb el sobreeixidor que es una cambra oberta i per tant per on s'evacuarà l'aire que es pugui acumular.

3 LLISTATS DE TRAÇAT

Els traçats de les canonades que discorren exteriors s'ha realitzat amb el programa ISTRAM que disposa de un mòdul per canonades. En l'apèndix 1 s'adjunten els llistats de traçat de canonades.

APÈNDIX 1: LLISTATS DE TRAÇAT

ALINEACIONS EN PLANTA

PROYECTO	DECANTADORS ABRERA
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	EJE
1	1	RECTA	2,001	0,000	410.154,768	4.595.900,462			149,2238	0,7156758	-0,6984326	Canonada impulsió - Decantador
1	2	CIRC.	0,941	2,001	410.156,200	4.595.899,064	1,800		149,2238	410.154,943	4.595.897,776	Canonada impulsió - Decantador
1	3	RECTA	5,134	2,942	410.156,676	4.595.898,264			182,5092	0,2713009	-0,9624946	Canonada impulsió - Decantador
1	4	CIRC.	0,942	8,077	410.158,069	4.595.893,322	-1,800		182,5092	410.159,801	4.595.893,811	Canonada impulsió - Decantador
1	5	RECTA	36,193	9,019	410.158,545	4.595.892,522			149,2002	0,7159344	-0,6981676	Canonada impulsió - Decantador
1	6	CIRC.	2,827	45,212	410.184,457	4.595.867,253	1,800		149,2002	410.183,200	4.595.865,964	Canonada impulsió - Decantador
1	7	RECTA	63,909	48,039	410.184,489	4.595.864,708			249,1761	-0,6978962	-0,7161989	Canonada impulsió - Decantador
1	8	CIRC.	2,788	111,948	410.139,887	4.595.818,936	-1,800		249,1761	410.141,176	4.595.817,680	Canonada impulsió - Decantador
1	9	RECTA	3,988	114,736	410.139,892	4.595.816,419			150,5704	0,7007426	-0,7134142	Canonada impulsió - Decantador
1				118,723	410.142,687	4.595.813,574			150,5704			Canonada impulsió - Decantador
2	1	RECTA	0,963	0,000	410.152,027	4.595.779,293			250,0731	-0,7079187	-0,7062940	Decantador - Filtres de sorra
2	2	CIRC.	1,885	0,963	410.151,346	4.595.778,613	1,800		250,0732	410.150,074	4.595.779,887	Decantador - Filtres de sorra
2	3	RECTA	11,422	2,848	410.149,606	4.595.778,149			316,7468	-0,9655993	0,2600347	Decantador - Filtres de sorra
2	4	CIRC.	0,909	14,270	410.138,577	4.595.781,119	1,800		316,7468	410.139,045	4.595.782,857	Decantador - Filtres de sorra
2	5	RECTA	36,700	15,180	410.137,794	4.595.781,563			348,9088	-0,7191227	0,6948831	Decantador - Filtres de sorra
2	6	CIRC.	0,185	51,880	410.111,403	4.595.807,065	-1,800		348,9086	410.110,152	4.595.805,771	Decantador - Filtres de sorra
2	7	RECTA	19,311	52,065	410.111,263	4.595.807,186			342,3664	-0,7866140	0,6174450	Decantador - Filtres de sorra
2	8	CIRC.	0,210	71,375	410.096,073	4.595.819,110	1,800		342,3135	410.097,183	4.595.820,527	Decantador - Filtres de sorra
2	9	RECTA	7,272	71,585	410.095,916	4.595.819,249			348,9088	-0,7191228	0,6948831	Decantador - Filtres de sorra
2	10	CIRC.	2,799	78,858	410.090,686	4.595.824,302	-1,800		348,9088	410.089,435	4.595.823,008	Decantador - Filtres de sorra
2	11	RECTA	4,765	81,657	410.088,161	4.595.824,278			249,9057	-0,7060588	-0,7081532	Decantador - Filtres de sorra
2				86,422	410.084,797	4.595.820,904			249,9057			Decantador - Filtres de sorra
3	1	RECTA	5,315	0,000	410.169,352	4.595.878,491			249,2400	-0,6986152	-0,7154976	Sobreeixidor
3	2	CIRC.	2,826	5,315	410.165,639	4.595.874,688	1,800		249,2400	410.164,352	4.595.875,945	Sobreeixidor
3	3	RECTA	18,959	8,140	410.163,095	4.595.874,656			349,1770	-0,7161890	0,6979064	Sobreeixidor
3				27,099	410.149,517	4.595.887,888			349,1770			Sobreeixidor
4	1	RECTA	2,867	0,000	410.186,790	4.595.804,983			250,0778	-0,7079706	-0,7062419	Canonada comú recirculació
4	2	CIRC.	0,236	2,867	410.184,761	4.595.802,958	0,300		250,0779	410.184,549	4.595.803,171	Canonada comú recirculació
4	3	RECTA	1,777	3,103	410.184,548	4.595.802,871			300,1219	-0,9999982	0,0019154	Canonada comú recirculació
4	4	CIRC.	0,236	4,880	410.182,771	4.595.802,874	-0,300		300,1217	410.182,770	4.595.802,574	Canonada comú recirculació
4	5	RECTA	20,307	5,116	410.182,558	4.595.802,786			250,0732	-0,7079189	-0,7062937	Canonada comú recirculació
4	6	CIRC.	0,471	25,422	410.168,183	4.595.788,444	0,300		250,0732	410.167,971	4.595.788,656	Canonada comú recirculació
4	7	RECTA	0,150	25,894	410.167,759	4.595.788,444			350,0729	-0,7062963	0,7079163	Canonada comú recirculació
4				26,044	410.167,653	4.595.788,551			350,0729			Canonada comú recirculació
5	1	RECTA	19,700	0,000	410.167,653	4.595.788,551			50,0732	0,7079190	0,7062937	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	2	CIRC.	0,471	19,700	410.181,599	4.595.802,465	-0,300		50,0731	410.181,387	4.595.802,677	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	3	RECTA	20,747	20,171	410.181,599	4.595.802,889			350,0737	-0,7062882	0,7079244	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	4	CIRC.	0,236	40,919	410.166,946	4.595.817,577	-0,300		350,0736	410.166,733	4.595.817,365	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	5	RECTA	2,722	41,154	410.166,734	4.595.817,665			300,0761	-0,9999993	0,0011957	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	6	CIRC.	0,236	43,877	410.164,011	4.595.817,668	0,300		300,0763	410.164,012	4.595.817,968	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	7	RECTA	0,996	44,112	410.163,799	4.595.817,756			350,1142	-0,7058372	0,7083741	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5				45,108	410.163,096	4.595.818,461			350,1142			Recirculació Decantador lamel·lar 1

PROYECTO	DECANTADORS ABRERA
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	EJE
6	1	RECTA	19,700	0,000	410.167,653	4.595.788,551			250,0782	-0,7079744	-0,7062381	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	2	CIRC.	0,471	19,700	410.153,706	4.595.774,638	0,300		250,0781	410.153,494	4.595.774,850	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	3	RECTA	20,747	20,171	410.153,281	4.595.774,638			350,0777	-0,7062437	0,7079688	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	4	CIRC.	0,236	40,919	410.138,629	4.595.789,327	0,300		350,0777	410.138,841	4.595.789,539	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	5	RECTA	2,722	41,154	410.138,541	4.595.789,539			0,0752	0,0011814	0,9999993	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	6	CIRC.	0,236	43,877	410.138,544	4.595.792,261	-0,300		0,0751	410.138,244	4.595.792,261	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	7	RECTA	0,996	44,112	410.138,456	4.595.792,474			350,0369	-0,7066969	0,7075164	Reciculació decantador lamel·lar 2
6				45,108	410.137,753	4.595.793,178			350,0369			Reciculació decantador lamel·lar 2
7	1	RECTA	1,523	0,000	410.173,569	4.595.797,452			150,0732	0,7062936	-0,7079190	Canonada purga de fangs
7	2	CIRC.	0,236	1,523	410.174,644	4.595.796,374	-0,150		150,0733	410.174,750	4.595.796,480	Canonada purga de fangs
7	3	RECTA	9,675	1,758	410.174,856	4.595.796,373			50,0731	0,7079187	0,7062939	Canonada purga de fangs
7	4	CIRC.	0,236	11,434	410.181,706	4.595.803,207	-0,150		50,0733	410.181,600	4.595.803,313	Canonada purga de fangs
7	5	RECTA	7,423	11,669	410.181,706	4.595.803,419			350,0662	-0,7063712	0,7078416	Canonada purga de fangs
7	6	CIRC.	0,236	19,092	410.176,463	4.595.808,674	0,150		350,0729	410.176,569	4.595.808,779	Canonada purga de fangs
7	7	RECTA	8,591	19,328	410.176,463	4.595.808,886			50,0732	0,7079190	0,7062937	Canonada purga de fangs
7				27,919	410.182,545	4.595.814,953			50,0732			Canonada purga de fangs

ALINEACIONS EN ALÇAT

PROYECTO	DECANTADORS ABRERA
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	

ESTADO DE RASANTES

EJE	Calzada/Vía	PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN	EJE
		(%) / (o/oo)	(m.)	(kv) / (Radio)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%) / (o/oo)	
1	Derecha						0,000	81,080					Canonada impulsió - Decantador
1	Derecha	0,000000	0,000	0,000	2,000	81,080	2,000	81,080	2,000	81,080	0,000	2,500	Canonada impulsió - Decantador
1	Derecha	2,500000	0,000	0,000	23,171	81,609	23,171	81,609	23,171	81,609	0,000	-2,500	Canonada impulsió - Decantador
1	Derecha	0,000000	0,000	0,000	28,371	81,609	28,371	81,609	28,371	81,609	0,000	-1,000	Canonada impulsió - Decantador
1	Derecha	-1,000000	0,000	0,000	106,423	80,829	106,423	80,829	106,423	80,829	0,000	-19,000	Canonada impulsió - Decantador
1	Derecha	-20,000000	0,000	0,000	113,177	79,478	113,177	79,478	113,177	79,478	0,000	19,500	Canonada impulsió - Decantador
1	Derecha	-0,500000							118,755	79,450			Canonada impulsió - Decantador
2	Única						0,000	80,448					Decantador - Filtres de sorra
2	Única	-0,750000							86,422	79,800			Decantador - Filtres de sorra
3	Única						0,000	81,250					Sobreeixidor
3	Única	-0,500000	0,000	0,000	6,540	81,217	6,540	81,217	6,540	81,217	0,000	-14,064	Sobreeixidor
3	Única	-14,564318	0,000	0,000	25,130	78,510	25,130	78,510	25,130	78,510	0,000	14,064	Sobreeixidor
3	Única	-0,500000							27,100	78,500			Sobreeixidor
4	Única						0,000	82,800					Canonada comú recirculació
4	Única	0,500000	0,000	0,000	35,866	82,979	35,866	82,979	35,866	82,979	0,000	93,652	Canonada comú recirculació
4	Única	94,152052							39,834	86,715			Canonada comú recirculació
5	Única						0,000	82,930					Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	Única	-0,500000	2,499	100,000	32,942	82,765	31,692	82,772	34,191	82,728	0,008	-2,500	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	Única	-3,000000	0,000	0,000	40,919	82,526	40,919	82,526	40,919	82,526	0,000	29,168	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	Única	26,167818	0,000	0,000	43,877	83,300	43,877	83,300	43,877	83,300	0,000	-26,168	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	Única	0,000000							45,108	83,300			Recirculació Decantador lamel·lar 1
6	Única						0,000	82,930					Reciculació decantador lamel·lar 2
6	Única	-0,500000	5,986	100,000	16,117	82,849	13,121	82,864	19,107	82,655	0,045	-6,000	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	Única	-6,500000	5,986	100,000	33,494	81,720	30,504	81,914	36,490	81,705	0,045	6,000	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	Única	-0,500000	0,000	0,000	40,917	81,683	40,917	81,683	40,917	81,683	0,000	55,185	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	Única	54,685021	0,000	0,000	43,874	83,300	43,874	83,300	43,874	83,300	0,000	-54,685	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	Única	0,000000							45,108	83,300			Reciculació decantador lamel·lar 2
7	Única						0,000	83,367					Canonada purga de fangs
7	Única	-2,000000							44,501	82,477			Canonada purga de fangs

PUNTS SINGULARS EN PLANTA I ALÇAT

Istram 23.07.07.07 19/07/23 15:43:13 200004

PROYECTO	V1_Eje1
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

EJE	GRUPO	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	Z TERR.	Nombre del Eje
1	0	RECTA	Horizontal	0,000	410.154,768	4.595.900,462	0,000	81,080	81,080	149,223765	0,000	0,000	83,675	Canonada impulsió - Decantador
1	0	CIRC.	Rampa	2,001	410.156,200	4.595.899,064	1,800	81,080	81,080	149,223784	0,000	2,500	83,652	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Rampa	2,942	410.156,676	4.595.898,264	0,000	81,104	81,104	182,509231	0,000	2,500	83,620	Canonada impulsió - Decantador
1	0	CIRC.	Rampa	8,077	410.158,069	4.595.893,322	-1,800	81,232	81,232	182,509249	0,000	2,500	83,752	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Rampa	9,019	410.158,545	4.595.892,522	0,000	81,255	81,255	149,200193	0,000	2,500	83,752	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Rampa	20,000	410.166,406	4.595.884,855	0,000	81,530	81,530	149,200193	0,000	2,500	83,728	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	40,000	410.180,725	4.595.870,892	0,000	81,493	81,493	149,200193	0,000	-1,000	83,786	Canonada impulsió - Decantador
1	0	CIRC.	Pendiente	45,212	410.184,457	4.595.867,253	1,800	81,441	81,441	149,200203	0,000	-1,000	83,674	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	48,039	410.184,489	4.595.864,708	0,000	81,413	81,413	249,176068	0,000	-1,000	83,674	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	60,000	410.176,141	4.595.856,141	0,000	81,293	81,293	249,176068	0,000	-1,000	83,565	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	80,000	410.162,183	4.595.841,817	0,000	81,093	81,093	249,176068	0,000	-1,000	83,416	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	100,000	410.148,226	4.595.827,493	0,000	80,893	80,893	249,176068	0,000	-1,000	83,265	Canonada impulsió - Decantador
1	0	CIRC.	Pendiente	111,948	410.139,887	4.595.818,936	-1,800	79,724	79,724	249,176082	0,000	-20,000	83,178	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	114,736	410.139,892	4.595.816,419	0,000	79,470	79,470	150,570428	0,000	-0,500	83,172	Canonada impulsió - Decantador
1	0	RECTA	Pendiente	118,723	410.142,687	4.595.813,574	0,000	79,450	79,450	150,570428	0,000	-0,500	83,237	Canonada impulsió - Decantador
2	0	RECTA	Pendiente	0,000	410.152,027	4.595.779,293	0,000	80,448	80,448	250,073139	0,000	-0,750	83,675	Decantador - Filtres de sorra
2	0	CIRC.	Pendiente	0,963	410.151,346	4.595.778,613	1,800	80,441	80,441	250,073187	0,000	-0,750	83,629	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	2,848	410.149,606	4.595.778,149	0,000	80,427	80,427	316,746801	0,000	-0,750	83,508	Decantador - Filtres de sorra
2	0	CIRC.	Pendiente	14,270	410.138,577	4.595.781,119	1,800	80,341	80,341	316,746818	0,000	-0,750	83,068	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	15,180	410.137,794	4.595.781,563	0,000	80,334	80,334	348,908783	0,000	-0,750	83,061	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	20,000	410.134,328	4.595.784,912	0,000	80,298	80,298	348,908783	0,000	-0,750	83,045	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	40,000	410.119,946	4.595.798,810	0,000	80,148	80,148	348,908783	0,000	-0,750	82,998	Decantador - Filtres de sorra
2	0	CIRC.	Pendiente	51,880	410.111,403	4.595.807,065	-1,800	80,059	80,059	348,908579	0,000	-0,750	82,979	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	52,065	410.111,263	4.595.807,186	0,000	80,058	80,058	342,366439	0,000	-0,750	82,978	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	60,000	410.105,021	4.595.812,086	0,000	79,998	79,998	342,366439	0,000	-0,750	82,976	Decantador - Filtres de sorra
2	0	CIRC.	Pendiente	71,375	410.096,073	4.595.819,110	1,800	79,913	79,913	342,313505	0,000	-0,750	82,985	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	71,585	410.095,916	4.595.819,249	0,000	79,911	79,911	348,908776	0,000	-0,750	82,985	Decantador - Filtres de sorra
2	0	CIRC.	Pendiente	78,858	410.090,686	4.595.824,302	-1,800	79,857	79,857	348,908773	0,000	-0,750	82,978	Decantador - Filtres de sorra
2	0	CIRC.	Pendiente	80,000	410.089,675	4.595.824,792	-1,800	79,848	79,848	308,504207	0,000	-0,750	82,976	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	81,657	410.088,161	4.595.824,278	0,000	79,836	79,836	249,905721	0,000	-0,750	82,928	Decantador - Filtres de sorra
2	0	RECTA	Pendiente	86,422	410.084,797	4.595.820,904	0,000	79,800	79,800	249,905721	0,000	-0,750	82,503	Decantador - Filtres de sorra
3	0	RECTA	Pendiente	0,000	410.169,352	4.595.878,491	0,000	81,250	81,250	249,240005	0,000	-0,500	83,725	Sobreeixidor
3	0	CIRC.	Pendiente	5,315	410.165,639	4.595.874,688	1,800	81,223	81,223	249,240007	0,000	-0,500	83,724	Sobreeixidor
3	0	RECTA	Pendiente	8,140	410.163,095	4.595.874,656	0,000	80,984	80,984	349,176968	0,000	-14,564	83,724	Sobreeixidor
3	0	RECTA	Pendiente	20,000	410.154,602	4.595.882,933	0,000	79,257	79,257	349,176968	0,000	-14,564	83,752	Sobreeixidor
3	0	RECTA	Pendiente	27,099	410.149,517	4.595.887,888	0,000	78,500	78,500	349,176968	0,000	-0,500	83,729	Sobreeixidor

Istram 23.07.07.07 19/07/23 15:43:13 200004

PROYECTO	V1_Eje1
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

EJE	GRUPO	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	Z TERR.	Nombre del Eje
4	1	RECTA	Rampa	0,000	410.186,790	4.595.804,983	0,000	82,800	82,800	250,077818	0,000	0,500	84,528	Canonada comú recirculació
4	1	CIRC.	Rampa	2,867	410.184,761	4.595.802,958	0,300	82,814	82,814	250,077899	0,000	0,500	84,397	Canonada comú recirculació
4	1	RECTA	Rampa	3,103	410.184,548	4.595.802,871	0,000	82,816	82,816	300,121935	0,000	0,500	84,394	Canonada comú recirculació
4	1	CIRC.	Rampa	4,880	410.182,771	4.595.802,874	-0,300	82,824	82,824	300,121735	0,000	0,500	84,369	Canonada comú recirculació
4	1	RECTA	Rampa	5,116	410.182,558	4.595.802,786	0,000	82,826	82,826	250,073161	0,000	0,500	84,366	Canonada comú recirculació
4	1	RECTA	Rampa	20,000	410.172,022	4.595.792,274	0,000	82,900	82,900	250,073161	0,000	0,500	84,495	Canonada comú recirculació
4	1	CIRC.	Rampa	25,422	410.168,183	4.595.788,444	0,300	82,927	82,927	250,073194	0,000	0,500	84,440	Canonada comú recirculació
4	1	RECTA	Rampa	25,894	410.167,759	4.595.788,444	0,000	82,929	82,929	350,072927	0,000	0,500	84,432	Canonada comú recirculació
4	1	RECTA	Rampa	26,044	410.167,653	4.595.788,551	0,000	82,930	82,930	350,072927	0,000	0,500	84,429	Canonada comú recirculació
5	1	RECTA	Pendiente	0,000	410.167,653	4.595.788,551	0,000	82,930	82,930	50,073163	0,000	-0,500	84,429	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	CIRC.	Pendiente	19,700	410.181,599	4.595.802,465	-0,300	82,831	82,831	50,073108	0,000	-0,500	84,346	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	CIRC.	Pendiente	20,000	410.181,680	4.595.802,741	-0,300	82,830	82,830	386,430820	0,000	-0,500	84,347	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	RECTA	Pendiente	20,171	410.181,599	4.595.802,889	0,000	82,829	82,829	350,073657	0,000	-0,500	84,344	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	RECTA	Pendiente	40,000	410.167,595	4.595.816,926	0,000	82,554	82,554	350,073657	0,000	-3,000	83,738	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	CIRC.	Rampa	40,919	410.166,946	4.595.817,577	-0,300	82,526	82,526	350,073558	0,000	26,168	83,735	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	RECTA	Rampa	41,154	410.166,734	4.595.817,665	0,000	82,588	82,588	300,076121	0,000	26,168	83,734	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	CIRC.	Rampa	43,877	410.164,011	4.595.817,668	0,300	83,300	83,300	300,076310	0,000	26,168	83,647	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	RECTA	Horizontal	44,112	410.163,799	4.595.817,756	0,000	83,300	83,300	350,114198	0,000	0,000	83,637	Recirculació Decantador lamel·lar 1
5	1	RECTA	Horizontal	45,108	410.163,096	4.595.818,461	0,000	83,300	83,300	350,114198	0,000	0,000	83,637	Recirculació Decantador lamel·lar 1
6	1	RECTA	Pendiente	0,000	410.167,653	4.595.788,551	0,000	82,930	82,930	250,078158	0,000	-0,500	84,429	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	CIRC.	Pendiente	19,700	410.153,706	4.595.774,638	0,300	82,617	82,617	250,078140	0,000	-6,500	83,861	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	CIRC.	Pendiente	20,000	410.153,430	4.595.774,557	0,300	82,597	82,597	313,713135	0,000	-6,500	83,842	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	RECTA	Pendiente	20,171	410.153,281	4.595.774,638	0,000	82,586	82,586	350,077661	0,000	-6,500	83,832	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	RECTA	Pendiente	40,000	410.139,277	4.595.788,676	0,000	81,687	81,687	350,077661	0,000	-0,500	83,118	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	CIRC.	Rampa	40,919	410.138,629	4.595.789,327	0,300	81,684	81,684	350,077701	0,000	54,685	83,123	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	RECTA	Rampa	41,154	410.138,541	4.595.789,539	0,000	81,813	81,813	0,075209	0,000	54,685	83,124	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	CIRC.	Horizontal	43,877	410.138,544	4.595.792,261	-0,300	83,300	83,300	0,075077	0,000	0,000	83,536	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	RECTA	Horizontal	44,112	410.138,456	4.595.792,474	0,000	83,300	83,300	350,036891	0,000	0,000	83,557	Reciculació decantador lamel·lar 2
6	1	RECTA	Horizontal	45,108	410.137,753	4.595.793,178	0,000	83,300	83,300	350,036891	0,000	0,000	83,572	Reciculació decantador lamel·lar 2
7	1	RECTA	Pendiente	0,000	410.173,569	4.595.797,452	0,000	83,367	83,367	150,073166	0,000	-2,000	84,522	Canonada purga de fangs
7	1	CIRC.	Pendiente	1,523	410.174,644	4.595.796,374	-0,150	83,336	83,336	150,073257	0,000	-2,000	84,496	Canonada purga de fangs
7	1	RECTA	Pendiente	1,758	410.174,856	4.595.796,373	0,000	83,331	83,331	50,073144	0,000	-2,000	84,498	Canonada purga de fangs
7	1	CIRC.	Pendiente	11,434	410.181,706	4.595.803,207	-0,150	83,138	83,138	50,073257	0,000	-2,000	84,340	Canonada purga de fangs
7	1	RECTA	Pendiente	11,669	410.181,706	4.595.803,419	0,000	83,133	83,133	350,066192	0,000	-2,000	84,339	Canonada purga de fangs
7	1	CIRC.	Pendiente	19,092	410.176,463	4.595.808,674	0,150	82,985	82,985	350,072894	0,000	-2,000	84,151	Canonada purga de fangs
7	1	RECTA	Pendiente	19,328	410.176,463	4.595.808,886	0,000	82,980	82,980	50,073165	0,000	-2,000	84,150	Canonada purga de fangs
7	1	RECTA	Pendiente	20,000	410.176,939	4.595.809,360	0,000	82,967	82,967	50,073165	0,000	-2,000	84,149	Canonada purga de fangs
7	1	RECTA	Pendiente	27,919	410.182,545	4.595.814,953	0,000	82,808	82,808	50,073165	0,000	-2,000	84,238	Canonada purga de fangs

ANNEX NÚM. 6: GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

ÍNDEX

1. **INTRODUCCIÓ I OBJECTE** 1

2. **CAMPANYA GEOTÈCNICA** 1

3. **GEOLOGIA** 1

4. **GEOTECNIA** 4

5. **ESTUDI DE MATERIALS** 14

APÈNDIXS

APÈNDIX 1 – PLÀNOLS

APÈNDIX 2 – CAMPANYA GEOTÈCNICA

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE

L'objectiu principal del present annex és la caracterització geològica i geotècnica del materials a la zona del Projecte Constructiu del nou decantador tipus estàtic lamel·lar a l'ETAP del Llobregat (PTLL).

Els objectius concrets d'aquest annex són:

- Descripció de la campanya geotècnica executada pel projecte: localització i resultats de obtinguts als diferents reconeixements i assaigs geotècnics.
- Descripció del marc geològic on es situa el projecte: unitats morfoestructurals, formacions geològiques i estratigrafia, etc.
- Anàlisi dels aspectes hidrogeològics: aqüífers de la zona d'estudi, piezometria detectada i caracterització química de les aigües subterrànies.
- Caracterització geotècnica dels materials: classificació general, estat natural, continguts químics i propietats resistents i deformacionals.
- Estudi d'excavabilitat de materials.
- Estudi de fonamentació d'estructures.
- Estudi de materials: aprofitament dels materials, coeficients de pas, localització d'activitats extractives properes (pedreres, graveres, etc.) i abocadors.

2. CAMPANYA GEOTÈCNICA

2.1. INTRODUCCIÓ

La campanya geotècnica s'ha dut a terme pel present projecte es composa de les següents assaigs:

- 5 Sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu: S-1, S-2, S-3, S-4 i S-5.
    - 11 mostres inalterades
    - 18 assaigs SPT
    - 2 testimonis parafinats
    - Instal·lació de canonada piezomètrica al sondeig S-3.
- Assaigs de laboratori

2.2. SONDEIGS A ROTACIÓ

Els sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu s'han executat amb sonda tipus Sonic Sampdrill SRS ML Duo entre els dies 18 i 24 de gener de 2023.

A les taules següents es recullen les coordenades UTM dels sondeigs, els amidaments de sondeigs i els registres simplificats dels sondeigs:

Coordenades UTM 31N / ETRS89				
Tipus	Codi	X	Y	Z
Sondeig	S-1	E 410162,0	N 4595785,0	84,2 m
	S-2	E 410139,6	N 4595797,1	83,2 m
	S-3	E 410161,86	N 4595819,35	83,5 m
	S-4	E 410092,0	N 4595819,0	82,8 m
	S-5	E 410160,0	N 4595890,0	83,7 m

***Taula 1**.Coordenades UTM dels sondeigs executats*

Sondeig	Longitud (m)	Mostres inalterades	Assaigs SPT	Testimoni parafinat	Tub piezomètric (m)
S-1	18,0	2	6	0	0,0
S-2	17,0	3	5	1	0,0
S-3	17,0	2	5	1	17,0
S-4	8,0	2	1	0	0,0
S-5	8,0	2	1	0	0,0
Totals	68,0	11	18	2	17,0

***Taula 2**. Resum amidaments de sondeigs*

Sondeig	U.G.	Prof. Inici m	Prof. Final m	Cota inici msnm	Cota final msnm	Espessor m
S-1	R	0,00	0,50	84,2	83,7	0,50
	Q llim	0,50	7,40	83,7	76,8	6,90
	Q grava	7,40	10,26	76,8	73,9	2,86
	T	10,26	18,00	73,9	66,2	7,74
N.F.			No detectat		-	

***Taula 3**. Registre simplificat sondeig S-1*

Sondeig	U.G.	Prof. Inici m	Prof. Final m	Cota inici msnm	Cota final msnm	Espessor m
S-2	TV	0,00	0,30	83,2	82,9	0,30
	Q llim	0,30	6,30	82,9	76,9	6,00
	Q grava	6,30	9,50	76,9	73,7	3,20
	T	9,50	17,00	73,7	66,2	7,50
N.F.			No detectat		-	

***Taula 4**. Registre simplificat sondeig S-2*

Sondeig	U.G.	Prof. Inici m	Prof. Final m	Cota inici msnm	Cota final msnm	Espessor m
S-3	R	0,00	0,30	83,5	83,2	0,30
	Q llim	0,30	8,00	83,2	75,5	7,70
	Q grava	8,00	9,60	75,5	73,9	1,60
	T	9,60	17,00	73,9	66,5	7,40
N.F.		Piezòmetre	7,50		76,0	

***Taula 5**. Registre simplificat sondeig S-3*

Sondeig	U.G.	Prof. Inici m	Prof. Final m	Cota inici msnm	Cota final msnm	Espessor m
S-4	R	0,00	2,00	82,8	80,8	2,00
	Q llim	2,00	8,00	80,8	74,8	6,00
N.F.			No detectat		-	

***Taula 6**. Registre simplificat sondeig S-4*

Sondeig	U.G.	Prof. Inici m	Prof. Final m	Cota inici msnm	Cota final msnm	Espessor m
S-5	TV	0,00	0,10	83,7	83,6	0,10
	R	0,10	3,00	83,6	80,7	2,90
	Q llim	3,00	6,20	80,7	77,5	3,20
	T	6,20	8,00	77,5	75,7	1,80
N.F.		Piezòmetre	7,50		76,2	

***Taula 7**. Registre simplificat sondeig S-5*

***Figura 1.** Localització de sondeigs*

2.3. ASSAIGS SPT

Durant l'execució del sondeig s'han realitzat un total de 18 assaigs de penetració estàndard (S.P.T.).

Aquest assaig es realitza perforant el sondeig fins a certa profunditat, on es retira la bateria de perforació i s'introdueix un mostrejador de dimensions estàndard. Aquest últim s'introdueix al terreny 60 cm i es computa el nombre de cops necessaris per clavar trams de 15 cm. La clava del mostrejador es realitza deixant caure una maça de pes normalitzat des d'una alçada també definida. La suma dels trams centrals de copejament és el denominat N_{SPT} o N_{30} que es pot correlacionar amb multitud de paràmetres geotècnics com l'angle de fricció o el mòdul de Young. Quan el terreny és molt resistent, i per tant, s'han d'aplicar més de 100 cops en total, o més de 50 per a un tram de 15 cm, es deté la prova per rebuig .

L'assaig SPT permet també l'obtenció d'una mostra que es pot assajar en laboratori. Tenint en compte sempre que la mostra presa ha sofert una important alteració deguda al copejament i, per tant, els assaigs a realitzar han de ser únicament d'identificació.

Els copejaments de SPT (N_{SPT} o N_{30}) obtinguts directament en l'assaig SPT són corregits per la presència del nivell freàtic, obtenint finalment els valors de copejament SPT de càlcul ($N_{SPT\ corregit}$).

La correcció per la presència del nivell freàtic s'aplica en sorres fines i llims per considerar el debilitament de la resistència al tall per l'efecte de les pressions intersticials en excés que es produeixen en el moment del copejament. La correcció s'aplica a partir de $N_{SPT} > 15$ segons la següent expressió:

$$N_{SPT\ corregit} = 15 + ((N_{SPT} - 15) / 2)$$

Els assaigs SPT i mostres inalterades executats es resumeixen a les següent taules:

Sondeig	Assaig o mostra	Fondària	Unitat	Copejament	N MI	N SPT	N SPT corregit
S-1	S-1 SPT-1	2,0-2,6 m	Q llim	4-7-8-8	-	15	22
	S-1 MI-1	4,0-4,6 m	Q llim	5-8-10-15	18	9	-
	S-1 MI-2	6,0-6,6 m	Q llim	6-10-13-19	23	11	-
	S-1 SPT-2	8,0-8,6 m	Q grava	30-26-33-32	-	59	46
	S-1 SPT-3	10,0-10,26 m	Q grava	41-R	-	100	100
	S-1 SPT-4	12,0-12,2 m	T	48-R	-	100	100
	S-1 SPT-5	14,0-14,1 m	T	R	-	100	100
	S-1 SPT-6	16,0-16,1 m	T	R	-	100	100
S-2	S-2 MI-1	1,0-1,6 m	Q llim	9-7-7-8	14	7	-
	S-2 MI-2	3,0-3,6 m	Q llim	7-9-11-15	20	10	-
	S-2 MI-3	5,0-5,6 m	Q llim	5-9-11-16	20	10	-
	S-2 SPT-1	7,0-7,27 m	Q grava	40-R	-	100	100
	S-2 SPT-2	9,0-9,6 m	Q grava	17-22-31-34	-	53	39
	S-2 SPT-3	11,0-11,13 m	T	R	-	100	100
	S-2 SPT-4	13,0-13,17 m	T	41-R	-	100	100
	S-2 SPT-5	15,0-15,1 m	T	R	-	100	100
S-3	S-3 MI-1	1,0-1,6 m	Q llim	9-8-8-11	16	8	-
	S-3 SPT-1	4,0-4,6 m	Q llim	4-9-11-12	-	20	22
	S-3 MI-2	6,0-6,6 m	Q llim	12-24-31-36	55	27	-
	S-3 SPT-2	8,0-8,25 m	Q grava	30-R	-	100	100
	S-3 SPT-3	10,0-10,2 m	T	45-R	-	100	100
	S-3 SPT-4	12,0-12,26 m	T	20-R	-	100	100
	S-3 SPT-5	14,0-14,20 m	T	33-R	-	100	100
S-4	S-4 SPT-1	2,0-2,6 m	Q llim	6-6-9-9	-	15	22
	S-4 MI-1	4,0-4,6 m	Q llim	7-19-17-13	36	18	-
	S-4 MI-2	6,0-6,6 m	Q llim	8-11-10-10	21	10	-
S-5	S-5 SPT-1	2,0-2,6 m	R	7-5-5-4	-	10	15
	S-5 MI-1	4,0-4,6 m	Q llim	16-5-7-7	12	6	-
	S-5 MI-2	6,0-6,6 m	T	9-18-17-25	35	17	-

***Taula 8**. Assaigs SPT i mostres inalterades*

A la taula també s'inclouen els copejaments de les set (7) mostres inalterades preses (N_{MI}) i la seva correlació amb el copejament de l'assaig SPT ($N_{SPT} = 0,5\ N_{MI}$). Les files de la taula corresponents a les mostres inalterades es ressalten en color blau.

2.4. ASSAIGS DE LABORATORI

Els assaigs de laboratori de mostres de sondeigs s'han dut a terme en el laboratori acreditat de Geotècnia i Mecànica de Sòls i Roques de GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A. (GCQ).

Els assaigs duts a terme han estat:

- 13 Granulometria de sòls per tamisat (UNE 103.101)
- 13 Límits d'Atterberg (UNE 103.103 i 103.104)
- 4 Determinació d'humitat natural (UNE 103.300)
- 4 Determinació de densitat aparent (UNE 103.301)
- 2 Determinació del contingut en matèria orgànica (UNE 103.204)
- 2 Determinació del contingut en sals solubles (NLT-114)
- 2 Determinació del contingut en guixos (NLT-115)
- 2 Assaig d'inflament lliure (UNE 103.601:96)
- 2 Assaig d'índex de col·lapse (NLT-254/99)
- 12 Compressió simple en proveta de sòl (UNE 103.400/93)
- 5 Assaig de tall directe (consolidat i drenat) (UNE 103401:1998)
- 4 Anàlisi químic del sòl per determinar l'agressivitat al formigó segons Codi Estructural 2021, inclou sulfats (UNE 83.963) i grau acidesa Baumann-Gully (UNE 83.962)
- 1 Agressivitat completa en mostra d'aigua segons Codi Estructural 2021

En les següent taules es mostren els resultats dels assaigs de laboratori:

MOSTRA					GRANULOMETRIA												PLASTICITAT			CLASIF. USCS
CODI MOSTRA	TIPUS MOSTRA	U.G.	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	% PASSA GARBELL #40 UNE	% PASSA GARBELL #25 UNE	% PASSA GARBELL #20 UNE	% PASSA GARBELL #12,5 UNE	% PASSA GARBELL #10 UNE	% PASSA GARBELL #6,3 UNE	% PASSA GARBELL #5 UNE	% PASSA GARBELL #2 UNE	% PASSA GARBELL #1,25 UNE	% PASSA GARBELL #0,4 UNE	% PASSA GARBELL #0,16 UNE	% PASSA GARBELL #0,08 UNE	Límit Liquid LL	Límit Plastic LP	Índex Plasticitat IP	
S-1																				
S-1 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,80	99,70	99,10	98,40	94,70	88,60	80,00	24,0	18,9	5,1	CL-ML
S-1 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,00	6,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,60	97,00	94,90	91,30	37,3	24,8	12,5	ML
S-1 SPT-2 8,0-8,6m	SPT	Q grava	8,00	8,60	100,00	100,00	97,90	88,10	82,40	73,90	69,80	57,40	54,60	40,60	15,10	8,70	NP	NP	NP	SP-SM
S-2																				
S-2 MI-1 1,0-1,6 m	MI	Q llims	1,00	1,60	100,00	100,00	97,80	97,80	97,80	96,50	96,10	92,90	91,40	85,20	71,40	54,80	NP	NP	NP	ML
S-2 MI-2 3,0-3,6 m	MI	Q llims	3,00	3,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,80	98,70	92,70	85,00	71,20	NP	NP	NP	ML
S-2 MI-1 5,0-5,6 m	MI	Q llims	5,00	5,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,80	99,80	99,60	98,10	89,20	26,1	19,7	6,4	CL-ML
S-2 SPT-1 7-7,27m	SPT	Q grava	7,00	7,27	100,00	88,60	86,50	71,10	64,90	55,00	51,50	40,80	32,00	21,10	14,30	10,50	NP	NP	NP	GW-GM
S-3																				
S-3 MI-1 2,0-2,6m	MI	Q llims	2,00	2,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,50	99,20	93,00	82,20	67,70	NP	NP	NP	ML
S-3 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,00	6,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,90	99,30	96,20	25,9	20,5	5,4	CL-ML
S-3 SPT-2 8-8,25m	SPT	Q grava	8,00	8,25	100,00	100,00	94,90	79,30	72,30	62,50	57,10	43,70	35,30	24,20	16,60	12,80	NP	NP	NP	SM
S-4																				
S-4 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	100,00	94,70	93,50	90,00	89,20	87,10	86,10	82,50	80,40	72,80	63,80	54,70	21,3	19,1	2,2	ML
S-5																				
S-5 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,0	97,5	95,7	94,9	87,6	79,4	73,6	29,8	20,4	9,4	CL
S-5 MI-2 6,0-6,6m	MI	T argila margosa	6,00	6,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,90	97,80	92,50	31,4	20,6	10,8	CL

***Taula 9**. Assaigs d'identificació de mostres de sòl*

MOSTRA					ESTAT			INFLAMENT I COL·LAPSE		QUÍMICS						CLASSIF. PG-3
CODI MOSTRA	TIPUS MOSTRA	U.G.	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT APARENT (T/M3)	DENSITAT SECA (T/M3)	% ÍNDEX DE COL·LAPSE	% INFLAMENT LLIURE	% MAT . ORGÀNICA	% SALS SOLUBLES	% GUIX	SULFATS (ppm SO4)	ACIDESA BAUMANN-GULLY (ML/KG)	AGRESSVITAT QUÍMICA CODI ESTRUCT. 2021	
S-1																
S-1 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	17,30	2,11	1,80									
S-1 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,00	6,60	20,50	2,11	1,75						414,00	0,00	No agressiu	
S-2																
S-2 MI-1 1,0-1,6 m	MI	Q llims	1,00	1,60	6,20	1,75	1,65						393,00	0,00	No agressiu	
S-2 MI-2 3,0-3,6 m	MI	Q llims	3,00	3,60				0,00	0,07	0,10	0,07	0,12				Tolerable
S-3																
S-3 MI-1 2,0-2,6m	MI	Q llims	2,00	2,60	14,70	2,03	1,77						465,00	0,00	No agressiu	
S-3 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,00	6,60				0,01	0,64	0,00	0,05	1,79				Tolerable
S-5																
S-5 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60									391,00	0,00	No agressiu	

***Taula 10**. Assaigs d'estat, inflament, col·lapse i continguts químics en mostres de sòl*

Mostra	pH (u pH)	CO2 agressiu (ppm)	Ió Amoni (ppm)	Ió Magnesi (ppm)	Ió Sulfat (ppm)	Residu sec (ppm)	Tipus exposició C.E. 2021
Mostra aigua S-3	8,16	0	1,27	28,21	366	653	Feble XA1

***Taula 11**. Assaigs d'agressivitat química de l'aigua subterrània*

MOSTRA					RESISTÈNCIA COMP. SIMPLE SÒLS (KPa)	TALL DIRECTE CD	
CODI MOSTRA	TIPUS MOSTRA	U.G.	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)		COHESIÓ C' (KPa)	ANGLE FREG. Φ' (º)
S-1							
S-1 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	91,79	13,40	31,50
S-1 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,00	6,60	210,10	16,30	33,40
S-2							
S-2 MI-1 1,0-1,6 m	MI	Q llims	1,00	1,60	22,16	8,40	31,80
S-2 MI-2 3,0-3,6 m	MI	Q llims	3,00	3,60	45,01		
S-2 MI-1 5,0-5,6 m	MI	Q llims	5,00	5,60	173,40	1,50	34,00
S-2 TP 14,8-15 m	TP	T lutita / limolita	14,80	15,00	276,26		
S-3							
S-3 MI-1 2,0-2,6m	MI	Q llims	2,00	2,60	72,67	0,00	33,90
S-3 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,00	6,60	271,46		
S-3 TP-1 15,3-15,55m	TP	T lutita / limolita	15,30	15,55	214,68		
S-4							
S-4 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	257,53		
S-5							
S-5 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,00	4,60	99,64		
S-5 MI-2 6,0-6,6m	MI	T argila margosa	6,00	6,60	160,74		

***Taula 12**. Assaigs de resistència de sòl*

3. GEOLOGIA

3.1. MARC GEOLÒGIC

La zona d'estudi se situa dins del context de la Serralada Costanera Catalana o Catalànids, en concret a la Depressió del Vallès – Penedès que és una fossa tectònica que es troba entre les Serralades Litoral i Prelitoral dels Catalànids.

La depressió del Vallès-Penedès correspon a una fossa tectònica originada des de l'Oligocè a l'actualitat, els límits del qual estan relacionats amb grans fractures que segueixen rumbs NNE-SSO i NE-SO. Té uns 200 Km de longitud per 10 - 15 Km d'amplada. Es troba reomplerta per sediments que inclouen des de l'Oligocè mig-Miocè-Pliocè i de base a sostre es reconeixen els següents grups litològics: arcoses, argiles predominantment grogues amb unitats lenticulars de sorres i conglomerats i, per últim, sorres arcòsiques, argiles i conglomerats. Aquests trams no corresponen a capes amb continuïtat lateral homogènia, sinó que representen diferents àmbits de sedimentació o fàcies.

Concretament, l'ETAP del Llobregat es situa, dins de la Depressió del Vallès – Penedès, a la gran falla de cisalla del Llobregat d'orientació NNO-SSE que divideix la depressió del Vallès – Penedès per la meitat, desplaçant fins i tot les falles normals que delimiten la fossa tectònica amb les serralades Litoral i Prelitoral.

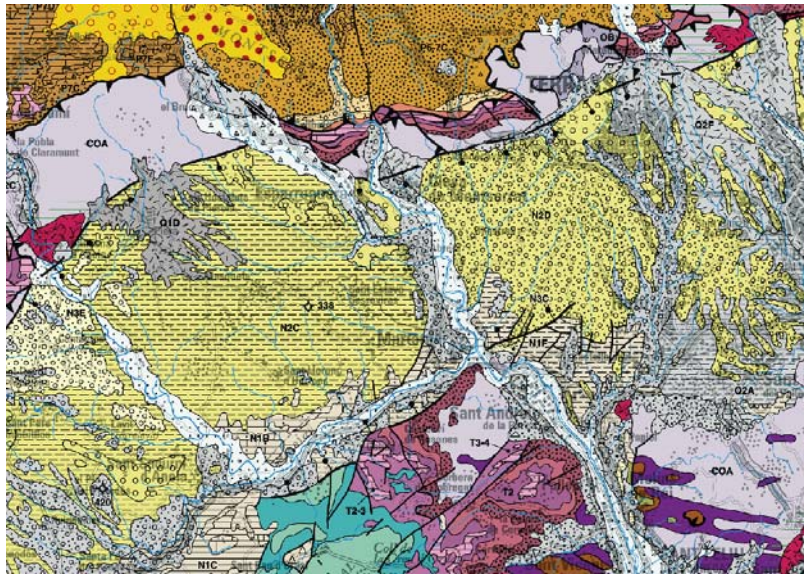


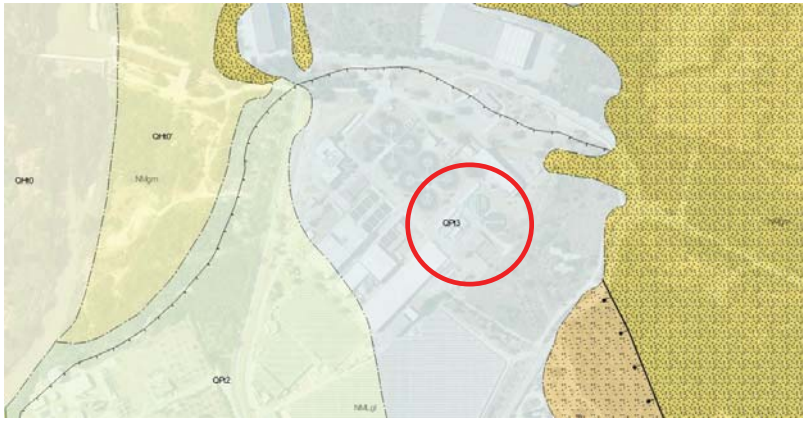
Figura 2. Mapa geològic de Catalunya escala 1:250.000 en format WMS a la zona de projecte

3.2. ESTRATIGRAFIA

Segons la cartografia geològica 1:25.000 de l'ICGC, el substrat terciari a l'ETAP del Llobregat es correspon a materials del Miocè i es composa, bé de gresos i lutites vermelles amb freqüents intercalacions de conglomerats (unitat geològica NMgm), bé de gresos i lutites de colors grisos i ocres (unitat geològica NMLgl) que es troben separades per una falla normal d'orientació NNW-SSE. En qualsevol cas, com que el substrat es troba cobert per materials més moderns, del Quaternari, la posició exacta del contacte entre ambdues unitats és difícil d'establir. Des del punt de vista geotècnic, ambdues unitats geològiques del substrat posseeixen propietats similars, de roca molt tova a mitja.

El substrat miocè es troba recobert per un dipòsit de terrassa fluvial del riu Llobregat d'època geològica Plistocè Superior i litologia de graves i llims (unitat geològica QPt3). Entre l'ETAP i el riu del Llobregat, ja fora de la zona de projecte, es situen les terrasses fluvials baixes del riu (QHt0, QHt0' i QPt2), de composició litològica similar: còdols, graves, gravetes, sorres i llims.

A la figura 3 es mostra el mapa geològic de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya de la zona de projecte.



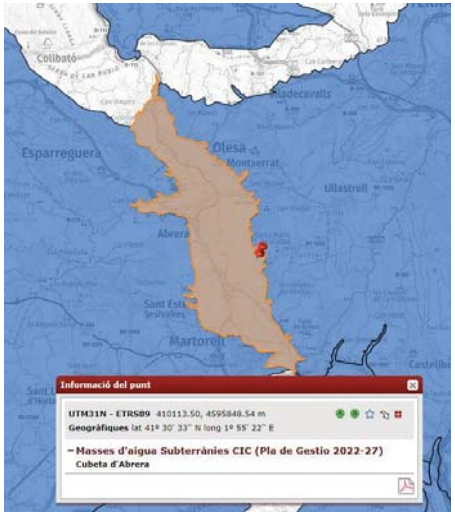
Codi	Color	Descripció	Classificació	Període geològic	Època geològica
QHt0		Terrassa fluvial. Sorres, gravetes i graves amb un percentatge baix de llims.	Dipòsits sedimentaris del Quaternari	QUATERNARI	HOLOCÈ
QHt0'		Terrassa fluvial. Graves, gravetes i sorres a la base que, cap al sostre i de manera transicional, passen a sorres llimoses i llims			
QPt2		Terrassa fluvial. Graves i còdols i llims argilosos			PLISTOCÈ SUPERIOR
QPt3		Terrassa fluvial. Graves i llims			
NMLgl		Gresos i lutites de colors grisos i ocres	Roques sedimentàries del Neogen	NEOGEN	MIOCÈ
NMgm		Gresos i lutites vermelles amb freqüents intercalacions de conglomerats			

Figura 3. *Mapa geològic comarcal de Catalunya escala 1:25.000 en format WMS a la zona de projecte (zona de projecte al cercle vermell)*

3.3. HIDROGEOLOGIA

La zona de projecte es situa des del punt de vista hidrogeològic a la massa d'aigua subterrània de la "Cubeta d'Abrera" amb codi MAS37 de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA):

Masses d'aigua Subterrànies CIC (Pla de Gestio 2022-27):
Cubeta d'Abrera
Codi ACA de la massa subterrània: MAS37
Codi europeu de la massa d'aigua subterrània: ES100MSBT37
Codi europeu de la Demarcació Hidrogràfica: ES100
Nom de la massa d'aigua subterrània: Cubeta d'Abrera
Horitzó de la massa subterrània: SUPERIOR
Superfície de la massa d'aigua subterrània en Km2: 19.25932
Categoria de la massa segons el PdG 2022-2027: GW
Estat químic de la massa d'aigua subterrània: Bo
Estat quantitatiu de la massa d'aigua subterrània: Bo
Estat final de la massa d'aigua subterrània: Bo



Al sondeig S-3 s'ha instal·lat canonada piezomètrica i arqueta pel control del nivell freàtic i la presa de mostres d'aigua subterrània. Es detecta el nivell freàtic a 7,5 m de fondària (cota +76,0 msnm).

D'altra banda, el nivell freàtic es detecta al sondeig S-5 a 7,5 m de fondària (cota +76,2 msnm).

A efectes de disseny, considerem una **cota de nivell freàtic de +76,0 msnm**, amb una variació estacional de ± 1,0 m i una estimació de pujada a llarg termini de 2,0 m addicionals amb la mateixa variació estacional (cota de nivell freàtic +78,0 msnm ± 1,0 m).

3.4. SISMICITAT

Per a la definició de les accions sísmiques del projecte es poden considerar els següents paràmetres segons la Norma Sismorresistent NCSE-02:

- ab/g = 0,04 g (Abrera)

Figura 4. *Mapa sísmic de la norma sismoresistent NCSE-02*

- K = 1,0 (Abrera)
- Importància de l'estructura: ρ = 1,3 (importància especial)
- Coeficient C

Classificació	Tipus de Material	V. de Propagació	Coef. C
Terreny Tipus I	Roca compacta Sòl cimentat Sòl granular molt dens	Vs > 750 m/s	1,0
Terreny Tipus II	Roca molt fracturada Sòl cohesiu dur Sòl granular	750 m/s > Vs > 400 m/s	1,3
Terreny Tipus III	Sòl cohesiu ferm a molt ferm Sòl granular compacitat mitja	400 m/s > Vs > 200 m/s	1,6
Terreny Tipus IV	Sòl granular solt Sòl cohesiu tou	Vs < 200 m/s	2,0

Es considera que el terreny presenta el següent perfil del terreny a efectes sísmics:

Capa	Fondària inici (m)	Fondària inici (m)	Gruix (m)	Unitat geotècnica	Classificació	C
1	0,0	1,0	1,0	Reblerts	IV	2,0
2	1,0	7,0	6,0	Q Llims	III	1,6
3	7,0	9,5	2,5	Q graves	II	1,3
4	9,5	17,0	7,5	T lutites	II	1,3
5	17,0	30,0	13,0	T lutites	I	1,0
					C ponderat	1,25

Per tant, pels primers 30 m del terreny des de cota de fonamentació d'estructures s'obté un valor de C ponderat de 1,25:

- S= C/1,25 = 1,25 / 1,25 = 1,00
- ac = S . ρ . ab = 1,00 . 1,3 . 0,04g = **0,052 g**

Tal i com s'especifica a l'apartat 1.2.1 de la norma NCSE-02, la norma es d'aplicació a les edificacions de importància normal o especial si l'acceleració sísmica bàsica és igual o superior a 0,04g. Com que l'acceleració sísmica bàsica a Abrera és de 0,04g i la construcció és de importància especial, la norma NCSE-02 és d'aplicació al projecte.

4. GEOTECNIA

4.1. DEFINICIÓ D'UNITATS GEOTÈCNIQUES

Per l'estudi del terreny es defineixen les següents unitats geotècniques de comportament homogeni.

Per a les unitats quaternàries de terrassa fluvial, es distingeix entre la capa 1 de comportament cohesiu amb litologia predominant de sòl fi (argiles i llims) i la capa 2 de comportament granular amb litologies predominant de grava.

Les unitats geotècniques definides són les següents:

- Capa 0: Reblerts
- Capa 1: Quaternari cohesiu (Q llims)
- Capa 2: Quaternari granular (Q graves)
- Capa 3: Substrat terciari (T Lutites)

4.2. CAPA 0: REBLERTS

A la capa 0 agrupem els reblerts antròpics i terra vegetal detectats als sondeigs duts a terme. Al sondeigs S-1, S-2 i S-3 (zona dels decantadors) es detecten gruixos d'entre 0,3 i 0,6 m de terra vegetal i/o reblerts antròpics , mentre que als sondeigs S-4 i S-5 es detecten gruixos de reblerts antròpics de 2,0 i 3,0 m, respectivament.

Els reblerts dels sondeigs S-4 i S-5 es descriuen com sorres, argiles o llims , normalment fluixos.

Per a aquesta unitat es defineixen els següents paràmetres geotècnics:

Unitat	γ ap (KN/m3)	N SPT	C' (KPa)	φ ' (º)	E (MPa)	Kh (KN/m3)
Reblert	19	10	0	29	9,0	24.500

4.3. CAPA 1: QUATERNARI COHESIU (Q LLIMS)

Identificació

El sòls classificats en aquesta unitat geotècnica es corresponen amb els estrats cohesius de les terrasses fluvials holocenes del riu Llobregat. Des de un punt de vista litològic, es tracta de llims i llims sorrencs de compacitat fluixa a moderada.

La capa 1 presenta un gruix d'entre 6,0 i 7,7 m, excepte al sondeig S-5 que ha estat parcialment substituïda per reblerts antròpics.

Classificació

Les mostres de la capa 1 es classifiquen com llims de baixa plasticitat (56% de les mostres), argiles i llims de baixa plasticitat (33% de les mostres) i argiles de baixa plasticitat (11% de les mostres).

El contingut en fins és molt alt amb contingut mig del 75%.

La plasticitat de les mostres és baixa amb índexs de plasticitat que varien entre 0,0 i 12,5 amb valor mitjà de 4,5.

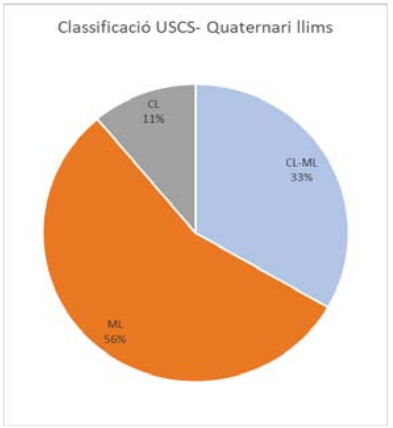


Figura 5. *Classificació USCS de la capa 1 (Q llims)*

Estat

Les mostres assajades presenten densitats aparents entre 1,75 i 2,3 Tm/m3 amb valor mitjà de 2,07 Tm/m3 i contingut en humitat natural d'entre 6,2 i 20,5 % amb valor mitjà de 15,7%.

Propietats químiques

Els continguts en sulfats (SO4) a les mostres assajades varien entre 391 i 465 ppm amb acideses Baumann-Gully de 0,0 ml/Kg; resultats que es relacionen amb una classificació d'agressivitat química al formigó "no agressiva".

El contingut en matèria orgànica és de 0,0 i 0,10 %, de sals solubles de 0,05 i 0,07 % i de guixos de 0,12 i 1,79%. Aquests continguts químics es relacionen amb una classificació de sòl "tolerable" segons el PG-3.

Propietats d'inflament i col·lapse

Els índex de col·lapse obtinguts han estat 0,0 i 0,01% i els percentatges d'inflament lliure de 0,07 i 0,64%. Aquests valors no es relacionen amb cap problema d'inflament o col·lapse.

Resistència i deformabilitat

Els assaigs SPT i mostres inalterades preses a la capa 1 es resumeixen a següent taula:

Assaig o mostra	Fondària	Unitat	Copejament	N MI	N SPT	N SPT corregit
S-1 SPT-1	2,0-2,6 m	Q llim	4-7-8-8	-	15	22
S-1 MI-1	4,0-4,6 m	Q llim	5-8-10-15	18	9	-
S-1 MI-2	6,0-6,6 m	Q llim	6-10-13-19	23	11	-
S-2 MI-1	1,0-1,6 m	Q llim	9-7-7-8	14	7	-
S-2 MI-2	3,0-3,6 m	Q llim	7-9-11-15	20	10	-
S-2 MI-3	5,0-5,6 m	Q llim	5-9-11-16	20	10	-
S-3 MI-1	1,0-1,6 m	Q llim	9-8-8-11	16	8	-
S-3 SPT-1	4,0-4,6 m	Q llim	4-9-11-12	-	20	22
S-3 MI-2	6,0-6,6 m	Q llim	12-24-31-36	55	27	-
S-4 SPT-1	2,0-2,6 m	Q llim	6-6-9-9	-	15	22
S-4 MI-1	4,0-4,6 m	Q llim	7-19-17-13	36	18	-
S-4 MI-2	6,0-6,6 m	Q llim	8-11-10-10	21	10	-
S-5 MI-1	4,0-4,6 m	Q llim	16-5-7-7	12	6	-
			MAX	-	27	22
			MIN	-	6	22
			MITJANA	-	13	22
			DESV EST.	-	6,0	0,0

Els valors de N_{SPT} varien entre 6 i 27 amb mitjana de 13. Aquest valor de N_{SPT} es correspon amb una consistència ferma.

A la figura següent es representen els resultats respecte a la fondària de cada assaig:

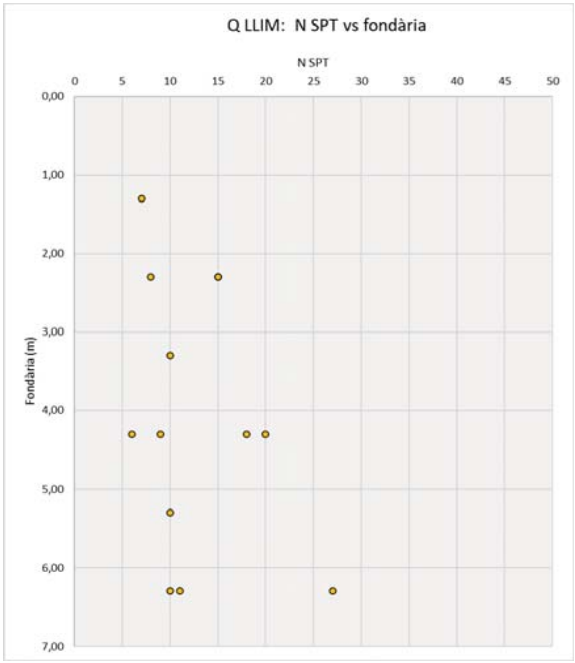


Figura 6. *SPT vs fondària de la capa 1 (Q llims)*

D'altra banda es disposa de 9 assaigs de compressió simple (qu) i 5 assaigs de tall directe consolidats i drenats (TD(CD)):

CODI MOSTRA	TIPUS MOSTRA	U.G.	COTA(m)	RESISTÈNCIA COMP. SIMPLE SÒLS (KPa)	TALL DIRECTE CD. COHESIÓ C' (KPa)	TALL DIRECTE CD. ANGLE FREG. Φ' (º)
S-1 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,30	91,79	13,40	31,50
S-1 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,30	210,10	16,30	33,40
S-2 MI-1 1,0-1,6 m	MI	Q llims	1,30	22,16	8,40	31,80
S-2 MI-2 3,0-3,6 m	MI	Q llims	3,30	45,01		
S-2 MI-1 5,0-5,6 m	MI	Q llims	5,30	173,40	1,50	34,00
S-3 MI-1 2,0-2,6m	MI	Q llims	2,30	72,67	0,00	33,90
S-3 MI-2 6,0-6,6m	MI	Q llims	6,30	271,46		
S-4 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,30	257,53		
S-5 MI-1 4,0-4,6m	MI	Q llims	4,30	99,64		
Nº DADES				9	5	5
MÀXIM				271,46	16,30	34,00
MÍNIM				22,16	0,00	31,50
MITJANA				138,20	7,92	32,92
DESV. ESTÀNDAR				92,53	7,15	1,19

Els valors de resistència a la compressió uniaxial o simple (qu) varien entre 22 i 271 KPa, amb mitjana aritmètica 138 KPa. Si s'eliminen els valors extrems es pot establir un valor representatiu de qu = 115 KPa que es correspon a un valor de resistència al tall sense drenatge Cu = 58 KPa (Cu = qu/ 2).

Pel que fa als assaigs de tall directe, es disposa de tres assaigs que presenten valors mitjos de cohesió efectiva (entre 8 i 16 KPa) i angles de fregament de 32-33º i altres dos assaigs amb cohesió nul·la o gairebé nul·la (entre 0,0 i 1,5 KPa) i angles de fregament de 34º. La interpretació conjunta de les provetes assajades als cinc assaigs, amb l'eliminació dels valors extrems, permet definir una regressió lineal equivalent a una cohesió de 9,4 KPa i un angle de fregament intern de 31,6º.

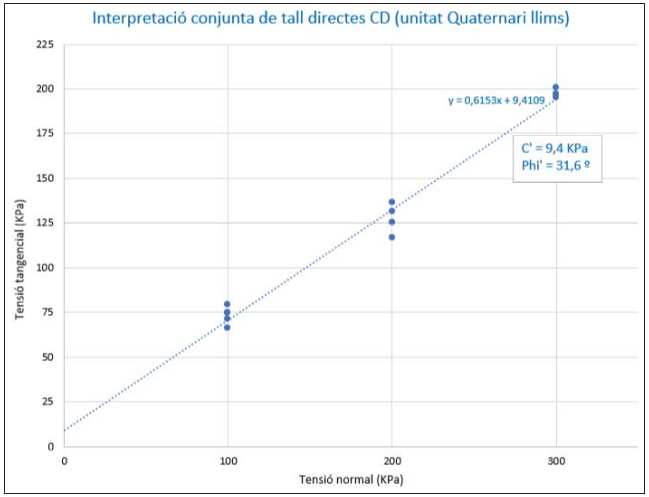


Figura 7. *SPT vs fondària de la capa 1 (Q llims)*

Amb aquest resultats es proposen el següent parell de paràmetres de tall sense drenatge (en pressions totals o curt termini):

- Resistència tall sense drenatge (Cu) = 58 KPa
- Angle de fregament intern sense drenatge (φu) = 0º

Pel que fa als paràmetres de tall amb drenatge (pressions efectives o llarg termini), es es proposen el següent parell de valors:

- Cohesió efectiva (C') = 10 KPa
- Angle de fregament intern efectiu (φ') = 32º

El mòdul elàstic del sòl es determina a partir de l'expressió que relaciona el mòdul elàstic del sòl en condicions no drenades amb la resistència al tall sense drenatge (Cu):

Eu = 400 Cu = 400 x 58 KPa = 23200 KPa = 23,2 MPa

E' = Eu * (1+v') * (1/1,5) = u * (1+0,3) * (1/1,5) = 0,89 * Eu = 20,6 MPa

El coeficient de Poisson a llarg termini (v') és igual a 0,3 en aquest tipus de materials.

El coeficient de balast vertical es defineix a partir del SPT segons la formulació de Muzas per a sòls cohesius:

$$K_{30} = 1{,}654 \text{ qu (Kg/cm2)} = 1{,}645 \text{ x } 1{,}18 \text{ Kg/cm2} = 1{,}94 \text{ Kg/cm3} \approx 19.000 \text{ KN/m3}$$

El coeficient de balast horitzontal es determina amb l'àbac de Chaidesson que relaciona aquest paràmetre amb la cohesió i l'angle de fregament del terreny. El coeficient de balast horitzontal obtingut és de 31.900 KN/m3.

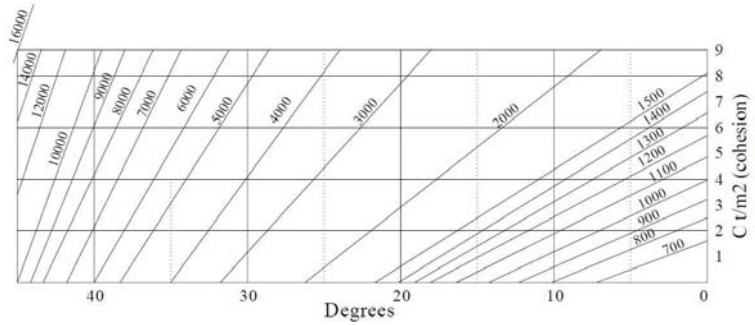


Figura 8. Àbac de Chaidesson per a la determinació del coeficient de balast horitzontal

Aprofitament de materials

Pel que fa a l'aprofitament com reblert general, es disposa de dues mostres classificades com sòl "tolerable" segons el PG-3.

4.4. CAPA 2: QUATERNARI GRANULAR (Q GRAVES)

Identificació

El sòls classificats en aquesta unitat geotècnica es corresponen amb els estrats granulart de les terrasses fluvials holocenes del riu Llobregat. Des de un punt de vista litològic, es tracta de graves amb matriu de sorres fines llimoses. Les graves són subarrodonides a subanguloses de litologia calcària.

La capa 2 presenta un gruix d'entre 1,6 i 3,2 m, només es detecta a la zona dels decantadors (sondeigs S-1, S-2 i S-3).

Classificació

Les mostres es classifiquen com GW-GM, SP-SM i SM; amb un contingut en fins d'entre el 9 i el 13% (mitjana 11%).

Les mostres són "no plàstiques".

Resistència

Es disposa de cinc assaigs SPT a la capa 2 amb els següents resultats:

Assaig o mostra	Fondària	Unitat	Copejament	N SPT	N SPT corregit
S-1 SPT-2	8,0-8,6 m	Q grava	30-26-33-32	59	46
S-1 SPT-3	10,0-10,26 m	Q grava	41-R	100	100
S-2 SPT-1	7,0-7,27 m	Q grava	40-R	100	100
S-2 SPT-2	9,0-9,6 m	Q grava	17-22-31-34	53	39
S-3 SPT-2	8,0-8,25 m	Q grava	30-R	100	100
			MAX	100	100
			MIN	53	39
			MITJANA	82	77
			DESV EST.	24,2	31,6

A efectes de càlcul establim un valor de 45 que es correspon amb una compacitat densa.

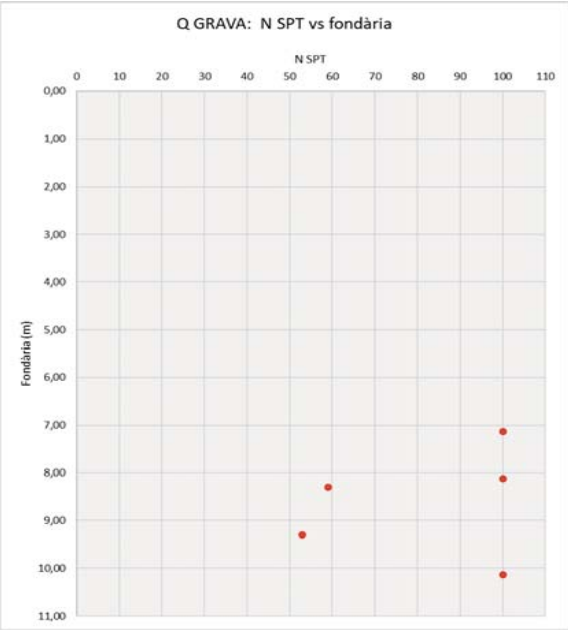


Figura 9. *SPT vs fondària de la capa 2 (Q graves)*

L'angle de fregament intern efectiu es defineix a partir de l'àbac de Stroud (1989):

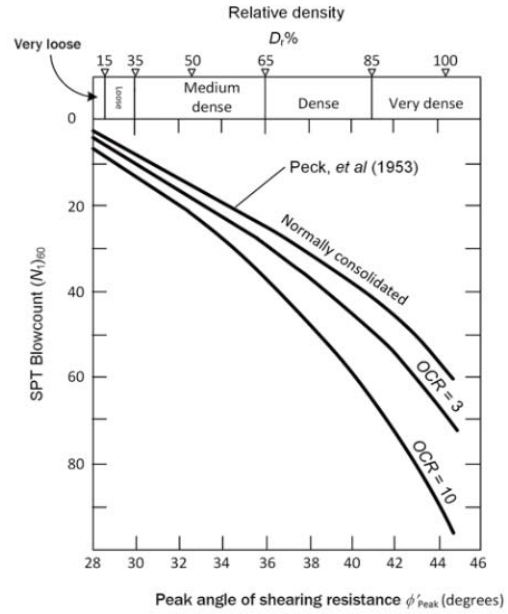


Figure 5.12 Effect of overconsolidation on the relationship between $(N_1)_{60}$ and peak angle of shearing resistance ϕ'_{peak} (after Stroud, 1989)

Figura 10. *Àbac de Stroud (1989) afegit de la Ciria C760 Guidance on embedded retaining wall design*

Per a un valor característic de SPT de 45, s'obté un angle de fregament intern de 42º, encara que a efectes de càlcul es considera adequat rebaixar aquest valor fins a 38º.

El mòdul de deformació es determina com la mitjana aritmètica amb les correlacions de Beguerman (1988) i Wrench i Nowatzki (1986) per a graves i sorres i graves, respectivament:

- Beguerman (1988):
  - Si N_{SPT} >15: E(Kg/cm2) = 40+[12·(N-6)]
  - Si N_{SPT} <15: E(Kg/cm2) = 12·(N+6)

- Determinació: E (Kg/cm2) = 40+[12·(N-6)] = 40 + (12 * (45-6)) = 40 + 468 = 508 Kg/cm2 = 49,8 MPa.

- Wrench y Nowatzki (1986):
  - E (MPa) = (2,22*(N SPT 0,888)
  - Determinació: E (MPa) = (2,22*(45 0,888) = 2,22 * 29,4 = 65,2 MPa

Així doncs, s'obté una mitjana aritmètica de les dues correlacions de 57,5 MPa.

El coeficient de balast vertical es defineix a partir del SPT segons la formulació de Muzas per a sòls granulars submergits:

K_{30} =0,6 x 10 ^ ((N+2)/34) =0,6 x 10 ^ ((40+2)/34) = 10,31 Kg/cm3 =101.100 KN/m3

El coeficient de balast horitzontal es determina amb l'àbac de Chaidesson que relaciona aquest paràmetre amb la cohesió i l'angle de fregament del terreny. El coeficient de balast horitzontal obtingut és de 49.000 KN/m3.

4.5. CAPA 3: SUBSTRAT TERCIARI (LUTITES)

Identificació

La capa 3 es correspon amb el substrat terciari de la zona d'estudi, amb litologies preponderants de limolites i lutites amb intercalacions d'argiles margoses i graves. Es tracta, per tant, d'una unitat que es troba a l'àmbit de la roca tova /molt tova i el sòl cohesiu de consistència ferm a dur.

Classificació

Es disposa de una mostra de sòl assajada al laboratori amb classificació CL, argila de baixa plasticitat, amb un contingut en fins del 92,5% i un índex de plasticitat de 10,8.

Resistència

S'han dut a terme tres assaigs de resistència de compressió simple amb resultats entre 161 i 276 KPa.

CODI MOSTRA	TIPUS MOSTRA	U.G.	COTA(m)	RESISTÈNCIA COMP. SIMPLE SÒLS (KPa)
S-2 TP 14,8-15 m	TP	T lutita / limolita	14,90	276,26
S-3 TP-1 15,3-15,55m	TP	T lutita / limolita	15,43	214,68
S-5 MI-2 6,0-6,6m	MI	T argila margosa	6,30	160,74

Nº DADES	3
MÀXIM	276,26
MÍNIM	160,74
MITJANA	217,23
DESV. ESTÀNDAR	57,80

Aquests resultats es situen a l'àmbit dels sòls cohesius de consistència ferma, molt ferma a dura. Si es considera una mitjana de qu 220 KPa, s'estableix una resistència al tall sense drenatge (Cu) de 110 KPa segons l'expressió (Cu = qu/2).

També es pot definir un angle de fregament intern efectiu de 30º segons l'àbac de la BS 8002:2015. Per a les fraccions cohesives de la unitat, es pot prendre una cohesió efectiva de 25 KPa.

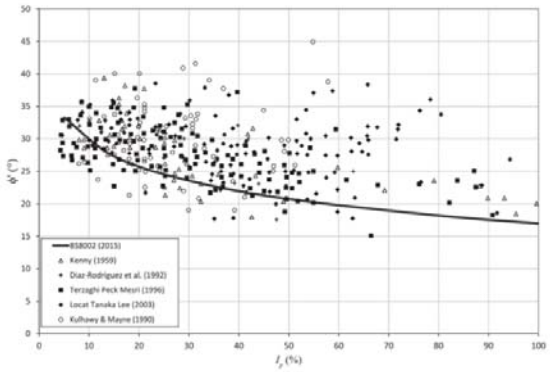


Figura 11. *Correlació de dades experimental entre ϕ' i l'índex de plasticitat segons la BS 8002:2015.Pres de CIRIA C760.*

El mòdul elàstic del sòl es determina a partir de l'expressió que relaciona el mòdul elàstic del sòl en condicions no drenades amb la resistència al tall sense drenatge (Cu):

Eu = 400 Cu = 400 x 110 KPa = 44.000 KPa = 44,0 MPa

$$E' = Eu * (1+v') * (1/1,5) = u * (1+0,3) * (1/1,5) = 0,89 * Eu = 39,2 \text{ MPa}$$

El coeficient de Poisson a llarg termini (v') és igual a 0,3 en aquest tipus de materials.

El coeficient de balast vertical es defineix en 50.000 KN/m3.

El coeficient de balast horitzontal es determina amb l'àbac de Chaidesson que relaciona aquest paràmetre amb la cohesió i l'angle de fregament del terreny. El coeficient de balast horitzontal obtingut és de 34.300 KN/m3.

4.1. RESUM PARÀMETRES GEOTÈCNICS

La taula següent es resumeixen els paràmetres geotècnics definits per a les capes / unitats geotècniques definides:

Resum paràmetres geotècnics										
Capa	Unitat	USCS	γ ap (KN/m3)	N SPT	C' (KPa)	φ ' (º)	Cu (KPa)	E' (MPa)	K_{30} (KN/m3)	Kh (KN/m3)
0	Reblert	-	19	10	0	29	-	9,0	-	24.500
1	Quaternari Llims	ML / Cl-ML / CL	20,5	13	10	32	58	20,6	19.000	31.900
2	Quaternari graves	SP-SM / GW-GM	20,5	45	0	38	-	57,5	101.100	49.000
3	Terciari lutita / limolita	CL	21	50 R	25	30	110	39,2	50.000	34.300

4.1. ESTUDI D'ESTABILITAT DE TALUSSOS DE RASA

En el present apartat s'analitza l'estabilitat dels talussos i s'estableix l'angle estable d'excavació.

Els càlculs d'estabilitat són càlculs mitjançant el mètode d'equilibri límit amb el programa informàtic SLIDE (V 5.0).

El programa SLIDE posseeix múltiples criteris de ruptura dels materials, anàlisi de superfícies circulars o de traçat variable, introducció de sobrecàrregues uniformement repartides o puntuals, possibilitat d'introducció d'ancoratges en el model, així com a multitud de variants per a qualsevol situació especial que es tingui a la secció.

En general, es realitza l'estudi per diferents mètodes d'equilibri límit mitjançant superfícies circulars a partir del criteri de trencament de Mohr-Coulomb. Per a l'anàlisi en condicions drenades, es realitza un càlcul en tensions efectives amb els paràmetres de tall de la cohesió efectiva c' i angle de fregament intern efectiu φ' definint elles pressions intersticials mitjançant un o diversos nivells freàtics o punt a punt mitjançant una malla de pressions.

El factor de seguretat mínim a assolir per a excavacions temporals com les excavacions del Projecte es pot definir en 1,30 (Hoek i Bray, 1981, Hoek, 1989).

S'analitzen dues seccions amb talús de 3,0 m d'alçada:

- El talús de rasa als àmbits més propers als decantadors que es composa de un reblert superficial d'1 m de gruix (capa 0) i per sota els llims quaternaris (capa 1).
- El talús de rasa més proper a les rases que es composa íntegrament de reblerts antròpics (capa 0), com el cas detectat als sondeigs S-4 i S-5.

Els resultats de càlcul es mostren a les següents figures:

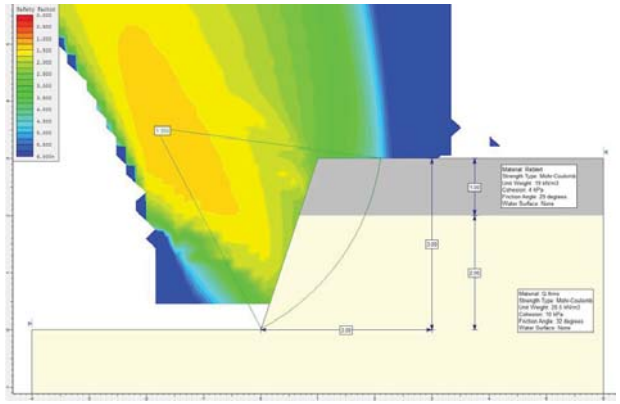


Figura 12. *Càlcul estabilitat de talús de rasa mixta en reblerts i llims, amb inclinació 1H:3V i factor de seguretat 1,35*

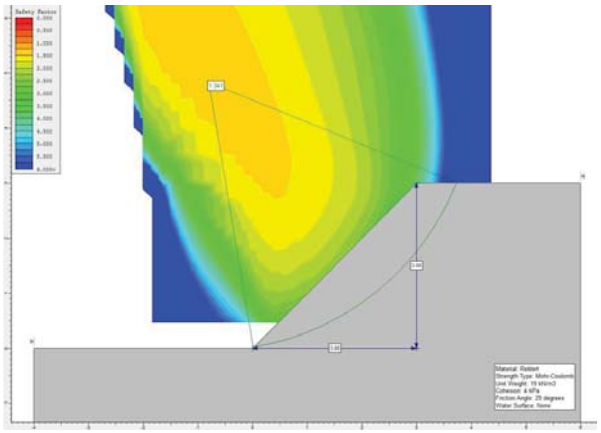


Figura 13. *Càlcul estabilitat de talús de rasa íntegrament en reblerts, amb inclinació 1H:1V i factor de seguretat 1,34*

S'estableix, del costat de la seguretat, un angle estable d'inclinació 1H:1V (45º) que no es considera viable per la seva ocupació espacial. Així doncs, es recomana l'execució de les rases amb un sistema d'entibació o estrebat.

4.2. FONAMENTACIÓ D'ESTRUCTURES - DECANTADORS

La pressió vertical admissible de disseny per a la llosa de fons de l'estructura dels decantadors es correspon al valor mínim de la pressió vertical admissible a l'enfonsament (a llarg i/o curt termini) amb factor de seguretat de 3 inclòs i la pressió vertical admissible respecte a l'assentament , limitat normalment a 50 mm:

- p v admissible (enfonsament llarg termini; FS = 3 inclòs) = 3900 KPa
- p v admissible (enfonsament curt termini ; FS = 3 inclòs)) = 230 KPa
- p v admissible (assentament < 50 mm) = 200 KPa
- **p v admissible de disseny (mínim enfonsament i assentament) = 200 KPa**

Pel que fa al coeficient de balast vertical, en primer lloc es determina el coeficient de balast vertical ponderat segons el coeficient vertical de placa de càrrega 30 x 30 cm definit per a cada capa geotècnica.

Determinació del Coef. balast vertical K30 ponderat			
Unitat	Tipus	K 30 (Kg/cm3)	%
1 - Q llims	Cohesiu	1,9	4%
2 - Q graves	Granular	10,3	7%
3 - T lutita	Cohesiu	5,1	89%
Ponderat	K 30	**5,3**	Kg/cm3

A partir del valor determinat, s'ajusta el valor del coeficient de balast vertical de placa de càrrega 30 x 30 cm a les dimensions reals de la llosa de fonamentació:

Geometría de la losa:	Rectangular			Largo =	35,20	metros	
				Ancho =	26,75	metros	
Tipo de terreno:	Mixto			Arenas (%):	7		
K_{30} =	5,3	kp/cm^3		Arcillas (%):	93		
$K_{arenoso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3	
$K_{arcilloso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3	
K_{mixto} =	**0,138**	kp/cm^3	**138,11**	t/m^3	**1.381,1**	kN/m^3	

Així doncs, es recomana un valor de coeficient de balast vertical Kv de **1400 KN/m3** (ajustat a les dimensions de la llosa de fons del decantador).

4.3. FONAMENTACIÓ D'ESTRUCTURES - ARQUETES

La pressió vertical admissible de disseny per a la llosa de fons de les arquetes es correspon al valor mínim de la pressió vertical admissible a l'enfonsament (a llarg i/o curt termini) amb factor de seguretat de 3 inclòs i la pressió vertical admissible respecte a l'assentament , limitat normalment a 50 mm:

- p v admissible (enfonsament llarg termini; FS = 3 inclòs) = 1545 KPa
- p v admissible (enfonsament curt termini ; FS = 3 inclòs)) = 230 KPa
- p v admissible (assentament < 50 mm) = 305 KPa
- **p v admissible de disseny (mínim enfonsament i assentament) = 230 KPa**

A continuació, es recullen els coeficients de balast verticals definits per les arquetes definits amb la mateixa metodologia que la que s'ha fet servir pels decantadors:

- Arqueta zona Nord (sondeig de referència S-5): **Kv = 2300 KN/m3**

Determinació del Coef. balast vertical K30 ponderat			
Unitat	Tipus	K 30 (Kg/cm3)	%
Q llims	Cohesiu	1,9	60%
T lutita	Cohesiu	5,1	40%
Ponderat	K 30	**3,2**	Kg/cm3

Geometría de la losa:	Rectangular		Largo =	4,50	metros
			Ancho =	4,00	metros
Tipo de terreno:	Arcilloso			0	
K_{30} =	3,2	kp/cm^3			

$K_{arenoso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3
$K_{arcilloso}$ =	0,231	kp/cm^3	231,11	t/m^3	2.311,1	kN/m^3
K_{mixto} =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3

- Arqueta zona Sud (sondeig de referència S-4): **Kv = 1400 KN/m3**

Determinació del Coef. balast vertical K30 ponderat			
Unitat	Tipus	K 30 (Kg/cm3)	%
Q llims	Cohesiu	1,9	100%
Ponderat	K 30	**1,9**	Kg/cm3

Geometría de la losa:	Rectangular		Largo =	4,50	metros
			Ancho =	4,00	metros
Tipo de terreno:	Arcilloso			0	
K_{30} =	1,9	kp/cm^3			

$K_{arenoso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3
$K_{arcilloso}$ =	0,137	kp/cm^3	137,22	t/m^3	1.372,2	kN/m^3
K_{mixto} =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3

4.4. ESTRUCTURES DE CONTENCIÓ DE TERRES

Pel dimensionament de les estructures verticals de contenció de terres es faran servir els següents paràmetres geotècnics (densitat, cohesió, angle de fregament i coeficient de balast horitzontal):

Capa	Unitat	γ ap (KN/m3)	C' (KPa)	φ ' (º)	Kh (KN/m3)
0	Reblert	19	0	29	24.500
1	Quaternari Llims	20,5	10	32	31.900
2	Quaternari graves	20,5	0	38	49.000
3	Terciari lutita / limolita	21	25	30	34.300

4.5. ANCORATGES AL TERRENY

En el present apartat es recullen els paràmetres geotècnics de dimensionament d'ancoratges. Es fa servir la "*Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera*".

La determinació de les adherències admissibles dels diferents nivells geotècnics es fa amb el mètodes empíric de l'esmentada guia, amb la determinació de les adherències límits amb els següents àbacs:

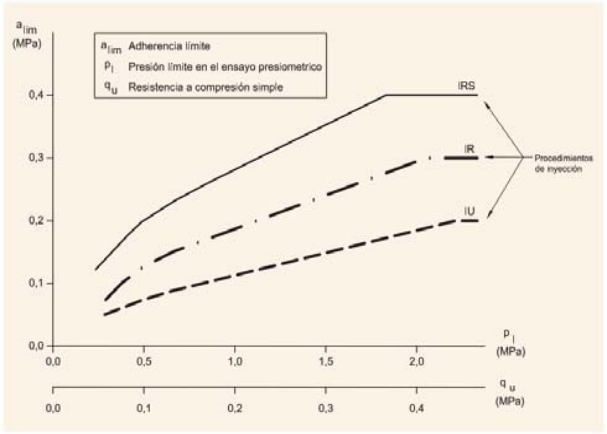


FIGURA 3.3. ADHERENCIA LÍMITE EN ARCILLAS Y LIMOS

Figura 14. *Àbac determinació d'adherència límit d'argiles i llims (aplicat a Q llim i Terciari)*

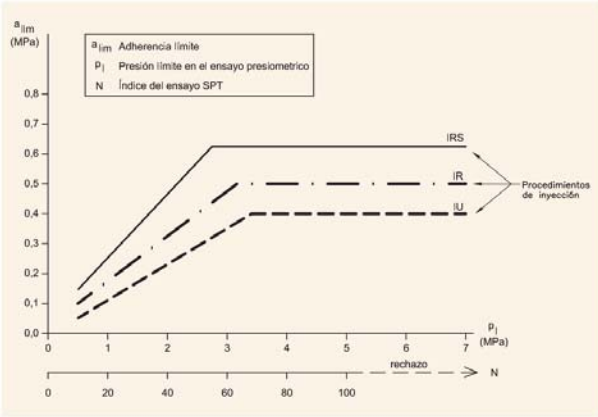


FIGURA 3.2. ADHERENCIA LÍMITE EN ARENAS Y GRAVAS

Figura 15. *Àbac determinació d'adherència límit de sorres i graves (aplicat a Q graves)*

Les adherències admissibles obtingudes per a les tres capes geotècniques principals (capes 1, 2 i 3) i les tipologies d'injecció IU (injecció única), IR (injecció repetitiva) i IRS (injecció repetitiva selectiva) es recullen a la taula següent:

Q llim Capa 1	adh adm	60 KPa	IU
	adh adm	100 KPa	IR
	adh adm	140 KPa	IRS
Q graves Capa 2	adh adm	180 KPa	IU
	adh adm	260 KPa	IR
	adh adm	360 KPa	IRS
T lutita Capa 3	adh adm	80 KPa	IU
	adh adm	140 KPa	IR
	adh adm	210 KPa	IRS

Aquests valors inclouen un factor de seguretat de 1,45 per a ancoratges provisionals, segons les prescripcions de les Guia d'ancoratges per al mètode de càlcul empíric (adh adm = adh límit / F3 = adh límit / 1,45).

4.6. AGRESSIVITAT DE L'AIGUA SUBTERRÀNIA

El Codi Estructural (Reial Decret 470/2021) especifica la classe resistent del formigó pel que fa a la seva exposició ambiental en relació amb altres processos de degradació diferents a la corrosió. En el cas de les aigües en contacte amb el formigó, els rangs de contingut químic es resumeixen a la següent taula:

Tipus de medi	Paràmetres	Tipus d'exposició C.E. 2021		
		XA1 Atac feble	XA2 Atac mig	XA3 Atac fort
Aigua	Valor del pH	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	<4,5
	CO2 agressiu (Mg CO2/L)	15 – 40	40 -100	>100
	Ió Amoni (Mg NH4+/L)	15 – 30	30 - 60	>60
	Ió Magnesi (Mg Mg2+/L)	300 – 1000	1000 - 3000	>3000
	Ió Sulfat (Mg SO42-/L)	200 – 600	600 – 3000	>3000
	Residu Sec (mg/L)	75 – 150	50 – 75	< 50

A la campanya geotècnica s'ha dut a terme una analítica d'agressivitat química segons el Codi Estructural de les mostres d'aigua subterrània agafada als sondeigs de la campanya:

Analítica mostra aigua subterrània	
Paràmetre / Mostra	Mostra aigua S-3
pH (u pH)	8,16
CO2 agressiu (ppm)	0
Ió Amoni (ppm)	1,27
Ió Magnesi (ppm)	28,21
Ió Sulfat (ppm)	366
Residu sec (ppm)	653
Tipus exposició C.E. 2021	Atac feble XA1

Els continguts químics es corresponen amb un tipus d'exposició feble XA1.

4.7. AGRESSIVITAT DEL TERRENY

El Codi Estructural (Reial Decret 470/2021) estableix els següents rangs de contingut químic per als sòls en contacte amb el formigó:

Tipus de medi	Paràmetres	Tipus d'exposició C.E. 2021		
		XA1 Atac feble	XA2 Atac mig	XA3 Atac fort
Sòls	Grau d' Acidesa Baumann-Gully (ml/Kg)	>200	-	-
	Ió Sulfat (mg SO42-/Kg de Sòl Sec)	2000 – 3000	3000 – 12000	>12000

Així, s'ha analitzat les mostres de sòl per veure la seva agressivitat segons el Codi Estructural. Les mostres analitzades presenten els següent resultats:

CODI MOSTRA	TIPUS MOSTRA	SULFATS (ppm SO4)	ACIDESA BAUMANN-GULLY (ML/KG)	AGRESSVITAT QUÍMICA CODI ESTRUCT. 2021
S-1 MI-2 6,0-6,6m	MI	414,00	0,00	No agressiu
S-2 MI-1 1,0-1,6 m	MI	393,00	0,00	No agressiu
S-3 MI-1 2,0-2,6m	MI	465,00	0,00	No agressiu
S-5 MI-1 4,0-4,6m	MI	391,00	0,00	No agressiu

Els continguts químics es corresponen amb un tipus d'exposició "no agressiu".

4.8. EXCAVABILITAT

El buidat dels decantadors i arquetes dissenyades al projecte excavaran les unitats quaternàries (capes 1 i 2 ; llims i graves , respectivament) o de reblerts antròpic superficial. Els esmentats sòls són excavables amb mitjans mecànics convencionals (retroexcavadora mixta o equivalent).

El substrat terciari (capa 3), que presenta una excavabilitat amb mitjans convencionals marginal amb rendiments molt baixos o directament amb ús de martell hidràulic, no es veurà afectat per les excavacions.

5. ESTUDI DE MATERIALS

Es contemplen dos possibles aprofitaments dels sòls excavats en desmunt per assolir les cotes de fonamentació:

- Com a reblert localitzat de reblert de rasa o extradós de mur, per la qual cosa es classifica el terreny segons les prescripcions del "Plec de prescripcions tècniques generals per a l'execució d'obres d'ATLL - IPO-011 Versió: 4.0."
- Com a reblert de terraplè general, per la qual cosa es classifica el terreny segons les prescripcions del *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)"*.

5.1. APROFITAMENT DE MATERIALS COM REBLERTS DE RASA

L'estudi de materials respecte al seu aprofitament dels sòls d'excavació com material de reblert de rases es fa segons les prescripcions del "Plec de prescripcions tècniques generals per a l'execució d'obres d'ATLL - IPO-011 Versió: 4.0."

El document IPO-011 defineix els materials a utilitzar en reblerts en rases per a canonades en primer lloc com apropiats i no apropiats (o inadequats).

Els sòls inadequats / no apropiats són els que presenten les següents característiques:

- Classificacions PT, OH, CH, MH o OL segons l'USCS.
- Sòls amb matèria orgànica (es considera un contingut màxim del 2,0%).
- Límit plàstic < 8% i > 25% material que passa pel garbell 0,08 mm.
- Sòls que no es puguin compactar-se suficientment.

Els sòls apropiats es classifiquen com:

- Tipus A: Barreja de grava o sorra amb el 100% que passa pel tamís UNE 25 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.
- Tipus B: Barreja de 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.
- Tipus C: Sorra amb el 100% que passa per un tamís UNE 10 mm i almenys el 90% passa pel tamís UNE 5 mm i té un equivalent de sorra no menor de 30.
- Tipus D: Grava natural o artificial amb el 100% que passa per un tamís UNE 25 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.

- Tipus E: Grava natural o artificial amb el 100% que passa per un tamís UNE 12,5 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.
- Tipus I: Qualsevol altre material que no sigui classificat com inadequat.

L'ús dels diferents materials a les zones de reblert de rasa s'estableix per l'IPO-011 on es fan servir les definicions de la norma EN-805:2000 per a les diferents zones de reblert d'una rasa per a allotjament de canonades:

- Llit de suport: Zona de reblert entre el fons de la rasa i la generatriu inferior del tub. El llit de suport tindrà un gruix de 15 cm per a canonades de diàmetre exterior menor de 600 mm i de 20 cm per a les de diàmetre més gran de 600 mm.
- Seient: Llit situat immediatament sobre la capa anterior, fins a una altura en què una línia paral·lela al fons de l'excavació talla al tub segons un angle central de 90º o 120º.
- Suport: El conjunt de les dues capes anteriors. Pot ser de formigó en el cas de canonada de formigó armat.
- Recobriment: Zona del reblert que envolta al tub fins a una alçària de 15 cm per sobre de la generatriu superior del tub. El recobriment és el conjunt del suport, reblert lateral i reblert inicial.
- Reblert inicial: Zona de reblert de 15 cm de gruix per sobre de la generatriu superior del tub.
- Reblert lateral: Definit per diferència entre el recobriment i la suma del suport i el reblert inicial.
- Reblert principal: Zona de rasa situada des de la part superior del reblert inicial (15 cm per damunt de la generatriu superior del tub) i el nivell del terreny. El reblert principal per tant comprèn la terra vegetal o la base de la calçada segons el cas.

En tota la zona de recobriment (conjunt del suport, reblert lateral i reblert inicial) de tubs d'acer recoberts amb polietilè o polipropilè, el plec IPO-011 versió 4.0 estableix l'ús de sòls apropiats tipus C (sorra), D o E (graves).

L'aprofitament de materials afectats per les excavacions és la següent:

- Capa 0 (Reblerts antròpics i terra vegetal): sòl inadequat (materials antròpics)
- Capa 1 (Quaternari llims): sòl inadequat (contingut fins garbell #0,08mm > 25%)
- Capa 2 (Quaternari graves): apropiat tipus I

Així doncs, l'aprofitament com reblert de rasa es preveu molt limitat, de només les graves de la capa 2.

5.2. APROFITAMENT DE MATERIALS COM REBLERTS GENERALS D'EXPLANACIÓ

Per l'aprofitament del sòls excavats per a un ús de reblert de terraplè es consideren les següents classificacions de PG-3 dels sòls:

- Capa 0 (Reblerts antròpics i terra vegetal): sòl inadequat (materials antròpics)
- Capa 1 (Quaternari llims): sòl tolerable PG-3
- Capa 2 (Quaternari graves): sòl tolerable PG-3

Aquestes classificacions caldrà comprovar-les amb assajos de laboratori integrats al control de qualitat de l'obra.

En conclusió, es pot preveure un aprofitament gairebé total del producte d'excavació.

5.3. ACTIVITATS EXTRACTIVES

S'ha realitzat una recopilació de les activitats extractives existents que es situen a una distància raonable de la zona d'estudi i que tenen unes comunicacions adequades a l'obra.

La recopilació s'ha realitzat a partir de les bases de dades d'activitats extractives del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. El mapa ha estat consultat (març 2023) amb l'aplicació "Hipermapa" del Sistema d'Informació Geogràfica Corporatiu de la Generalitat de Catalunya.

A continuació, es mostren les fitxes d'activitat extractiva de la base de dades consultada:

Codi Activitat Extractiva: 84/0364 Àrea autoritzada: 277555.4 Codi miner: 1070 Nom activitat: LA AGRICOLA Titular: FOEXCA, SA Estat de restauració: Activitat en actiu amb restauració integrada Estat de tramitació: Resolta i amb fiança Recurs explotat: Graves Tipus de permís: Autorització d'explotació Municipi: Abrera Comarca: Baix Llobregat UTM31N - ETRS89 408843.00, 4595846.00 m
Codi Activitat Extractiva: 84/0682

Àrea autoritzada: 171709.75117809643
Codi miner: 002471
Nom activitat: VILLALBA
Titular: MAS ALFONSO, JOSEP
Estat de restauració: Activitat amb afecció pendent de regularització
Estat de tramitació: Resolta
Recurs explotat: Graves
Tipus de permís: Autorització d'explotació
Municipi: Abrera
Comarca: Baix Llobregat
UTM31N - ETRS89 411111.73, 4597359.87 m

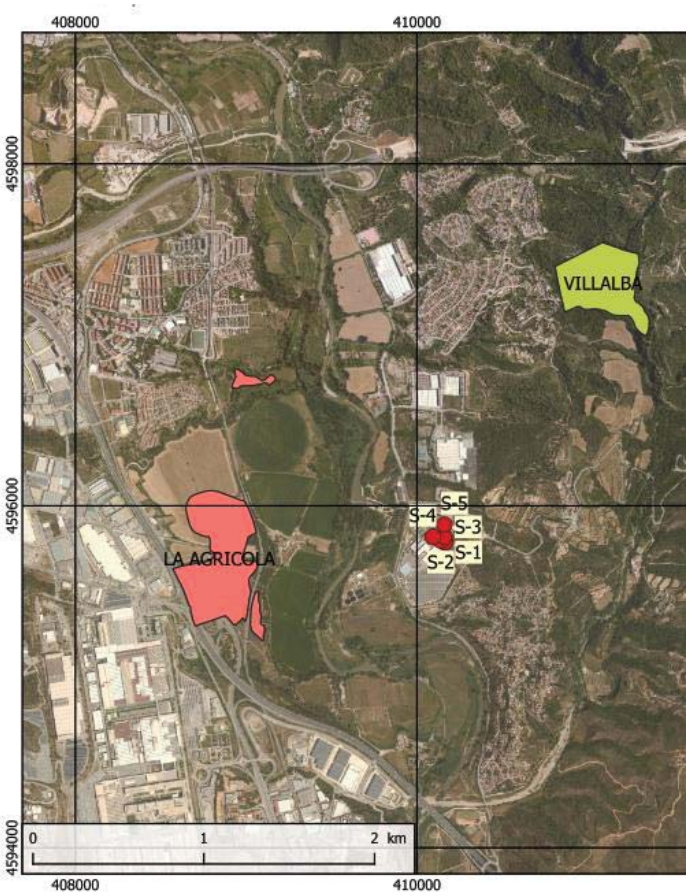


Figura 16. *Mapa situació activitats extractives "La Agricola" i "Villalba"*

5.4. ABOCADORS

S'ha realitzat una recopilació dels abocadors / dipòsits controlats que actualment es situen a una distància raonable i que tenen unes comunicacions adequades a l'obra.

La recopilació s'ha fet segons les bases de dades de Gestors de residus de la construcció del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. El mapa ha estat consultat (març 2023) amb l'aplicació "Hipermapa" del Sistema d'Informació Geogràfica Corporatiu de la Generalitat de Catalunya.

L'abocador més proper a l'obra és el Dipòsit Controlat d'Esparreguera que es situa a uns 9 Km des de l'obra.

En la següent figura, es mostra la localització dels abocadors / dipòsits controlats de la construcció.

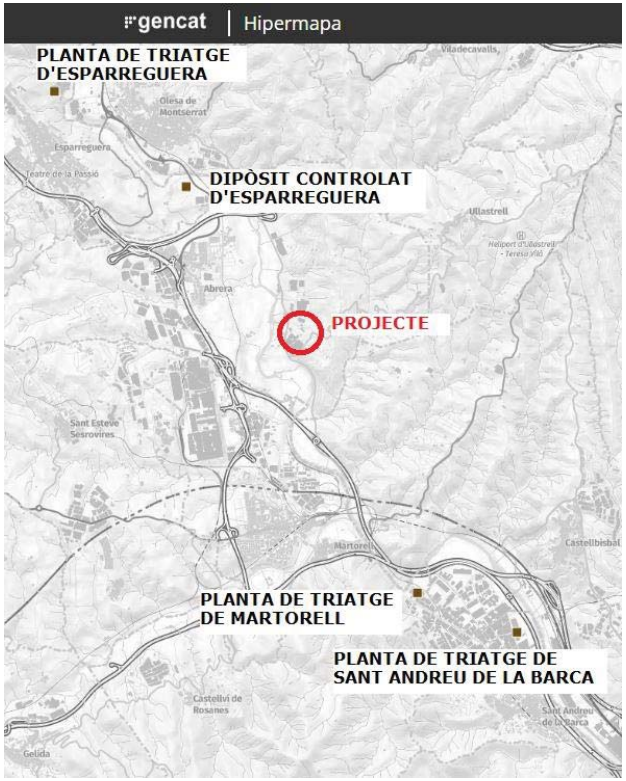


Figura 17. *Mapa situació abocadors*

INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RUNES I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ A CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ

Nom
DIPÒSIT CONTROLAT D'ESPARREGUERA

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-676.99	ENDERROCS, RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ I EXCAVACIÓ.	PEDRERA MONTSERRAT 08292 ESPARREGUERA

Telèfon	Fax	Email	Web
935864644			www.puigfelsa.es

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
PUIGFEL, SA

Adreça	Telèfon
CTRA. CERDAYOLA-SANT CUGAT, KM. 3 08290 CERDANYOLA DEL VALLÈS	935864644

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	408155	4598470

INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RUNES I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ A CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ

Nom
PLANTA DE TRIATGE D'ESPARREGUERA

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-1127.09	ENDERROCS I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I EXCAVACIÓ.	POL. IND. CAN SEDÓ C/ RIERA DEL PUIG, 13 08292 ESPARREGUERA

Telèfon	Fax	Email	Web
937772180		info@contenidors.cat	www.contenidors.cat

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
CONTENIDORS ESPARREGUERA, SL.

Adreça	Telèfon
POL. IND. CAN SEDO C/ RIERA DEL PUIG, 13 08292 ESPARREGUERA	937772180

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	405807	4600212

INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RUNES I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ A CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ

Nom
PLANTA DE TRIATGE DE MARTORELL

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-1441.13	RUNES.	POL. IND. CONGOST C/ CA N'ALBAREDA, 3 08760 MARTORELL

Telèfon	Fax	Email	Web
937751125			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
CONTAINERS I SERVEIS MARTORELL, SL

Adreça	Telèfon
POL. IND. CONGOST C/ CA N'ALBAREDA, 3 08760 MARTORELL	937751125

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	412229	4591123

INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RUNES I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ A CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ

Nom
PLANTA DE RECICLATGE DE SANT ANDREU DE LA BARCA

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-1856.21	RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DESCONSTRUCCIÓ.	C/ TORRE BOVERA, 44 08740 SANT ANDREU DE LA BARCA

Telèfon	Fax	Email	Web
935894219			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

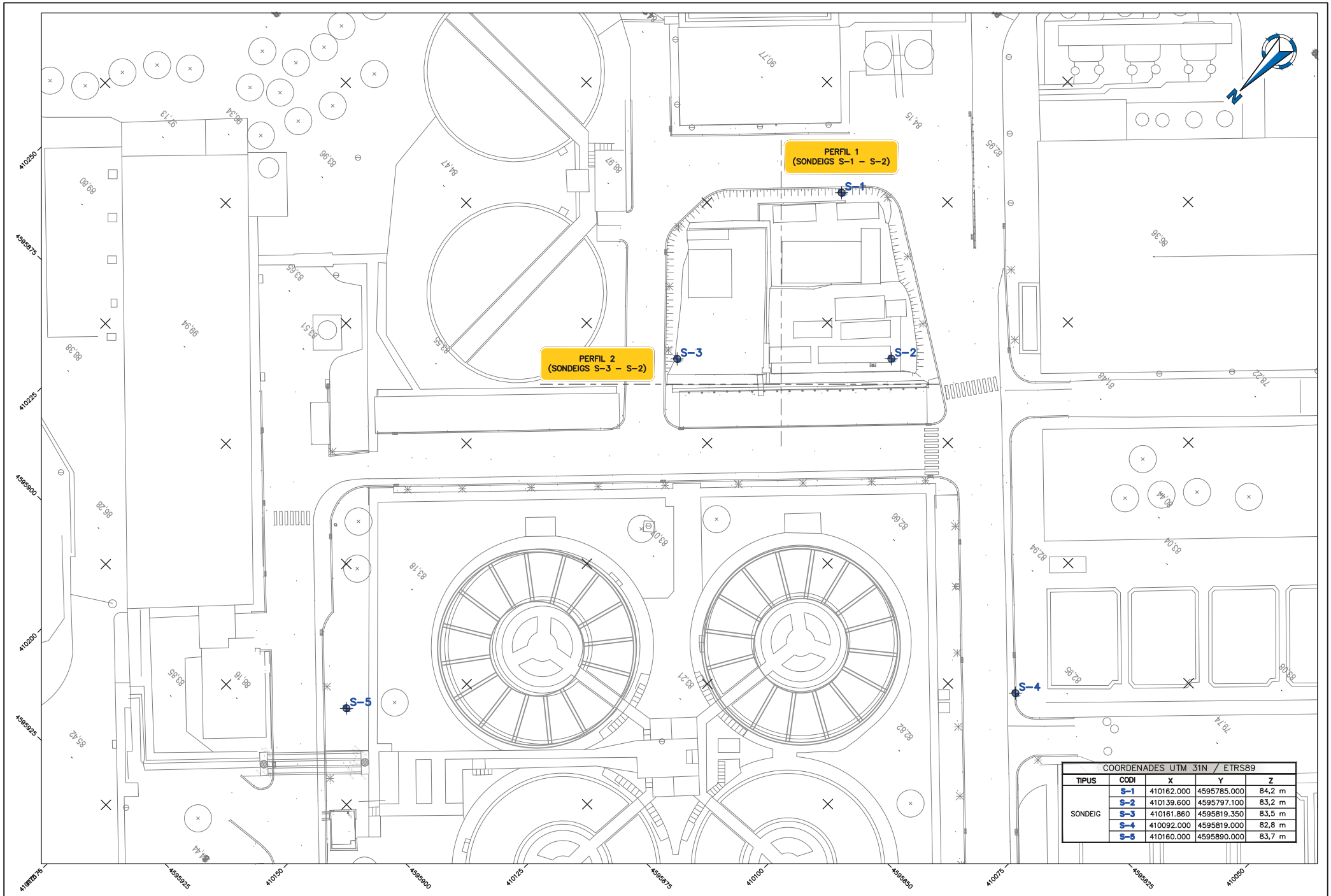
Nom del titular
ARIDS CATALUNYA, S.A.

Adreça	Telèfon
PTGE. TORRE CENDRERA, S/N 08193 CERDANYOLA DEL VALLÈS	935894219

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	414010	4590393

APÈNDIX 1: PLÀNOLS



COORDENADES UTM 31N / ETRS89				
TIPUS	CODI	X	Y	Z
SONDEIG	S-1	410162.000	4595785.000	84,2 m
	S-2	410139.600	4595797.100	83,2 m
	S-3	410161.860	4595819.350	83,5 m
	S-4	410092.000	4595819.000	82,8 m
	S-5	410160.000	4595890.000	83,7 m

ATL Associació Tècnica de Ports i Costes

Generalitat de Catalunya

El Director del projecte: Josep Oriol Juanmartí Baro

Els autors del projecte: Carlos Martín Freixa, Javier Rentero González

Consultor: ayesa

Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)

Data: JUNY 2023

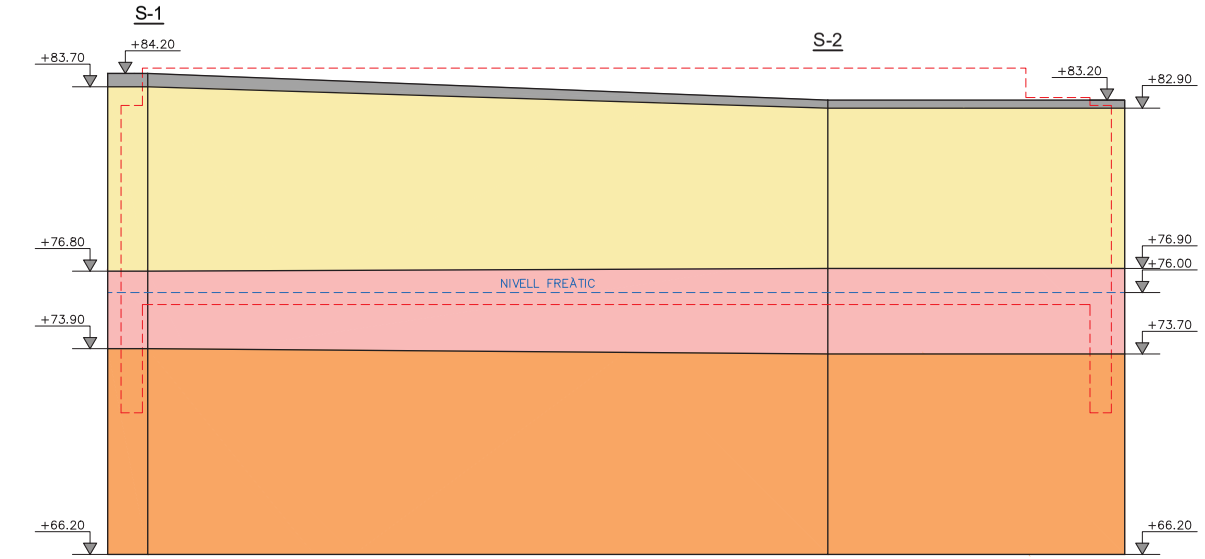
Escala: 1:500 (0 5 10m) Originals DIN A-3

Títol del plànol: ANNEX 06. GEOLOGIA, GEOTÈCNIA I HIDROLOGIA PLANTA SONDEIG

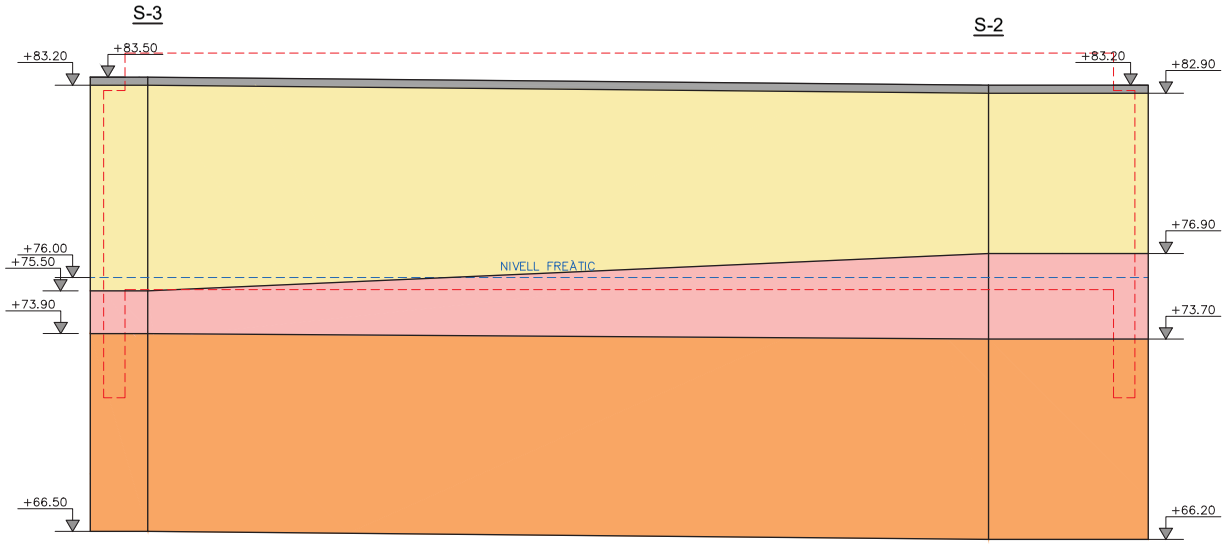
Plànol nº: AN06

Full: 01 de 02

Fitxer: AN06F01.dwg



PERFIL 1
(SONDEIGS S-1 – S-2)



PERFIL 2
(SONDEIGS S-3 – S-2)

LLEGENDA GEOTÈCNIA		
CAPA 0	R	REBLERTS I TERRA VEGETAL
CAPA 1	Q LLIM	QUATERNARI COHESIU: LLIMS I LLIMS SORRENCS
CAPA 2	Q GRAVA	QUATERNARI GRANULAR: GRAVES AMB MATRIU DE SORRES FINES LLIMOSES
CAPA 3	T	SUBSTRAT TERCIARI: LUTITES, LIMOLITES, GRAVES I ARGILES

ATL | Generalitat de Catalunya

El Director del projecte: Josep Oriol Juanmartí Baro

Els autors del projecte: Carlos Martín Freixa, Javier Rentero González

Consultor: ayesa

Títol de l'estudi: NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DE LLOBREGAT (PTLL)

Data: JUNY 2023

Escala: 1:200 (0, 2, 4m) Originals DIN A-3

Títol del plànol: ANNEX 06. GEOLOGIA, GEOTÈNCIA I HIDROLOGIA PERFILS LONGITUDINALS

Plànol nº: AN06

Full: 02 de 02

Fitxer: AN06F02.dwg

APÈNDIX 2: CAMPANYA GEOTÈCNICA

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-1
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9372
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 18/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410164.00 ; Y: 4595787.00
COTA: + 84.20 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	PERFORACIÓ REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	RECUPERACIÓ %	RQD %	FRACTURES (30cm)	GRAU DE METEORITZACIÓ	MOSTRES I ASSAIGS: TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS: N/30
B-W	113	SI		0.60		**REBLERT ANTRÒPIC:** Sorra de color marró. De 0.30 a 0.45 m nivell de formigó.						
				1		**SÒL QUATERNARI** Llim sorrenc de color marró clar. Compacitat moderadament densa. Presenta gravetes subanguloses disperses.						
				2							2.00 SPT-1	4 7 8 8 — 15
				3		A 3.30 m llim una mica plàstic de color marró ataronjat amb indicis d'argila. Disminueix el contingut en sorra i grevetes. La fracció argila augmenta en profunditat.					2.60	
				4							4.00 MI-1	5 8 10 15 — 18
				5							4.60	
				6							6.00 MI-2	6 10 13 19 — 23
				7							6.60	
				7.40		Grava de color marró amb matriu de sorra fina llimosa. Les graves són subarrodonides a subanguloses de litologia principalment calcària.					8.00 SPT-2	30 26 33 32 — 59
				8							8.60	
				9								
				10								

ASSAIGS DE LABORATORI

MOSTRES I ASSAIGS: TIPUS I COTA	HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT SECA (gr/cm3)	DENSITAT APARENT (gr/cm3)	DENSITAT REL.PART (gr/cm3)	LIMITS ATTERBERG: WL	LIMITS ATTERBERG: IP	GRANULOMETRIA (%PASA): #5	GRANULOMETRIA (%PASA): #0.4	GRANULOMETRIA (%PASA): #0.08	COMPRESSIÓ SIMPLE (kPa)	RESISTÈNCIA AL TALL CD: C' (kPa)	RESISTÈNCIA AL TALL CD: φ'	SULFATS (SO4=) (mg/kg)	AGRESSIVITAT EHE SOLS	BAUMANN-GULLY (ml/kg)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	OBSERVACIONS
SPT-1	17.3	1.800	2.111		24.0	5.1	99.7	94.7	80.0	91.79	13.4	31.5				CL-ML	
MI-1																	
MI-2	20.5	1.753	2.112		37.3	12.5	100.0	97.0	91.3	210.1	16.3	33.4	414	NO AGRESSIU	0.00	ML	
SPT-2					NO PLÀSTIC		69.8	40.6	8.7							SP-SM	

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 19/01/2023

Notes:

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-1
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9372
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 18/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410164.00 ; Y: 4595787.00 COTA: + 84.20 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 2 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ ∅ (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	RECUPERACIÓ %	RQD %	FRACTURES (30cm)	GRAU DE METEORITZACIÓ	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	N/30
				10.00		Continua grava de color marró amb matriu de sorra fina llimosa.					SPT-3	41 R R
				10.26		**SUBSTRAT TERCIARI** Lutita de color gris amb indicis de sorra fina. Presenta nivells centimètrics de gres de gra fi a mig amb indicis de cimentació.					10.26	
				11								
				12							12.00	
											SPT-4	48 R R
											12.20	
B-W	113	SI		13		A partir de 13.00 m passa a color marró granat.						
				14							14.00	
											SPT-5	R
				15							14.10	
				16							16.00	
											SPT-6	R
				16.20		Limolita de color gris clar.					16.10	(BUIT)
				17								
				18		FI DE SONDEIG: 18.00 m						
				19								
				20								

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT SECA (gr/cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	DENSITAT DEL PART (gr/cm³)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.1	#0.08	COMPRESSIÓ SIMPLE (kg/cm²)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	Ø'	SULFATS (SO₄) (mg/kg)	AGRESSIVITAT EHE SOLS	BAUMANN-GULLY (m/Ag)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	OBSERVACIONS

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 19/01/2023

Notes:

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-1
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9372
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 18/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410164.00 ; Y: 4595787.00 COTA: + 84.20 m Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO

FULL: 1 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		1		
				2	2.00	
					SPT-1	4 7 8 8 — 15
					2.60	
				3		
				4	4.00	
					MI-1	5 8 10 15 — 18
					4.60	
				5		
				6	6.00	
					MI-2	6 10 13 19 — 23
					6.60	
				7		
					8.00	
				8	SPT-2	30 26 33 32 — 59
					8.60	
				9		
				10		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

EMPLAÇAMENT SONDEIG

CAIXA Nº1. DE 0.00 A 3.00 m.

CAIXA Nº2. DE 3.00 A 6.00 m.

CAIXA Nº3. DE 6.00 A 9.00 m.

SPT-1. DE 2.00 A 2.60 m.

SPT-2. DE 8.00 A 8.60 m.

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 19/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-1
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9372
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 18/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410164.00 ; Y: 4595787.00
COTA: + 84.20 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO

FULL: 2 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
					10.00	
B-W	113	SI		11	SPT-3	41 R R
					10.26	
					12.00	
				12	SPT-4	48 R R
					12.20	
				13		
					14.00	
				14	SPT-5	R
					14.10	
				15		
					16.00	
				16	SPT-6	R
					16.10	(BUIT)
				17		
				18		
				19		
				20		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

CAIXA N°4. DE 9.00 A 12.00 m.

CAIXA N°5. DE 12.00 A 15.00 m.

CAIXA N°6. DE 15.00 A 18.00 m.
FI DE SONDEIG

SPT-3. DE 10.00 A 10.26 m.

SPT-4. DE 12.00 A 12.20 m.

SPT-5. DE 14.00 A 14.10 m.

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 19/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-2
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9373
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 19/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410139.60 ; Y: 4595797.10 COTA: + 83.20 m Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO

FULL: 1 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	PERFORACIÓ REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC
B-W	113	SI		0.30 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 6.30 / 7 / 8 / 9 / 10	

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

TERRA VEGETAL

SÒL QUATERNARI
Llim sorrenc una mica plàstic de color marró amb una mica d'argila. Compacitat fluixa a moderada.

A partir de 2.00 m augmenta progressivament la fracció argila i disminueix la fracció sorrenca.

Grava de color marró amb matriu de sorra fina llimosa. Les graves són subarrodonides, de mida centimètrica (fins 8-10 centímetres de diàmetre) i litologia calcària.

SUBSTRAT TERCIARI: Argila una mica gravosa de color marró grisenc.

RECUPERACIÓ % (20 / 40 / 60 / 80) | RQD % (20 / 40 / 60 / 80) | FRACTURES (30cm) (1 / 4 / 16 / 32 / 64) | GRAU DE METEORITZACIÓ (I / II / III / IV / V / VI)

MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	N/30
1.00	
MI-1	9 7 7 8 — 14
1.60	
3.00	
MI-2	7 9 11 15 — 20
3.60	
5.00	
MI-3	5 9 11 16 — 20
5.60	
7.00	
SPT-1	40 R — R
7.27	
9.00	
SPT-2	17 22 31 34 — 53
9.60	

ASSAIGS DE LABORATORI

CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	DENSITAT SECA (gr/cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	CLASSIFICACIÓ P.G.3	BAUMANN-GULLY (cm / h)	HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT RELATIVA (gr/cm³)	COMPRESSIÓ SIMPLE (kPa)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	RESISTÈNCIA AL TALL CD (kPa) c'	RESISTÈNCIA AL TALL CD φ'	AGRESSIVITAT EHE SÒLS	SULFATS (SO4) (mg/kg)	GUIXOS (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	INDEX DE COL·LAPSE (%)	INFLAMENT LLIURE (%)
ML	1.652	1.754	TOLERABLE	0.00	6.2		22.16	NO PLASTIC		96.1	85.2	54.8	8.4	31.8	NO AGRESSIU	393					
ML							45.01	NO PLASTIC		100.0	92.7	71.2					0.12	0.10	0.07	0.00	0.07
CL-ML							173.4	26.1	6.4	100.0	99.6	89.2	1.5	34.0							
GW-GM								NO PLASTIC		51.5	21.1	10.5									

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 20/01/2023

Notes:

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-2
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9373
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 19/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410139.60 ; Y: 4595797.10 COTA: + 83.20 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 2 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	PERFORACIÓ REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	RECUPERACIÓ %	RQD %	FRACTURES (30cm)	GRAU DE METEORITZACIÓ	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		11		Continua argila una mica gravosa de color marró grisenc.					11.00	
						Grava de color marró amb matriu de sorra fina llimosa.					SPT-3	R
						De 11.30 a 11.60 m nivell d'argila una mica gravosa de color marró grisenc.					11.13	
				12		Lutita de color gris blavós. Presenta trams centimètrics de gres de gra fi a mig amb indicis de cimentació.						
				13							13.00	
											SPT-4	41 R R
				14							13.17	
											14.80-15.00	
				15							TP-1	
											SPT-5	R
						A 15.50 m passa a color marró grisenc amb alguna grava dispersa.					15.00-15.10	(BUIT)
				16								
				17		FI DE SONDEIG: 17.00 m						
				18								
				19								
				20								

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT SECA (gr/cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	DENSITAT RELAPAT (gr/cm³)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	GRANULOMETRIA (%PASA) #0.4	GRANULOMETRIA (%PASA) #0.08	COMPRESSIÓ SIMPLE (kPa)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	RESISTÈNCIA AL TALL φ'	SULFATS (SO4) (mg/kg)	AGRESSIVITAT EHE SOLS	BAUMANN-GULLY (ml/kg)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	OBSERVACIONS
									276.26							

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 20/01/2023

Notes:

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-2
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9373
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 19/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410139.60 ; Y: 4595797.10
COTA: + 83.20 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	PERFORACIÓ REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		1	1.00	
					MI-1	9 7 7 8 — 14
				2	1.60	
				3	3.00	
					MI-2	7 9 11 15 — 20
				4	3.60	
				5	5.00	
					MI-3	5 9 11 16 — 20
				6	5.60	
				7	7.00	
					SPT-1	40 R — R
					7.27	
				8		
				9	9.00	
					SPT-2	17 22 31 34 — 53
					9.60	
				10		

Assaig de penetració SPT: massa: 63,5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

EMPLAÇAMENT SONDEIG

CAIXA Nº1. DE 0.00 A 3.00 m.

CAIXA Nº2. DE 3.00 A 6.00 m.

CAIXA Nº3. DE 6.00 A 9.00 m.

SPT-1. DE 7.00 A 7.27 m.

SPT-2. DE 9.00 A 9.60 m.

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 20/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-2
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9373
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 19/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410139.60 ; Y: 4595797.10 COTA: + 83.20 m Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO

FULL: 2 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		11	11.00 SPT-3	R
					11.13	
				12		
				13	13.00 SPT-4	41 R
					13.17	
				14		
					14.80-15.00 TP-1	
				15	SPT-5 15.00-15.13	R (BUIT)
				16		
				17		
				18		
				19		
				20		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

CAIXA Nº4. DE 9.00 A 12.00 m.

CAIXA Nº5. DE 12.00 A 15.00 m.

CAIXA Nº6. DE 15.00 A 17.00 m.
FI DE SONDEIG

SPT-3. DE 11.00 A 11.13 m.

SPT-4. DE 13.00 A 13.17 m.

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 20/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-3
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9375
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 20/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410161.86 ; Y: 4595819.35 COTA: +83.50 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO

FULL: 1 DE: 2

PERFORACIÓ: TIPUS | Ø (mm) | REVESTIMENT
PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)
PROFUNDITAT(m.)
TALL LITOLÒGIC
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY
RECUPERACIÓ % (20 40 60 80)
RQD % (20 40 60 80)
FRACTURES (30cm) (1 4 16 32 64)
GRAU DE METEORITZACIÓ (I II III IV V VI)
MOSTRES I ASSAIGS: TIPUS I COTA | N/30

TIPUS	Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	TIPUS I COTA	N/30
B-W	113	SI		0.15		**FORMIGÓ**		
				0.30		**REBLERT ANTRÒPIC:** Sorra de color marró.		
						SÒL QUATERNARI Llim sorrenc de color marró amb una mica d'argila.		
				2.00			MI-1	9 8 8 11 16
						A partir de 2.70 m augmenta progressivament la fracció argila i disminueix la fracció sorrenca.		
				2.60				
				4.00			SPT-1	4 9 11 12 20
				4.60				
				6.00		A 6.15 m passa a llim margós de color marró amb tonalitats grisenques.	MI-2	12 24 31 36 55
				6.60				
				7.00		Sorra fina i mitja de color marró amb tonalitats grisenques.		
				7.20		Grava de color marró amb matriu de sorra fina llimosa. Les graves són subarrodonides a subanguloses de litologia principalment calcària. NF: 7.50 m		
				7.50			Mostra aigua 23/01/2023	
				8.00			SPT-2	30 P. R
				8.25				
				9.60		**SUBSTRAT TERCIARI** Limolita de color gris amb indicis de sorra.		
				10				

ASSAIGS DE LABORATORI

	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	DENSITAT SECA (gr cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	CLASSIFICACIÓ PG3	BAUMANN—GULLY (mi/Kg)	HUMITAT NATURAL (%)	LÍMIT RELATIU D'ENDINSAMENT (gr/cm³)	COMPRESSIÓ SIMPLE (Kn)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	RESISTÈNCIA AL TALL CD C' (kPa)	Φ'	AGRESSIVITAT EHE SOLS	SULFATS (SO4) (mg/kg)	CLORURS (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	INDEX DE COLLAPSE (%)	INFLAMENT LLIURE (%)
	NIL	1.766	2.026		0.00	14.7		72.67	NO	PLÀSTIC	100.0	93.0	67.7	0.0	33.9	NO AGRESSIU	465					
	CL-ML			TOLERABLE				271.46	25.9	5.4	100.0	99.9	96.2					1.79	0.00	0.05	0.01	0.64
	SM								NO	PLÀSTIC	57.1	24.2	12.8									

Mostra d'aigua: pH : 8.16 Amoni : 1.27 mg/l CO_2 Agressiu : 0.00 mg/l
Magnesi : 28.21 mg/l Sulfat : 366.0 mg/l Residu sec : 653.0 mg/l

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Notes:

OBSERVACIONS: Es detcta N.F. a 7.50 m.
Es col·loca tub piezomètric + Arqueta.
S'agafa mostra d'aigua.

Data d'emissió: 23/01/2023

GEOPLANNING

P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-3

SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:

Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606

Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9375

Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:

DATA: 20/01/2023 COORD (ETRS89): X: 410161.86 ; Y: 4595819.35 COTA: +83.50 m Geòleg de camp: ROGER LLOPART Sondista: KLEBER NOGUEIRA Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO

FULL: 2 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	RECUPERACIÓ %	RQD %	FRACTURES (30cm)	GRAU DE METEORITZACIÓ	MOSTRES I ASSAIGS	N/30
B-W	113	SI		11		Continua limolita de color gris amb indicis de sorra.	20 40 60 80	20 40 60 80	1 4 16 32 64	I II III IV V VI	TIPUS I COTA 10.00	
				12							SPT-3 10.20	45 R R
				13		De 12.80 a 13.20 m nivell de graves amb matriu llimosa.					SPT-4 12.00 12.26	20 R R
				14							SPT-5 14.00 14.20	33 R R (BUIT)
				15							TP-1 15.30 15.55	
				16								
				17		FI DE SONDEIG: 17.00 m						
				18								
				19								
				20								

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT SECA (gr/cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	DENSITAT REL.PART (gr/cm³)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	COMPRESSIÓ SIMPLE (kPa)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	RESISTÈNCIA AL TALL φ'	SULFATS (SO4=) (mg/kg)	AGRESSIVITAT EHE SOLS	BAUMANN-GULLY (ml/kg)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	OBSERVACIONS
									214.68							

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT

B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

OBSERVACIONS: Es detcta N.F. a 7.50 m.

Es col·loca tub piezomètric + Arqueta.

Data d'emissió: 23/01/2023

Notes:

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-3
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9375
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 20/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410161.86 ; Y: 4595819.35
COTA: +83.50 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		1		
				2	2.00	
					MI-1	9 8 8 11 16
					2.60	
				3		
					4.00	
				4	SPT-1	4 9 11 12 20
					4.60	
				5		
					6.00	
				6	MI-2	12 24 31 36 55
					6.60	
				7		
					7.50	
					Mostra algua 23/01/2023	
				8	8.00	
					SPT-2	30 R R
					8.25	
				9		
				10		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

EMPLAÇAMENT SONDEIG

CAIXA Nº1. DE 0.00 A 3.00 m.

CAIXA Nº2. DE 3.00 A 6.00 m.

CAIXA Nº3. DE 6.00 A 9.00 m.

SPT-1. DE 4.00 A 4.60 m.

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:
Es detcta N.F. a 7.50 m.
Es col·loca tub piezomètric + Arqueta.
S'agafa mostra d'aigua.

Data d'emissió: 23/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-3
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9375
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 20/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410161.86 ; Y: 4595819.35
COTA: +83.50 m
Geòleg de camp: ROGER LLOPART
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 2 DE: 2

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		10.00	SPT-3	45 R R
				10.20		
				12.00	SPT-4	20 R R
				12.26		
				14.00	SPT-5	33 R R
				14.20		(BUIT)
				15.30	TP-1	
				15.55		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

CAIXA Nº4. DE 9.00 A 12.00 m.

CAIXA Nº5. DE 12.00 A 15.00 m.

CAIXA Nº6. DE 15.00 A 17.00 m.
FI DE SONDEIG

SPT-3. DE 10.00 A 10.20 m.

SPT-4. DE 12.00 A 12.26 m.

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:
Es detcta N.F. a 7.50 m.
Es col·loca tub piezomètric + Arqueta.

Data d'emissió: 23/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-4
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9376
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 24/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410092.00 ; Y: 4595819.00
COTA: +82.80 m
Geòleg de camp: MANUEL TREMOSA
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	RECUPERACIÓ %	RQD %	FRACTURES (30cm)	GRAU DE METEORITZACIÓ	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		1		**REBLERT** Sorra ben graduada de color grisenc.						
				1.10		Argila de color marró amb abundant sorra i grava.						
				2		**SÒL QUATERNARI** Llim sorrenc de color marró (moderadament dens).					2.00 SPT-1	6 6 9 9 15
				3		A 3.10 m passa a llim argilós de color marró amb una mica a abundant sorra fina (molt ferma).					2.60	
				4							4.00 MI-1	7 19 17 13 36
				5							4.60	
				6							6.00 MI-2	8 11 10 10 21
				7		A 6.50 m disminueix la consistència a ferma.					6.60	
				8		FI DE SONDEIG: 8.00 m						
				9								
				10								

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT SECA (gr/cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	DENSITAT RELPART (gr/cm³)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	COMPRESSIÓ SIMPLE (kPa)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	φ'	SULFATS (SO₄) (mg/kg)	AGRESSIVITAT EHE SOLS	PENETRÒMETRE DE BOLSILLO Qu (kg/cm²)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	OBSERVACIONS
														1.50–1.60		
				21.3	2.2	86.1	72.8	54.7	257.53					1.20	ML	
														0.70		

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Notes:

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 24/01/2023

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-4
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9376
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 24/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410092.00 ; Y: 4595819.00
COTA: +82.80 m
Geòleg de camp: MANUEL TREMOSA
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		1		
				2	2.00	
					SPT-1	6 6 9 9 — 15
				3	2.60	
				4	4.00	
					MI-1	7 19 17 13 — 36
				5	4.60	
				6	6.00	
					MI-2	8 11 10 10 — 21
				7	6.60	
				8		
				9		
				10		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

EMPLAÇAMENT SONDEIG

CAIXA Nº1. DE 0.00 A 3.00 m.

CAIXA Nº2. DE 3.00 A 6.00 m.

CAIXA Nº3. DE 6.00 A 8.00 m.
FI DE SONDEIG

SPT-1. DE 2.10 A 2.70 m.

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Data d'emissió: 24/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-5
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9377
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 23/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410160.00 ; Y: 4595890.00
COTA: +83.70 m
Geòleg de camp: MANUEL TREMOSA
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	PERFORACIÓ REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC
B-W	113	SI		0.10 – 6.20	

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

TERRA VEGETAL
REBLERT
Llim sorrenc de color marró clar (fluix).

A 1.80 m apareix una mica de grava.

SÒL QUATERNARI
llim argilós de color marró clar amb una mica de sorra.

SUBSTRAT TERCIARI
Argila margosa de color marró clar (molt ferma).

Sorra fina i mitja llimosa de color marró clar.
De 7.80 a 7.95 m nivell de grava sorrenca.
NF: 7.50 m

FI DE SONDEIG: 8.00 m

RECUPERACIÓ % (20 40 60 80) | RQD % (20 40 60 80) | FRACTURES (30cm) (1 4 16 32 64) | GRAU DE METEORITZACIÓ (I II III IV V VI)

MOSTRES I ASSAIGS	TIPUS I COTA	N/30
	2.00	
SPT-1		7 5 5 4 10
	2.60	
	4.00	
MI-1		16 5 7 7 12
	4.60	
	6.00	
MI-2		9 18 17 25 35
	6.60	

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	DENSITAT SECA (gr/cm³)	DENSITAT APARENT (gr/cm³)	DENSITAT RELATIVA (gr/cm³)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	COMPRESSIÓ SIMPLE (kPa)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	RESISTÈNCIA AL TALL Ø'	SULFATS (SO4) (mg/kg)	AGRESSIVITAT E-HE SOLS	PENETROMETRIA DE BITMACA Cu (kg/cm²)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	BAUMANN-GULLY (ml/kg)
				29.8	9.4	97.5	87.6	73.6	99.64			391	NO AGRESSIU		CL	0.00
				31.4	10.8	100.0	99.9	92.5	160.74					1.50 – 1.60	CL	

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

OBSERVACIONS: Es detcta N.F. a 7.50 m.

Data d'emissió: 24/01/2023

Notes:

GEOPLANNING
P.I. El Barcelonés Av. Can Noguera 11, NAU1, 08630 ABRERA

PROJECTE:
NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL).

S-5
SONDEIG

DADES DEL SOLICITANT:
Client: AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A. NIF: A-65514606
Direcció: C/ NÀPOLS, Nº 249, P.5. BARCELONA.

Registre: 9377
Referència: 14523

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 23/01/2023
COORD (ETRS89): X: 410160.00 ; Y: 4595890.00
COTA: +83.70 m
Geòleg de camp: MANUEL TREMOSA
Sondista: KLEBER NOGUEIRA
Màquina: SONICSAMPDRILL SRS ML DUO
FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ Ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	MOSTRES I ASSAIGS N/30
B-W	113	SI		1		
				2	2.00	
					SPT-1	7 5 5 4 10
				3	2.60	
					4.00	
				4	MI-1	16 5 7 7 12
					4.60	
				5		
					6.00	
				6	MI-2	9 18 17 25 35
					6.60	
				7		
				8		
				9		
				10		

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC

EMPLAÇAMENT SONDEIG

CAIXA Nº1. DE 0.00 A 3.00 m.

CAIXA Nº2. DE 3.00 A 6.00 m.

CAIXA Nº3. DE 6.00 A 8.00 m.
FI DE SONDEIG

SPT-1. DE 2.00 A 2.60 m.

(1) **LLEVAMOSTRA:** S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS: Es detcta N.F. a 7.50 m.

Data d'emissió: 24/01/2023

Director de Laboratori i Àmbit:

Enric Capella Cavallé
Ingeniero Geólogo

RG-AI-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91
info@gcq.es / www.gcq.es

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

CLIENT:
Empresa: GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Domicili: CARRER BASSAL, 5. 25753-SANAÜJA (LLEIDA)
Sr./Sra.: ENRIC CAPELLA

PROJECTE:
PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Actes de laboratori. Informe nº

2023-6858-1481

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 25-01-23
Data última recepció:

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	13	- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Conductivitat	1
- Classificació USCS	10		
- Classificació PG3	2		
- Classificació AASHTO	10		
- HUMITAT	4		
- DENSITAT	4		
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	10		
- LÍMITS D'ATTERBERG	10		
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	9		
- TALL DIRECTE SÒLS - CD	5		
- COL.LAPSE	2		
- INFLAMENT LLIURE	2		
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sulfats	3		
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Acidesa B-G	3		
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Matèria orgànica	2		
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sals solubles	2		
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Guixos	2		
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Sulfats	1		
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - CO2 lliure	1		
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Residu sec	1		
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - pH	1		
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Magnesi	1		
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Amoni	1		

CONTROL DOCUMENTAL:

Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprovat per
1	09-02-23	69		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Data de validació: 09-02-23
DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geòleg
COL.LEGIAT ICOG 1885

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

Laboratori d'assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb codi d'inscripció L0600412 corresponent a la Declaració Responsable presentada a la Generalitat de Catalunya el 05/10/2022 i inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació. L'abast de la Declaració Responsable es pot consultar a www.habitatge.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

RESUM D'ASSAIGS

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

2023-6858-1481

MOSTRES Nº	2023GC-183	2023GC-184	2023GC-185	2023GC-186	2023GC-187	2023GC-188	2023GC-189	2023GC-190
Referència del Client	MI-1	MI-2	SPT-2	MI-1	MI-2	MI-3	SPT-1	
Situació	S-1	S-1	S-1	S-2	S-2	S-2	S-2	S-2
Tipus de mostra	MI	MI	SPT	MI	MI	MI	SPT	TP
Profunditat (m)	4-4.6	6-6.6	8-8.6	1-1.6	3-3.6	5-5.6	7-7.27	14.8-15
Classificació USCS	CL-ML	ML	SP-SM	ML	ML	CL-ML	GW-GM	
Classificació PG3					TOLERABLE			
Classificació AASHTO	A-4 (2)	A-6 (12)	A-1-b (0)	A-4 (0)	A-4 (0)	A-4 (4)	A-1-a (0)	
Fracció majoritària	LLIM-ARGILÓS	LLIM	SORRA	LLIM	LLIM	LLIM-ARGILÓS	GRAVA	
HUMITAT								
Contingut d'humitat, w (%)	17.3	20.5		6.2				
DENSITAT								
Densitat aparent (g/cm3)	2.111	2.112		1.754				
Densitat seca (g/cm3)	1.800	1.753		1.652				
GRANULOMETRÍA TAMISAT								
Passa # 20 mm (%)	100.0	100.0	97.9	97.8	100.0	100.0	86.5	
Passa # 5 mm (%)	99.7	100.0	69.8	96.1	100.0	100.0	51.5	
Passa # 2 mm (%)	99.1	100.0	57.4	92.9	99.8	99.8	40.8	
Passa # 0.4 mm (%)	94.7	97.0	40.6	85.2	92.7	99.6	21.1	
Passa # 0.08 mm (%)	80.0	91.3	8.7	54.8	71.2	89.2	10.5	
LÍMITS D'ATTERBERG								
Límit Líquid, LL (%)	24.0	37.3	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	26.1	NO PLÀSTIC	
Límit Plàstic, LP (%)	18.9	24.8	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	19.7	NO PLÀSTIC	
Índex de plasticitat, IP (%)	5.1	12.5	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	6.4	NO PLÀSTIC	
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS								
Resistència a compressió (kPa)	91.79	210.1		22.16	45.01	173.4		276.26
Deformació (%)	1.92	15.00		1.64	2.52	15.00		2.12
Mòdul de deformació, E (kPa)	5090.32	1738.66		1903.03	2437.14	1215.02		16551.52
TALL DIRECTE SÒLS								
Tipus d'assaig	CD	CD		CD		CD		
Φ' (º)	31.5	33.4		31.8		34.0		
C' (kPa)	13.4	16.3		8.4		1.5		
COL.LAPSE								
Pressió d'inundació (kPa)					200			
Índex de col.lapse, I (%)					0.00			
Pot. percentual de col.lapse, Ic (%)					0.00			
INFLAMENT LLIURE								
Pressió inic. aplic. (kPa)					10			
Inflament lliure (%)					0.07			
ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS								
Sulfats (% SO4)		0.04		0.04				
Sulfats (% SO3)		0.03		0.03				
Sulfats (mg/kg SO4)		414		393				
Sulfats (mg/kg SO3)		345		327				
Acidesa B-G (ml/kg)		0.00		0.00				
Matèria orgànica (%)					0.1			
Sals solubles (%)					0.07			
Sals solubles diferents del guix (%)					0.00			
Guixos (%)					0.12			
Agressivitat sòls. Grau d'atac		NO AGRESSIU		NO AGRESSIU				
ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES								
Sulfats (% SO4)								
Sulfats (% SO3)								
Sulfats (mg/l SO4)								
Sulfats (mg/l SO3)								
CO2 lliure (mg/l)								
Residu sec (mg/l)								
pH								
Magnesi (mg/l Mg2+)								
Amoni (mg/l NH4+)								
Conductivitat (µs/cm)								
Agressivitat aigues. Grau d'atac								

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

RESUM D'ASSAIGS

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

2023-6858-1481

MOSTRES Nº	2023GC-191	2023GC-192	2023GC-193	2023GC-194	2023GC-195
Referència del Client	MI-1	MI-2	SPT-2	TP-1	
Situació	S-3	S-3	S-3	S-3	S-3
Tipus de mostra	MI	MI	SPT	TP	AGUA
Profunditat (m)	2-2.6	6-6.6	8-8.25	15.3-15.55	7.5-
Classificació USCS	ML	CL-ML	SM		
Classificació PG3		TOLERABLE			
Classificació AASHTO	A-4 (0)	A-4 (4)	A-1-a (0)		
Fracció majoritària	LLIM	LLIM-ARGILÓS	GRAVA		
HUMITAT					
Contingut d'humitat, w (%)	14.7				
DENSITAT					
Densitat aparent (g/cm3)	2.026				
Densitat seca (g/cm3)	1.766				
GRANULOMETRÍA TAMISAT					
Passa # 20 mm (%)	100.0	100.0	94.9		
Passa # 5 mm (%)	100.0	100.0	57.1		
Passa # 2 mm (%)	99.5	100.0	43.7		
Passa # 0.4 mm (%)	93.0	99.9	24.2		
Passa # 0.08 mm (%)	67.7	96.2	12.8		
LÍMITS D'ATTERBERG					
Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC	25.9	NO PLÀSTIC		
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC	20.5	NO PLÀSTIC		
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC	5.4	NO PLÀSTIC		
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS					
Resistència a compressió (kPa)	72.67	271.46		214.68	
Deformació (%)	2.87	9.34		2.13	
Mòdul de deformació, E (kPa)	3373.17	2895.21		12853.57	
TALL DIRECTE SÒLS					
Tipus d'assaig	CD				
Φ' (º)	33.9				
C' (kPa)	0.0				
COL.LAPSE					
Pressió d'inundació (kPa)		200			
Índex de col.lapse, I (%)		0.01			
Pot. percentual de col.lapse, Ic (%)		0.01			
INFLAMENT LLIURE					
Pressió inic. aplic. (kPa)		10			
Inflament lliure (%)		0.64			
ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS					
Sulfats (% SO4)	0.05				
Sulfats (% SO3)	0.04				
Sulfats (mg/kg SO4)	465				
Sulfats (mg/kg SO3)	388				
Acidesa B-G (ml/kg)	0.00				
Matèria orgànica (%)		0			
Sals solubles (%)		0.05			
Sals solubles diferents del guix (%)		0.00			
Guixos (%)		1.79			
Agressivitat sols. Grau d'atac	NO AGRESSIU				
ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES					
Sulfats (% SO4)					0.04
Sulfats (% SO3)					0.03
Sulfats (mg/l SO4)					366
Sulfats (mg/l SO3)					305
CO2 lliure (mg/l)					0.00
Residu sec (mg/l)					653.00
pH					8.16
Magnesi (mg/l Mg2+)					28.21
Amoni (mg/l NH4+)					1.27
Conductivitat (µs/cm)					978
Agressivitat aigues. Grau d'atac					FEBLE (XA1)

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència **2023GC-183**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-1
Profunditat sup., m	4
Profunditat inf., m	4.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	CL-ML
Litologia de grup USCS	ARGILA LLIMOSA
Classific. AASHTO	A-4 (2)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM-ARGILÓS AMB BASTANT SORRA MARRÓ CLAR	4	
	4.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94

Referència mostra: **2023GC-183**

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Temperatura d'assecatge (ºC) 105

Dades de l'assaig d'humitat	
Tara (g)	28.59
Tara + sòl + aigua (g)	125.18
Tara + sòl (g)	110.96
Aigua (g)	14.22
Sòl (g)	82.37
Humitat, w (%)	17.3

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Resultats	
Contingut d'humitat, w (%)	**17.3**

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-6000

(*) Densitat de la parafina = 0.9 Tn/m3

Dades de l'assaig de densitat aparent	
Pes sòl (g)	156.48
Pes sòl+parafina (g)	163.27
Pes parafina (g)	6.79
Pes en aigua (g)	81.60
Volum parafina (cm3)	7.54
Volum sòl+parafina (cm3)	81.67

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Volum sòl (cm3)	74.13
Densitat aparent (g/cm3)	2.111
Densitat seca (g/cm3)	1.800

Resultats	
Densitat aparent (g/cm3)	**2.111**
Densitat seca (g/cm3)	**1.800**
Densitat aparent (kN/m3)	**20.70**
Densitat seca (kN/m3)	**17.65**

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

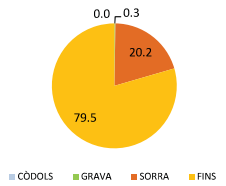
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-183**

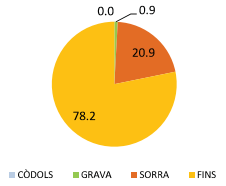
Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis	
Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	873.50
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	873.50
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	7.54
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	7.54
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	7.54
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	69.97
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	69.45
M. < 2 mm, total i seca (g)	859.50
Mostra total seca (g)	867.04
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.8
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9925
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	12.3762

ASTM-D 2487



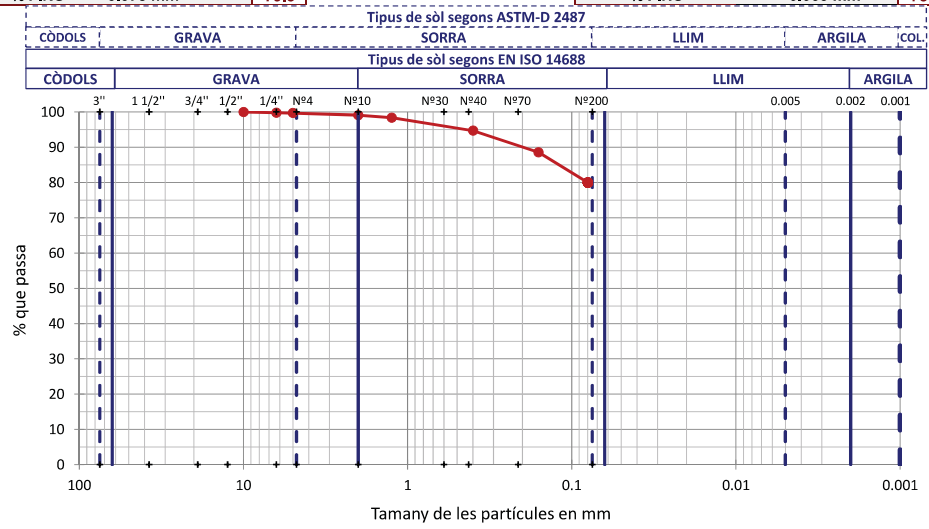
EN ISO 14688



Tipus de sòl segons ASTM-D 2487		
% CÒDOLS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.3
0.3		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.6
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	4.3
20.2	Fina 0.425-0.075 mm	15.3
% FINS	**< 0.075 mm**	**79.5**

Resultats					
Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g / %
3/8"	10		0.00	0.0	867.04 / 100.0
1/4"	6.3		1.80	0.2	865.24 / 99.8
Nº4	5		0.42	0.3	864.82 / 99.7
Nº10	2		5.32	0.9	859.50 / 99.1
Nº16	1.25	0.49		1.6	853.43 / 98.4
Nº40	0.4	2.60		5.3	821.26 / 94.7
Nº100	0.16	4.28		11.4	768.29 / 88.6
Nº200	0.08	6.05		20.0	693.41 / 80.0

Tipus de sòl segons EN ISO 14688		
% CÒDOLS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.2
0.9	Fina 6.3-2 mm	0.7
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	3.4
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	6.1
20.9	Fina 0.2-0.063 mm	11.4
% FINS	**< 0.063 mm**	**78.2**



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-183**

Dades Límit Líquid					
Número de cops	15	30			
Aigua (g)	2.13	2.49			
Tara+Sòl+Aigua (g)	32.38	31.75			
Tara+Sòl (g)	30.25	29.26			
Tara (g)	21.83	18.70			
Sòl (g)	8.42	10.56			
Humitat (%)	**25.3**	**23.6**			

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)	1.94	2.15			
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.13	34.59			
Tara+Sòl (g)	29.19	32.44			
Tara (g)	18.98	21.04			
Sòl (g)	10.21	11.40			
Humitat (%)	**19.0**	**18.9**			
Variació entre punts (%)	0.5	0.2			

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

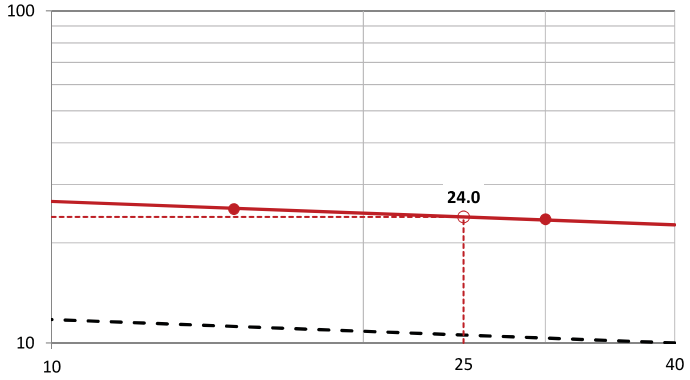
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

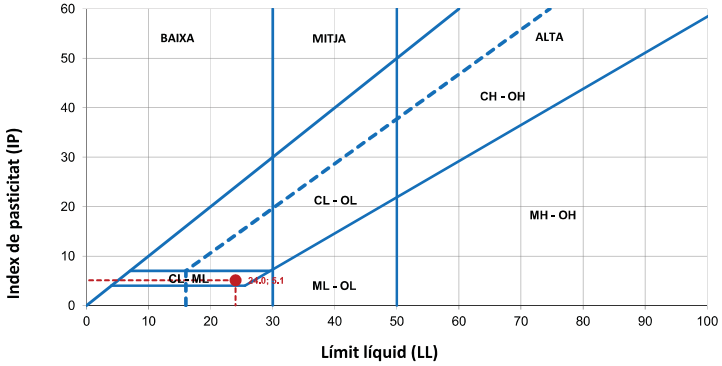
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**24.0**
Límit Plàstic, LP (%)	**18.9**
Índex de plasticitat, IP (%)	**5.1**
Humitat natural, w (%)	17.3
Índex de liquiditat, IL	-0.3
índex de consistència, IC	1.3

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

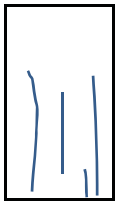
Referència mostra: **2023GC-183**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada	
Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.820
Alçada (cm)	12.920
Relació alçada/diàmetre	2.2
Secció (cm2)	26.60
Volum (cm3)	343.67
Pes humit (g)	698.44
Densitat aparent (g/cm3)	2.032
Densitat seca (g/cm3)	1.741
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	16.7
Grau de saturació (%)	84.76

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.6
Velocitat de deformació (%/min)	1.2

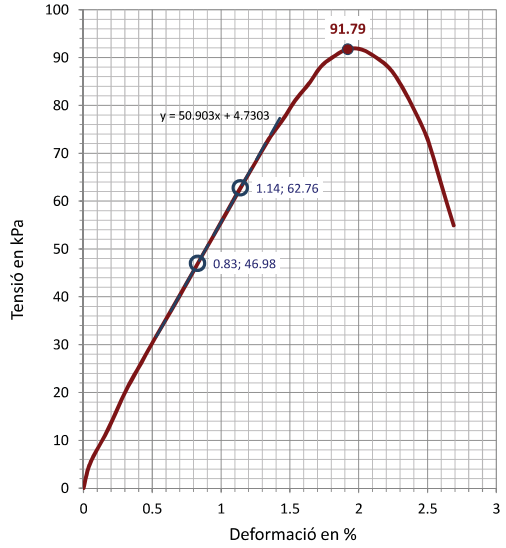
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.014	0.054	5.30	0.05	0.06
10	0.033	0.126	12.36	0.18	0.23
15	0.053	0.203	19.91	0.30	0.39
20	0.070	0.267	26.18	0.42	0.54
25	0.084	0.320	31.38	0.52	0.67
30	0.097	0.370	36.29	0.62	0.81
35	0.112	0.426	41.78	0.73	0.94
40	0.126	0.479	46.98	0.83	1.08
45	0.141	0.535	52.47	0.94	1.21
50	0.155	0.588	57.67	1.04	1.34
55	0.169	0.640	62.76	1.14	1.47
60	0.182	0.689	67.57	1.24	1.61
65	0.196	0.741	72.67	1.34	1.74
70	0.208	0.786	77.08	1.45	1.87
75	0.219	0.827	81.10	1.54	1.99
80	0.229	0.863	84.63	1.64	2.12
85	0.239	0.900	88.26	1.73	2.24
90	0.245	0.922	90.42	1.83	2.37
95	0.249	0.936	91.79	1.92	2.49
100	0.249	0.935	91.70	2.02	2.61
105	0.245	0.919	90.13	2.12	2.74
110	0.239	0.896	87.87	2.22	2.86
115	0.229	0.858	84.14	2.31	2.99
120	0.216	0.808	79.24	2.40	3.10
125	0.199	0.744	72.96	2.50	3.23
130	0.176	0.657	64.43	2.59	3.35
135	0.150	0.560	54.92	2.69	3.48

Mòdul de deformació (E)

5090.32	kPa
51.905	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	**91.79**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	**45.90**
Deformació (%)	**1.92**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	**0.936**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	**0.468**



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-183**

Tipus d'assaig: CD

Condicions del sòl: INALTERAT

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51,0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

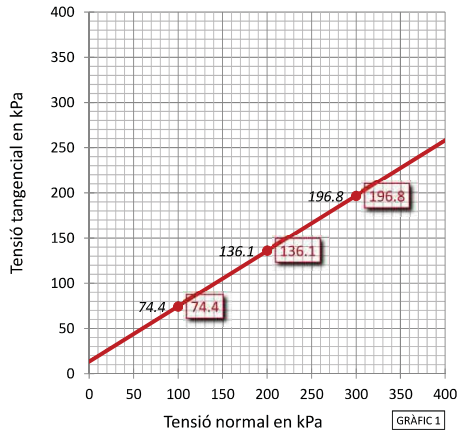
Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

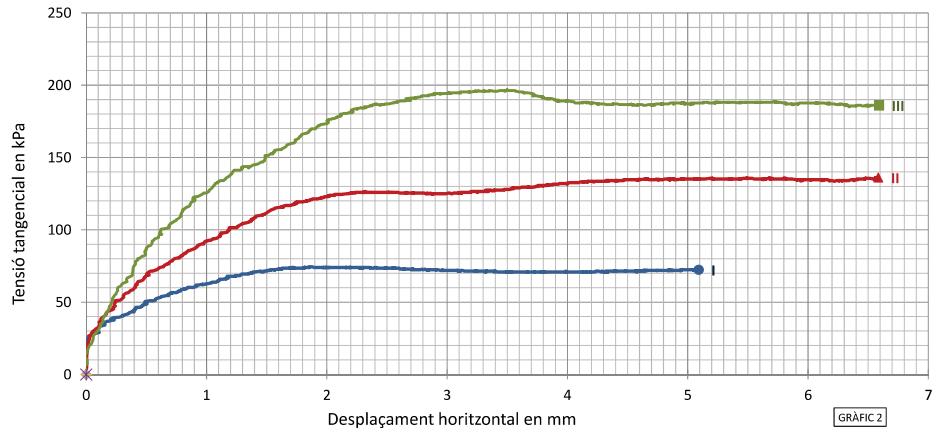
Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	17.079	16.338	16.335
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	17.0	17.0	17.0
Humitat final (%)	19.2	17.9	17.4
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	2.160	2.164	2.159
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.846	1.850	1.845
Consolid. prèvia (mm)	1.324	2.078	2.132
Consolid. final (mm)	1.368	2.241	2.528
Índ. porus inicial	0.4355	0.4324	0.4363
Í. porus final cons. prèvia	0.3547	0.3074	0.3061
Í. porus final assaig	0.3520	0.2976	0.2819
Grau satur. ini. (%)	100.00	100.00	100.00
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	**74.4**	**136.1**	**196.8**
Tensió tang. adop. (kPa)	**74.4**	**136.1**	**196.8**
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04626	0.04739	0.04717
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



Símbols en gràfic 1	196.755	196.755		
Resultats	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freg. int. (º)	**31.5**	31.5	31.7	31.2	
Cohesió (kPa)	**13.4**	13.4	12.7	14.8	
(kp/cm2)	**0.14**	0.14	0.13	0.15	



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0110 V0 **Data final assaig:** 08/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

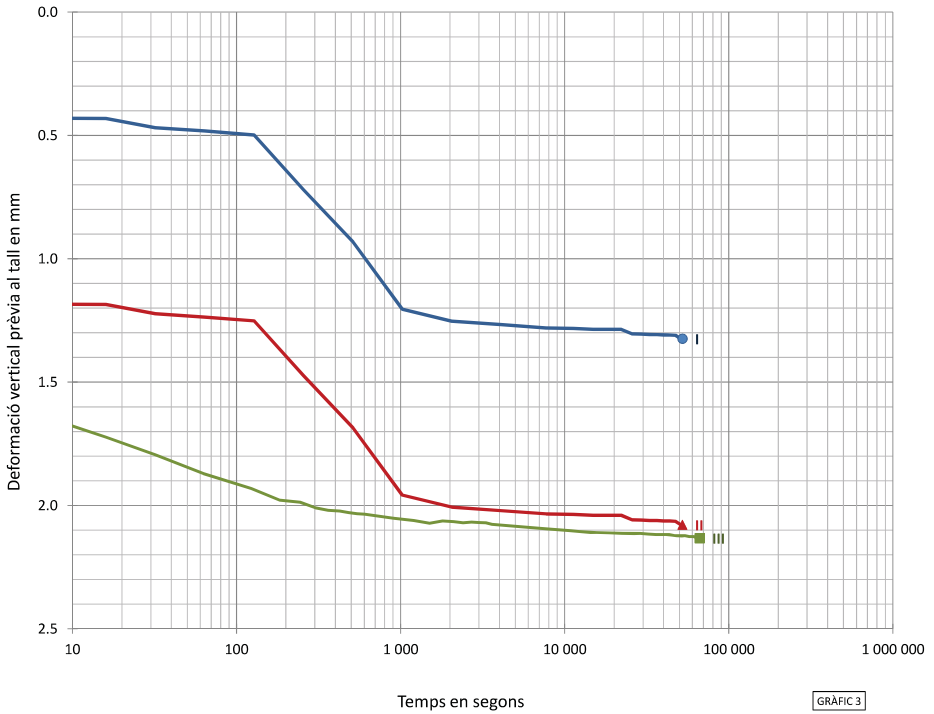
Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

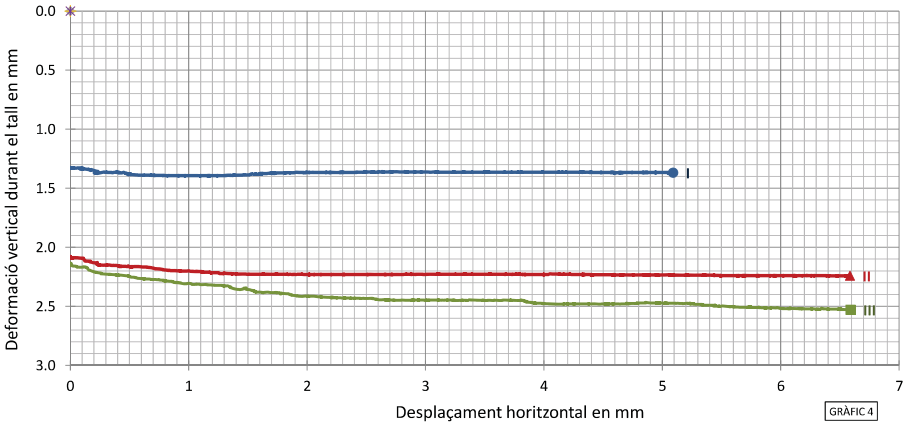
LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-183**

Corbes de consolidació





Codi: RG-A-0110 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-184**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-2
Situació	S-1
Profunditat sup., m	6
Profunditat inf., m	6.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-6 (12)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM AMB INDICIS DE SORRA MARRÓ	6	
	6.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94

Referència mostra: **2023GC-184**

Equips utilitzats

BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Temperatura d'assecatge (ºC) 105

Dades de l'assaig d'humitat

Tara (g)	29.87
Tara + sòl + aigua (g)	87.51
Tara + sòl (g)	77.71
Aigua (g)	9.80
Sòl (g)	47.84
Humitat, w (%)	20.5

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Resultats

Contingut d'humitat, w (%)	**20.5**

Equips utilitzats

BALANÇA GIBERTINI EU-6000

(*) Densitat de la parafina = 0.9 Tn/m3

Dades de l'assaig de densitat aparent

Pes sòl (g)	134.11
Pes sòl+parafina (g)	140.62
Pes parafina (g)	6.51
Pes en aigua (g)	69.90
Volum parafina (cm3)	7.23
Volum sòl+parafina (cm3)	70.72

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Volum sòl (cm3)	63.49
Densitat aparent (g/cm3)	2.112
Densitat seca (g/cm3)	1.753

Resultats

Densitat aparent (g/cm3)	**2.112**
Densitat seca (g/cm3)	**1.753**
Densitat aparent (kN/m3)	**20.71**
Densitat seca (kN/m3)	**17.19**

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-1 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

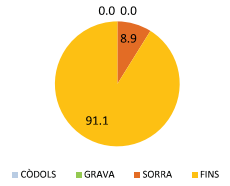
Referència mostra: **2023GC-184**

Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

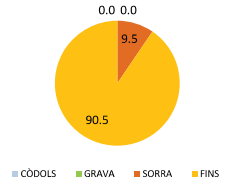
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	473.20
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	473.20
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.23
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.23
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.23
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	67.67
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	66.69
M. < 2 mm, total i seca (g)	466.12
Mostra total seca (g)	466.35
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	1.5
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9855
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	6.9894

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

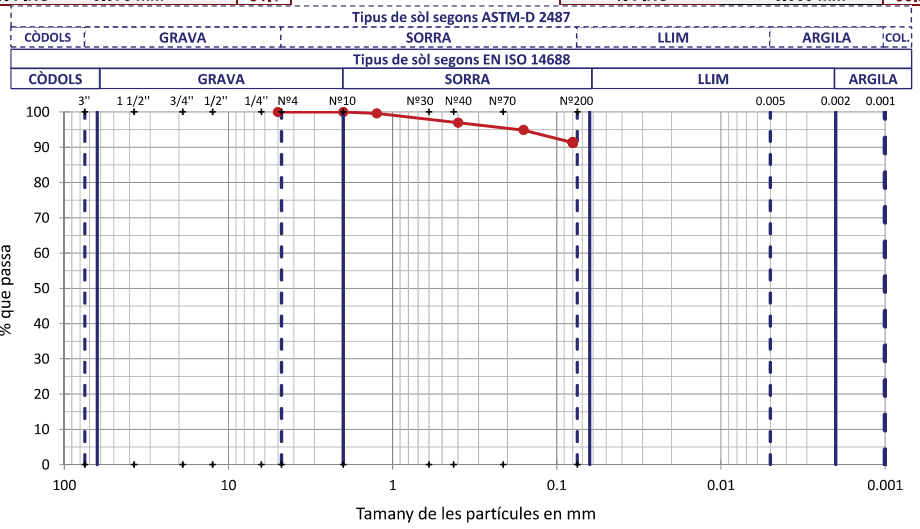
Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº4	5		0.00	0.0	466.35	100.0
Nº10	2		0.23	0.0	466.12	100.0
Nº16	1.25	0.23		0.4	464.51	99.6
Nº40	0.4	1.75		3.0	452.28	97.0
Nº100	0.16	1.42		5.1	442.36	94.9
Nº200	0.08	2.40		8.7	425.58	91.3

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.0
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	2.9
8.9	Fina 0.425-0.075 mm	6.0
% FINS	< 0.075 mm	91.1

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.0	Fina 6.3-2 mm	0.0
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	2.3
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	2.4
9.5	Fina 0.2-0.063 mm	4.8
% FINS	< 0.063 mm	90.5



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-1 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-184**

Dades Límit Líquid

Número de cops	32	15			
Aigua (g)	2.44	3.61			
Tara+Sòl+Aigua (g)	27.98	30.19			
Tara+Sòl (g)	25.54	26.58			
Tara (g)	18.70	17.62			
Sòl (g)	6.84	8.96			
Humitat (%)	**35.7**	**40.3**			

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	2.24	1.88			
Tara+Sòl+Aigua (g)	33.18	28.50			
Tara+Sòl (g)	30.94	26.62			
Tara (g)	21.92	19.00			
Sòl (g)	9.02	7.62			
Humitat (%)	**24.8**	**24.7**			
Variació entre punts (%)	0.1	0.5			

Equips utilitzats
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

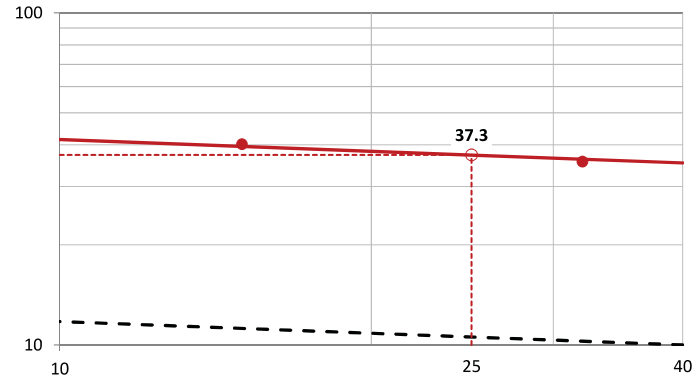
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

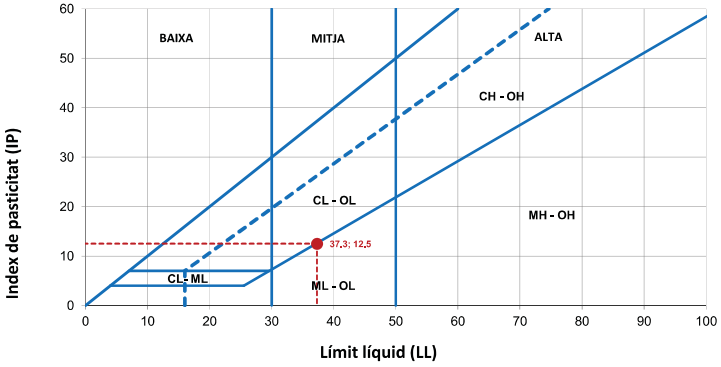
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**37.3**
Límit Plàstic, LP (%)	**24.8**
Índex de plasticitat, IP (%)	**12.5**
Humitat natural, w (%)	20.5
Índex de liquiditat, IL	-0.3
índex de consistència, IC	1.3

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-1 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

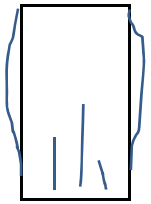
Referència mostra: **2023GC-184**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl: INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc

Diàmetre (cm)	5.820
Alçada (cm)	12.890
Relació alçada/diàmetre	2.2
Secció (cm2)	26.60
Volum (cm3)	342.87
Pes humit (g)	734.07
Densitat aparent (g/cm3)	2.141
Densitat seca (g/cm3)	1.781
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	20.2
Grau de saturació (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2,65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min): 1.8
Velocitat de deformació (%/min): 1.4

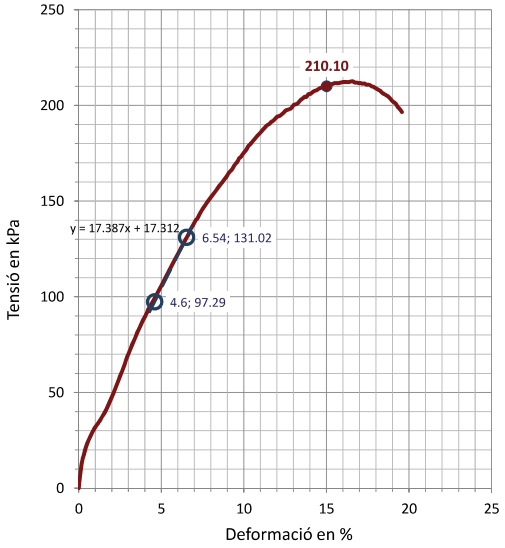
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
25	0.067	0.255	25.01	0.59	0.76
50	0.092	0.348	34.13	1.19	1.53
75	0.115	0.433	42.46	1.75	2.26
100	0.146	0.547	53.64	2.29	2.96
125	0.180	0.671	65.80	2.82	3.64
150	0.214	0.793	77.77	3.38	4.35
175	0.247	0.909	89.15	3.98	5.13
200	0.277	1.013	99.34	4.60	5.93
230	0.312	1.132	111.02	5.32	6.86
255	0.341	1.230	120.63	5.88	7.58
280	0.368	1.320	129.45	6.43	8.29
305	0.395	1.409	138.18	6.97	8.99
330	0.422	1.495	146.61	7.56	9.75
355	0.446	1.570	153.97	8.18	10.55
380	0.470	1.643	161.13	8.80	11.35
405	0.493	1.713	167.99	9.38	12.09
435	0.520	1.793	175.84	10.05	12.96
460	0.541	1.854	181.82	10.59	13.65
485	0.561	1.911	187.41	11.16	14.38
510	0.579	1.958	192.02	11.78	15.18
535	0.596	2.001	196.24	12.41	16.00
560	0.612	2.041	200.16	13.01	16.77
585	0.627	2.077	203.69	13.57	17.49
610	0.640	2.107	206.63	14.12	18.20
640	0.654	2.137	209.58	14.78	19.05
665	0.664	2.154	211.24	15.37	19.81
690	0.672	2.164	212.22	15.99	20.61
715	0.678	2.167	212.52	16.61	21.41
740	0.679	2.155	211.34	17.19	22.16
765	0.679	2.141	209.97	17.74	22.87
790	0.675	2.115	207.42	18.28	23.56
815	0.668	2.078	203.79	18.84	24.28
845	0.650	2.004	196.53	19.57	25.23

Mòdul de deformació (E)

1738.66 kPa
17.729 kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	210.10
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	105.05
Deformació (%)	15.00
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	2.142
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	1.071



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-1 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-184**

Tipus d'assaig: CD

Condicions del sòl: INALTERAT

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

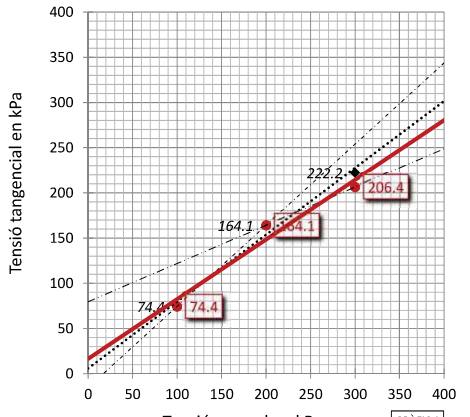
Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	16.846	16.678	15.215
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	19.2	19.2	19.2
Humitat final (%)	22.3	22.3	19.7
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	2.113	2.122	2.114
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.773	1.780	1.773
Consolid. prèvia (mm)	1.525	2.041	2.593
Consolid. final (mm)	1.660	2.074	2.892
Índ. porus inicial	0.4946	0.4888	0.4946
Í. porus final cons. prèvia	0.3977	0.3612	0.3298
Í. porus final assaig	0.3891	0.3592	0.3108
Grau satur. ini. (%)	100.00	100.00	100.00
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	**74.4**	**164.1**	**222.2**
Tensió tang. adop. (kPa)	**74.4**	**164.1**	**206.4**
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.05738	0.05783	0.05733
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

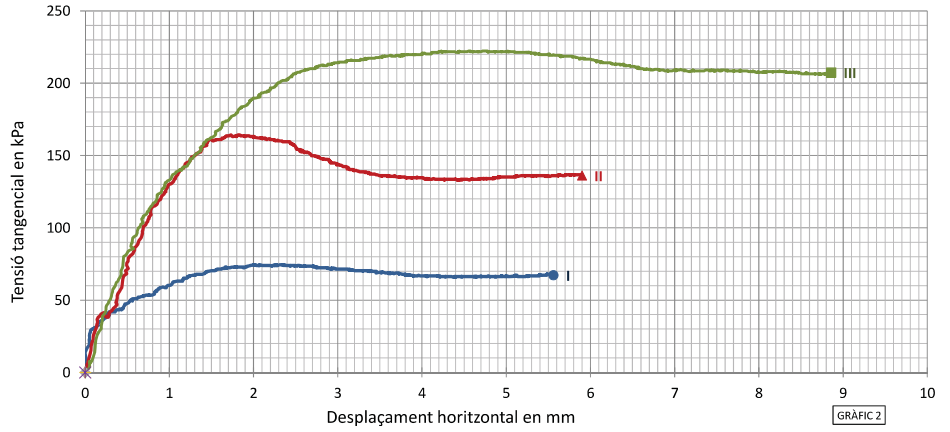
(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



Símbols en gràfic 1 — 206.400 — 222.241

Resultats

	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freg. int. (º)	**33.4**	36.5	41.9	22.9	
Cohesió (kPa)	**16.3**	5.8	0.0	79.6	
(kp/cm2)	**0.17**	0.06	0.00	0.81	



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0110 V0 **Data final assaig:** 04/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

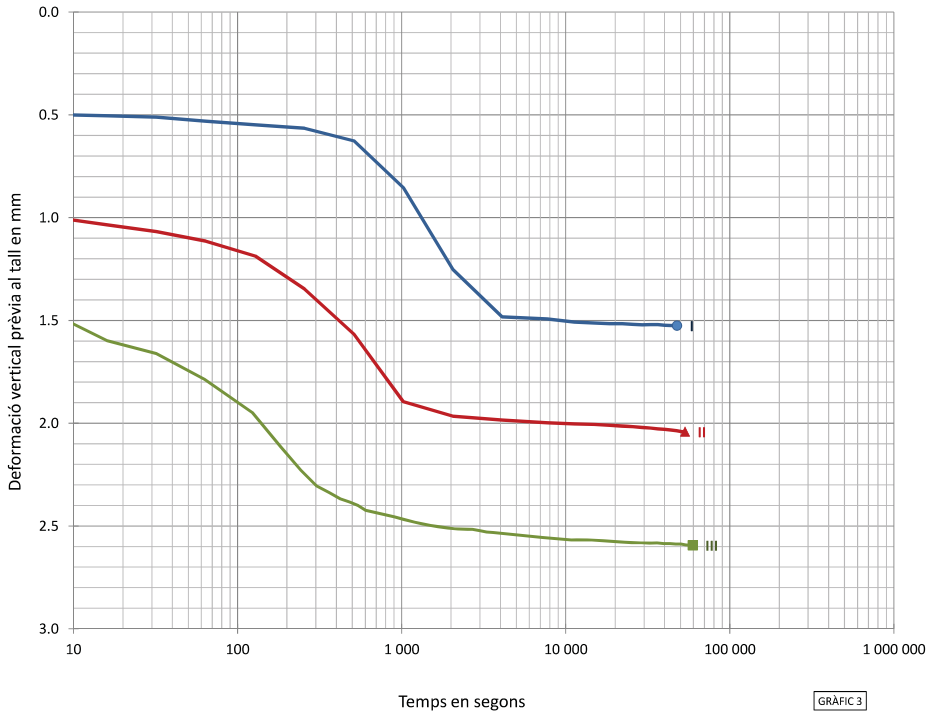
Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-1 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

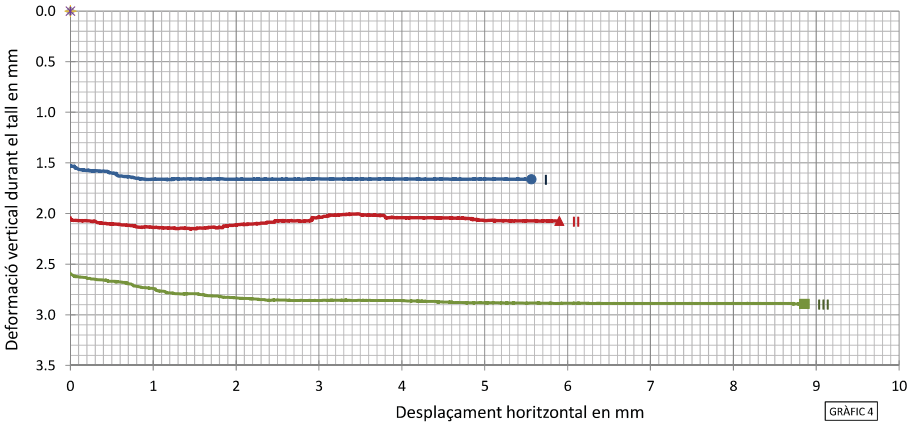
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-184**

Corbes de consolidació



GRÀFIC 3



GRÀFIC 4

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-1 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra: **2023GC-184**

*** DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 10.0051 g
RESULTAT: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
414 mg/kg SO4
345 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0001 g
RESULTAT: **0 ml/kg**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: SÒL NO AGRESSIU

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-1 SPT / PROFUNDITAT: 8-8.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-185**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	SPT-2
Situació	S-1
Profunditat sup., m	8
Profunditat inf., m	8.6
Tipus de mostra	SPT
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	SP-SM
Litologia de grup USCS	SORRA MAL GRADADA LLIMOSA
Classific. AASHTO	A-1-b (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
SORRA AMB ABUNDANT GRAVA I AMB INDICIS DE LLIM MARRÓ	8	
	8.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÁLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-1 SPT / PROFUNDITAT: 8-8.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-185**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	732.60
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	15.46
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	717.14
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	296.50
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	296.50
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	311.96
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	94.13
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	94.02
M. < 2 mm, total i seca (g)	420.14
Mostra total seca (g)	732.10
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.1
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9988
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	4.4687

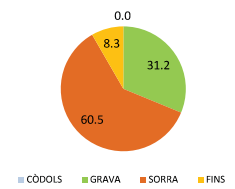
Coef. curvatura (Cc)

0.356

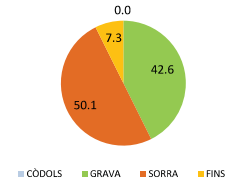
Coef. uniformitat (Cu)

27.315

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

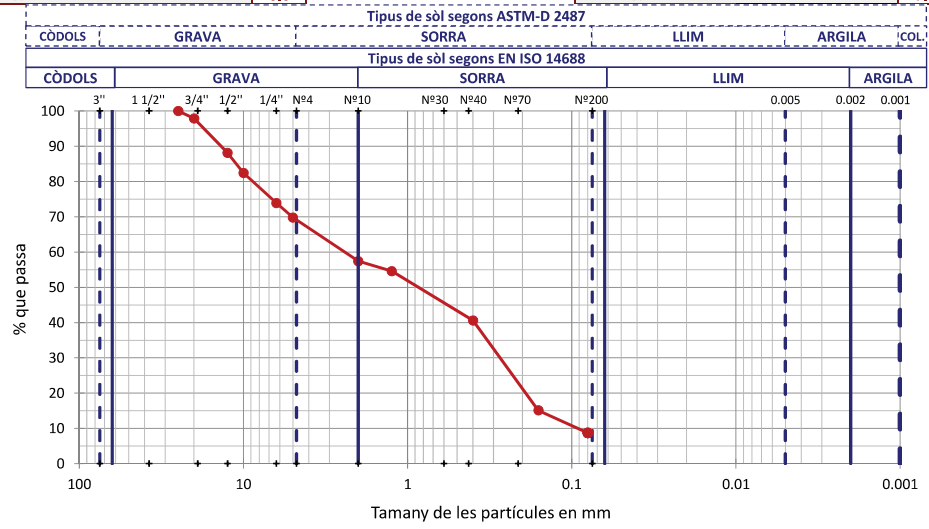
Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
1"	25		0.00	0.0	732.10	100.0
3/4"	20		15.46	2.1	716.64	97.9
1/2"	12.5		71.51	11.9	645.13	88.1
3/8"	10		42.18	17.6	602.95	82.4
1/4"	6.3		61.64	26.1	541.31	73.9
Nº4	5		30.04	30.2	511.27	69.8
Nº10	2		91.13	42.6	420.14	57.4
Nº16	1.25	4.61		45.4	399.54	54.6
Nº40	0.4	22.84		59.4	297.47	40.6
Nº100	0.16	41.79		84.9	110.72	15.1
Nº200	0.08	10.46		91.3	63.98	8.7

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	3.4
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	27.8
31.2		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	11.4
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	16.4
60.5	Fina 0.425-0.075 mm	32.7
% FINS	< 0.075 mm	8.3

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	2.1
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	24.0
42.6	Fina 6.3-2 mm	16.5
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	13.0
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	25.0
50.1	Fina 0.2-0.063 mm	12.1
% FINS	< 0.063 mm	7.3



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-1 SPT / PROFUNDITAT: 8-8.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-185**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

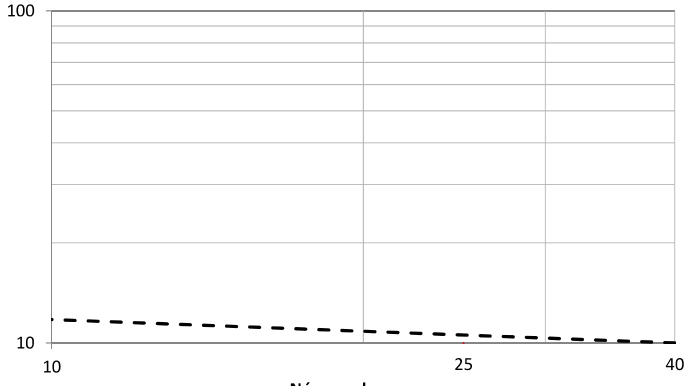
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

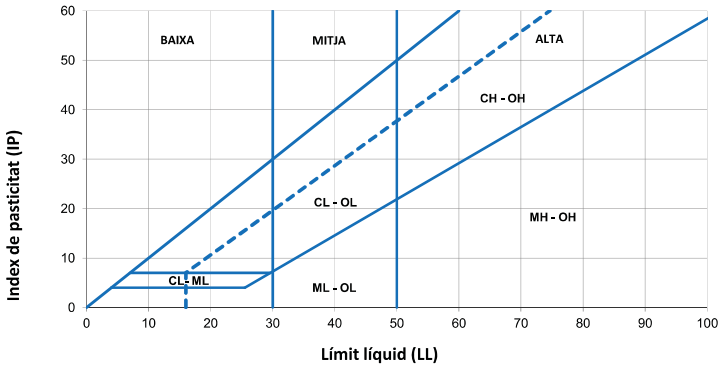
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-186**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-2
Profunditat sup., m	1
Profunditat inf., m	1.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetrómetre V- vane-test (kPa)
LLIM SORRENC I AMB INDICIS DE GRAVA MARRÓ CLAR	1	
	1.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94

Referència mostra: **2023GC-186**

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Temperatura d'assecatge (ºC) 105

Dades de l'assaig d'humitat

Tara (g)	36.06
Tara + sòl + aigua (g)	82.25
Tara + sòl (g)	79.54
Aigua (g)	2.71
Sòl (g)	43.48
Humitat, w (%)	6.2

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Resultats

Contingut d'humitat, w (%)	**6.2**

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-6000

(*) Densitat de la parafina = 0.9 Tn/m3

Dades de l'assaig de densitat aparent

Pes sòl (g)	165.24
Pes sòl+parafina (g)	173.86
Pes parafina (g)	8.62
Pes en aigua (g)	70.10
Volum parafina (cm3)	9.58
Volum sòl+parafina (cm3)	103.76

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Volum sòl (cm3)	94.18
Densitat aparent (g/cm3)	1.754
Densitat seca (g/cm3)	1.652

Resultats

Densitat aparent (g/cm3)	**1.754**
Densitat seca (g/cm3)	**1.652**
Densitat aparent (kN/m3)	**17.20**
Densitat seca (kN/m3)	**16.20**

OBSERVACIONS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-186**

Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

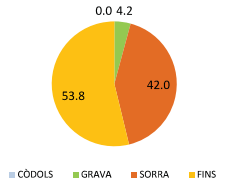
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	687.80
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	15.04
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	672.76
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	33.55
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	33.55
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	48.59
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	74.08
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	73.32
M. < 2 mm, total i seca (g)	632.64
Mostra total seca (g)	681.23
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	1.0
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9897
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	8.6286

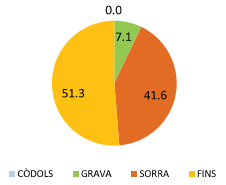
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	2.2
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	2.0
4.2		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	2.9
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	7.5
42.0	Fina 0.425-0.075 mm	31.6
% FINS	**< 0.075 mm**	**53.8**

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

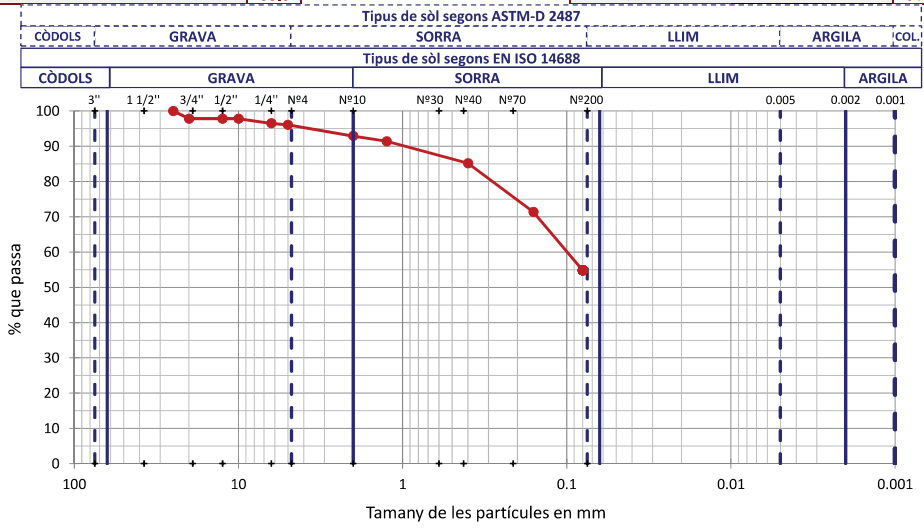


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
1"	25		0.00	0.0	681.23	**100.0**
3/4"	20		15.04	2.2	666.19	**97.8**
1/2"	12.5		0.00	2.2	666.19	**97.8**
3/8"	10		0.00	2.2	666.19	**97.8**
1/4"	6.3		8.57	3.5	657.62	**96.5**
Nº4	5		2.73	3.9	654.89	**96.1**
Nº10	2		22.25	7.1	632.64	**92.9**
Nº16	1.25	1.16		8.6	622.63	**91.4**
Nº40	0.4	4.92		14.8	580.18	**85.2**
Nº100	0.16	10.84		28.6	486.64	**71.4**
Nº200	0.08	13.12		45.2	373.44	**54.8**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	2.2
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	1.3
7.1	Fina 6.3-2 mm	3.6
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	6.0
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	13.2
41.6	Fina 0.2-0.063 mm	22.4
% FINS	**< 0.063 mm**	**51.3**



OBSERVACIONS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-186**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

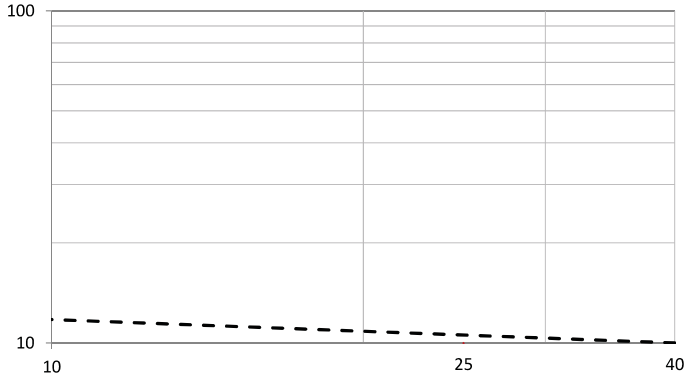
Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

Resultats

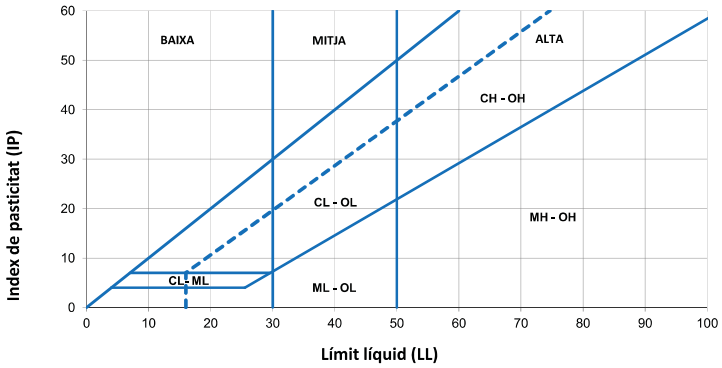
Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC

Humitat natural, w (%)	6.2
Índex de liquiditat, IL	
índex de consistència, IC	

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

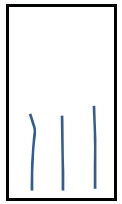
Referència mostra: **2023GC-186**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.820
Alçada (cm)	11.230
Relació alçada/diàmetre	1.9
Secció (cm2)	26.60
Volum (cm3)	298.72
Pes humit (g)	511.82
Densitat aparent (g/cm3)	1.713
Densitat seca (g/cm3)	1.607
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	6.6
Grau de saturació (%)	26.95

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	0.6
Velocitat de deformació (%/min)	0.5

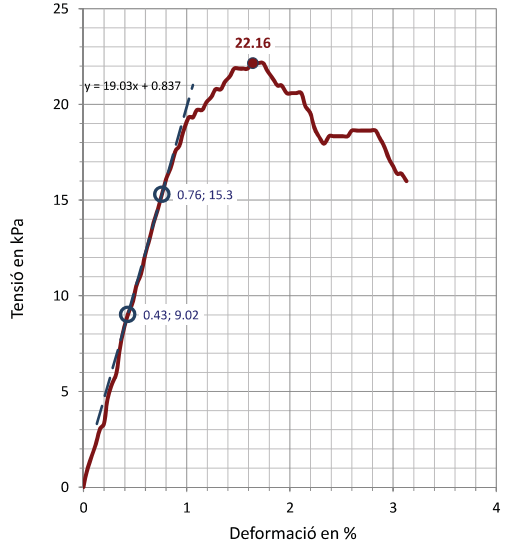
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.004	0.015	1.47	0.07	0.08
20	0.008	0.031	3.04	0.16	0.18
30	0.012	0.046	4.51	0.23	0.26
40	0.016	0.061	5.98	0.32	0.36
50	0.022	0.084	8.24	0.39	0.44
65	0.028	0.107	10.49	0.51	0.58
75	0.032	0.122	11.96	0.59	0.67
85	0.037	0.141	13.83	0.68	0.76
95	0.041	0.156	15.30	0.76	0.86
105	0.045	0.171	16.77	0.85	0.95
115	0.048	0.182	17.85	0.93	1.05
130	0.052	0.197	19.32	1.06	1.19
140	0.053	0.201	19.71	1.15	1.29
150	0.055	0.208	20.40	1.24	1.39
160	0.056	0.212	20.79	1.33	1.49
170	0.058	0.219	21.48	1.42	1.59
185	0.059	0.223	21.87	1.55	1.74
195	0.060	0.226	22.16	1.64	1.84
205	0.060	0.226	22.16	1.74	1.95
215	0.058	0.218	21.38	1.83	2.06
225	0.057	0.214	20.99	1.92	2.16
235	0.056	0.210	20.59	2.02	2.27
250	0.054	0.203	19.91	2.15	2.42
260	0.051	0.191	18.73	2.24	2.52
270	0.049	0.183	17.95	2.33	2.62
280	0.050	0.187	18.34	2.42	2.72
290	0.050	0.187	18.34	2.51	2.82
305	0.051	0.190	18.63	2.65	2.97
315	0.051	0.190	18.63	2.74	3.08
325	0.051	0.190	18.63	2.83	3.18
335	0.049	0.182	17.85	2.91	3.27
345	0.046	0.171	16.77	3.00	3.36
355	0.045	0.167	16.38	3.08	3.46

Mòdul de deformació (E)

1903.03	kPa
19.405	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	22.16
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	11.08
Deformació (%)	1.64
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	0.226
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	0.113



OBSERVACIONS

NO S'HA POGUT DONAR A LA PROVETA LA RELACIÓ D'ALTURA / DIÀMETRE INDICADA EN LA NORMA D'ASSAIG (2.5> h / d> 2)

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-186**

Tipus d'assaig: CD

Condicions del sòl: INALTERAT

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51,0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

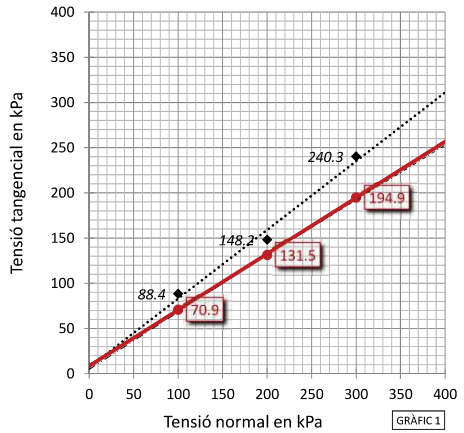
100 200 300

Condicions d'assaig

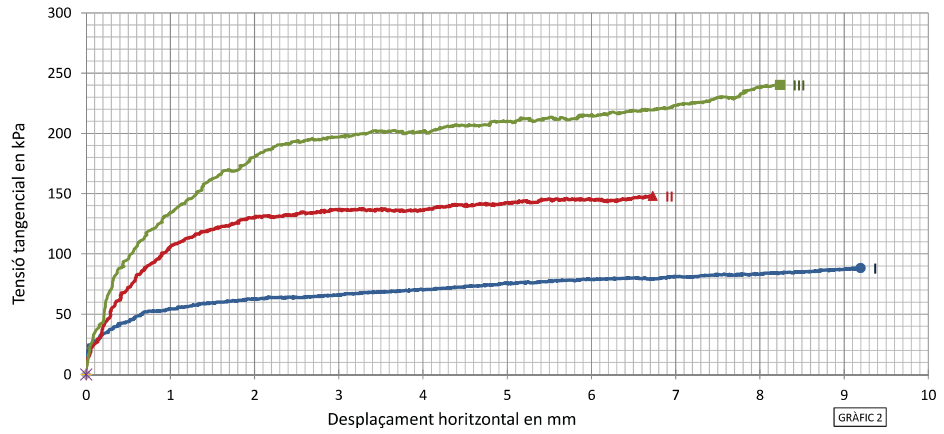
Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.050	16.267	15.520
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	9.4	9.4	9.4
Humitat final (%)	20.9	18.5	17.7
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.814	1.824	1.805
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.658	1.667	1.650
Consolid. prèvia (mm)	1.241	2.482	2.890
Consolid. final (mm)	1.403	2.640	3.301
Índ. porus inicial	0.5983	0.5897	0.6061
Í. porus final cons. prèvia	0.5140	0.4241	0.4088
Í. porus final assaig	0.5030	0.4135	0.3807
Grau satur. ini. (%)	41.63	42.24	41.10
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	**88.4**	**148.2**	**240.3**
Tensió tang. adop. (kPa)	**70.9**	**131.5**	**194.9**
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04727	0.04835	0.04860
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		



Símbols en gràfic 1 / Resultats	194.900 — INTERPRETACIÓ LABORATORI	240.342 — ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freg. int. (º)	**31.8**	37.2	31.2	32.4	
Cohesió (kPa)	**8.4**	7.0	10.3	4.7	
(kp/cm2)	**0.09**	0.07	0.11	0.05	



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0110 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

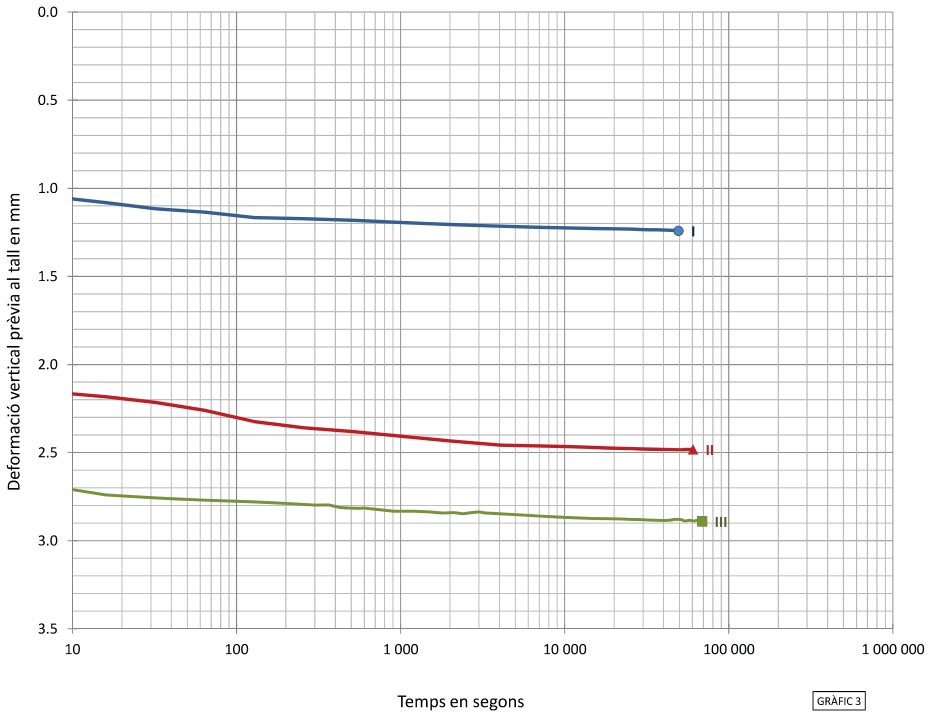
Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

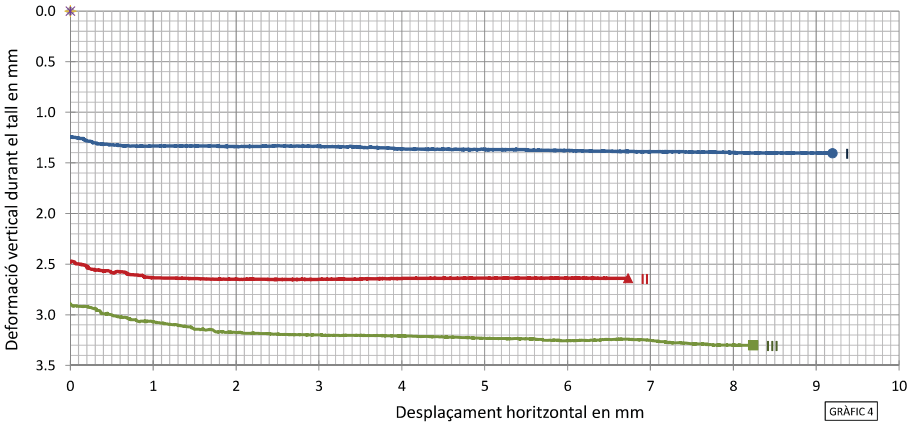
LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: 2023GC-186

Corbes de consolidació





Codi: RG-A-0110 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-2 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra: **2023GC-186**

*** DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 10.0029 g

RESULTAT:
0.04 % SO4
0.03 % SO3
393 mg/kg SO4
327 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 50.006 g

RESULTAT: **0 ml/kg**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: SÒL NO AGRESSIU

Codi: RG-A-0300 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-187**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-2
Situació	S-2
Profunditat sup., m	3
Profunditat inf., m	3.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classificació PG3	TOLERABLE
Classific. AASHTO	A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM AMB BASTANT SORRA MARRÓ OCRE	3	
	3.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06
INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96
CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99
CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-187**

Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

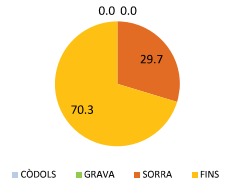
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	948.60
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	948.60
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	2.28
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	2.28
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	2.28
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	84.00
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	83.48
M. < 2 mm, total i seca (g)	940.43
Mostra total seca (g)	942.71
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.6
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9938
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	11.2657

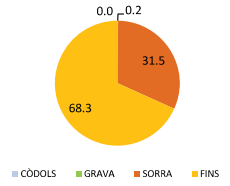
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.2
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	6.9
29.7	Fina 0.425-0.075 mm	22.6
% FINS	< 0.075 mm	70.3

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

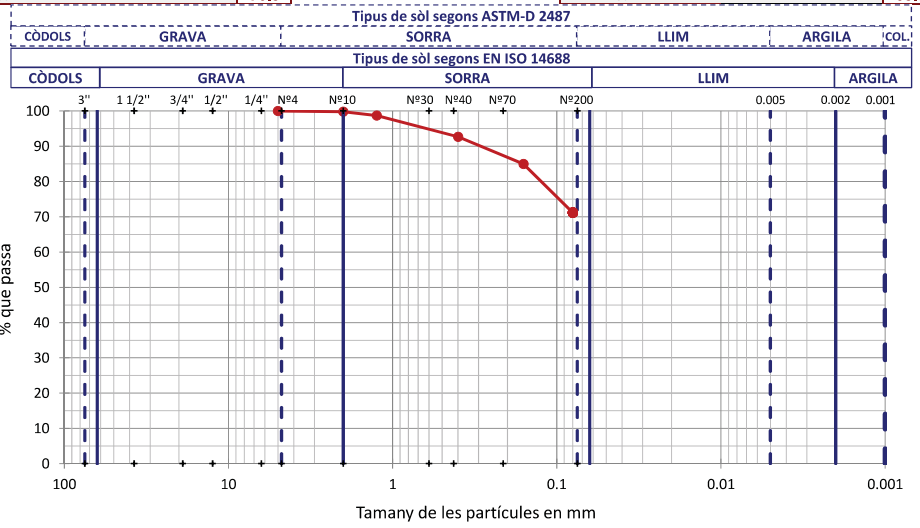


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº4	5		0.00	0.0	942.71	100.0
Nº10	2		2.28	0.2	940.43	99.8
Nº16	1.25	0.87		1.3	930.63	98.7
Nº40	0.4	5.05		7.3	873.74	92.7
Nº100	0.16	6.40		15.0	801.64	85.0
Nº200	0.08	11.54		28.8	671.63	71.2

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.2	Fina 6.3-2 mm	0.2
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	5.5
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	8.0
31.5	Fina 0.2-0.063 mm	18.0
% FINS	< 0.063 mm	68.3



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-187**

Dades Límit Líquid

Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

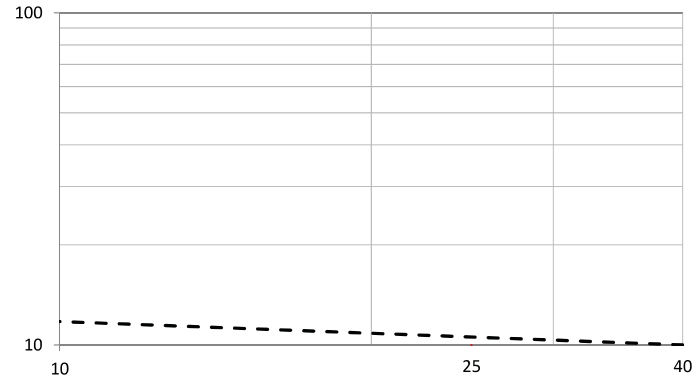
Equips utilitzats
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig
Temp. d'assecatge previ (ºC): 60

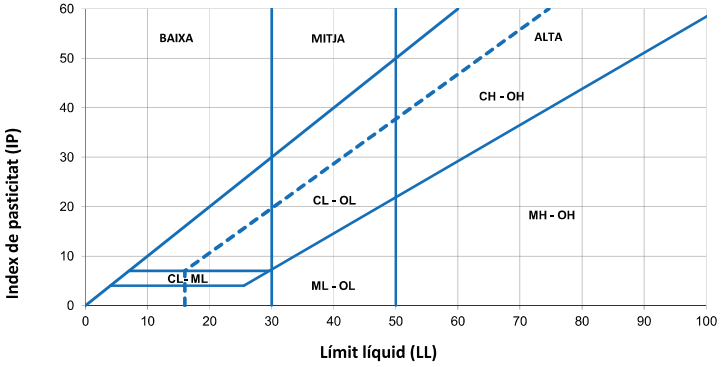
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

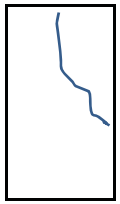
Referència mostra: **2023GC-187**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl: INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc

Diàmetre (cm)	5.800
Alçada (cm)	12.710
Relació alçada/diàmetre	2.2
Secció (cm2)	26.42
Volum (cm3)	335.80
Pes humit (g)	661.34
Densitat aparent (g/cm3)	1.969
Densitat seca (g/cm3)	1.690
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	16.5
Grau de saturació (%)	76.97

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.1
Velocitat de deformació (%/min)	0.9

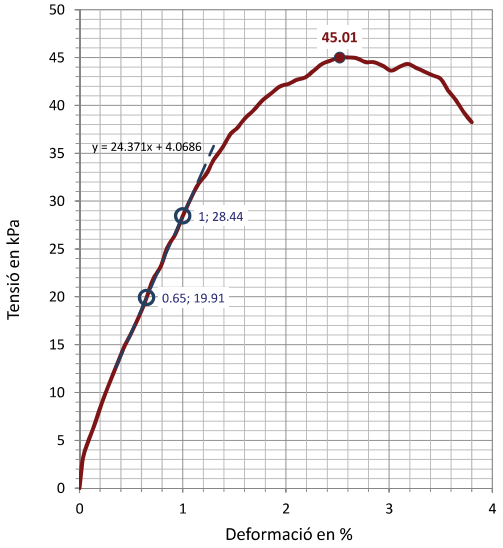
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.009	0.035	3.43	0.04	0.05
10	0.017	0.066	6.47	0.14	0.17
20	0.029	0.112	10.98	0.29	0.37
25	0.034	0.131	12.85	0.36	0.46
35	0.043	0.165	16.18	0.50	0.64
40	0.048	0.184	18.04	0.58	0.73
50	0.058	0.222	21.77	0.71	0.91
55	0.062	0.237	23.24	0.79	1.00
65	0.071	0.271	26.58	0.93	1.18
70	0.076	0.290	28.44	1.00	1.28
80	0.085	0.324	31.77	1.15	1.46
85	0.088	0.335	32.85	1.23	1.56
95	0.095	0.362	35.50	1.38	1.75
100	0.099	0.377	36.97	1.46	1.85
110	0.104	0.395	38.74	1.61	2.05
115	0.106	0.402	39.42	1.68	2.14
125	0.111	0.420	41.19	1.85	2.36
130	0.113	0.428	41.97	1.94	2.46
140	0.115	0.435	42.66	2.10	2.67
145	0.116	0.438	42.95	2.19	2.78
155	0.120	0.452	44.33	2.35	2.99
160	0.121	0.456	44.72	2.44	3.10
170	0.122	0.459	45.01	2.61	3.31
175	0.122	0.458	44.92	2.69	3.42
185	0.121	0.454	44.52	2.85	3.63
190	0.120	0.450	44.13	2.94	3.74
200	0.120	0.449	44.03	3.10	3.94
205	0.121	0.452	44.33	3.18	4.05
215	0.119	0.444	43.54	3.34	4.24
220	0.118	0.440	43.15	3.42	4.35
230	0.114	0.424	41.58	3.57	4.54
235	0.111	0.413	40.50	3.65	4.64
240	0.108	0.401	39.33	3.72	4.73

Mòdul de deformació (E)

2437.14	kPa
24.851	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	45.01
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	22.51
Deformació (%)	2.52
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	0.459
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	0.229



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

Referència mostra: **2023GC-187**

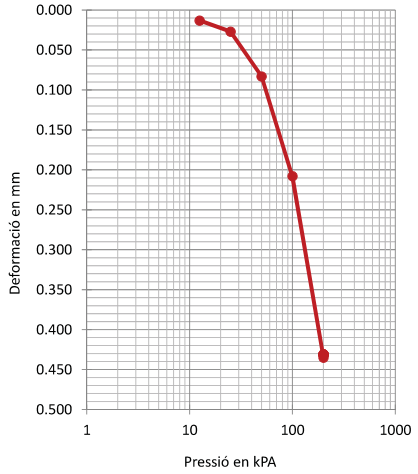
Equips utilitzats

EDÒMETRE 2 PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Condicions del sòl: INALTERAT

Resultats

Pressió d'inundació (kPa)	200
Lectura final abans d'inundar (mm)	0.435
Lectura final després d'inundar (mm)	0.431
Índex de col.lapse, I (%)	**0.00**
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	**0.00**



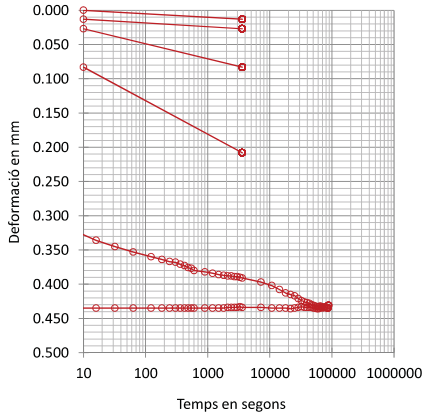
Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.963
Diàmetre (cm)	4.993
Superfície (cm2)	19.58
Volum (cm3)	38.44
Pes anell (g)	85.12
Pes anell+sòl (g)	164.96
Pes inicial sòl humit (g)	79.84
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	17.5
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.077
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.768
Grau saturació inicial (%)	92.95
Humitat final (%)	17.6
Densitat aparent final (g/cm3)	2.125
Densitat seca final (g/cm3)	1.807
Grau saturació final (%)	99.97

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades de l'assaig

Graó pressió	Data càrrega	Temps	Lectura inic.	Lectura final	Assent. total graó	Alçada prov.	Índex porus
kPa		sg	mm	mm	mm	cm	ef
12.5	25-01-23	3600	0.000	0.013	0.013	1.9617	0.4979
25	25-01-23	3600	0.013	0.027	0.014	1.9603	0.4969
50	25-01-23	3600	0.027	0.083	0.056	1.9547	0.4926
100	25-01-23	3600	0.083	0.208	0.125	1.9422	0.4830
200	25-01-23	86402	0.208	0.435	0.227	1.9195	0.4657
200	26-01-23	88412	0.435	0.431	-0.004	1.9199	0.4660



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0143 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96

Referència mostra: **2023GC-187**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 6 MATEST
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Condicions del sòl: INALTERAT

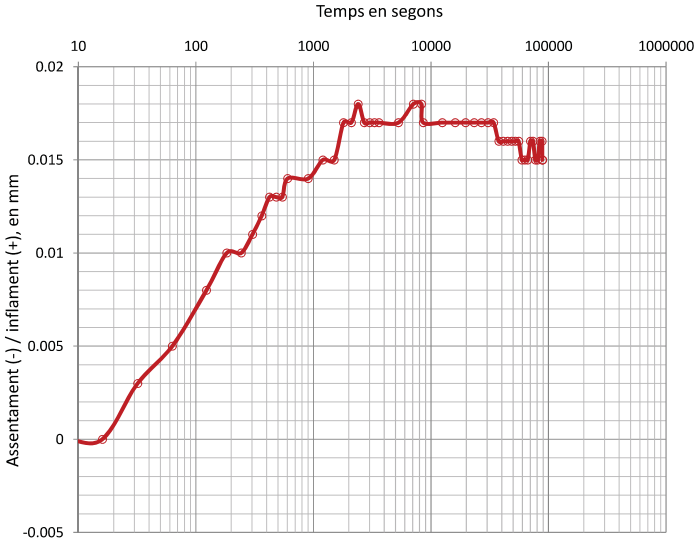
Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	2.002
Diàmetre (cm)	4.977
Volum (cm3)	38.94
Pes anell (g)	76.92
Pes anell+sòl (g)	157.34
Pes inicial sòl humit (g)	80.42
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	15.6
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.065
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.786
Grau saturació inicial (%)	85.46
Humitat final (%)	18.3
Densitat aparent final (g/cm3)	2.112
Densitat seca final (g/cm3)	1.785
Grau de saturació final (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Resultats

Inflament lliure (%)	**0.07**
Pressió inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Dades de l'assaig

Temps sg	Lectures mm	Δ h cm	Infl. %
0	0.000	2.0020	0.000
4	0.000	2.0020	0.000
8	0.000	2.0020	0.000
16	0.000	2.0020	0.000
32	0.003	2.0023	0.015
63	0.005	2.0025	0.025
123	0.008	2.0028	0.040
183	0.010	2.0030	0.050
243	0.010	2.0030	0.050
303	0.011	2.0031	0.055
363	0.012	2.0032	0.060
423	0.013	2.0033	0.065
483	0.013	2.0033	0.065
543	0.013	2.0033	0.065
603	0.014	2.0034	0.070
903	0.014	2.0034	0.070
1203	0.015	2.0035	0.075
1503	0.015	2.0035	0.075
1803	0.017	2.0037	0.085
2103	0.017	2.0037	0.085
2403	0.018	2.0038	0.090
2703	0.017	2.0037	0.085
3003	0.017	2.0037	0.085
3303	0.017	2.0037	0.085
3603	0.017	2.0037	0.085
5283	0.017	2.0037	0.085
7083	0.018	2.0038	0.090
8283	0.018	2.0038	0.090
8583	0.017	2.0037	0.085
12483	0.017	2.0037	0.085
16083	0.017	2.0037	0.085
19683	0.017	2.0037	0.085
23283	0.017	2.0037	0.085
26883	0.017	2.0037	0.085
30483	0.017	2.0037	0.085
34083	0.017	2.0037	0.085
37683	0.016	2.0036	0.080
41283	0.016	2.0036	0.080
44883	0.016	2.0036	0.080
48483	0.016	2.0036	0.080
52083	0.016	2.0036	0.080
55683	0.016	2.0036	0.080
59283	0.015	2.0035	0.075
62883	0.015	2.0035	0.075
66483	0.015	2.0035	0.075
70083	0.016	2.0036	0.080
73683	0.016	2.0036	0.080
77283	0.015	2.0035	0.075
80883	0.015	2.0035	0.075
84483	0.016	2.0036	0.080
88083	0.016	2.0036	0.080
88635	0.015	2.0035	0.075

OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0146 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra: **2023GC-187**

*** CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 27-01-23

Massa sòl analitzada: 0.2579 g
RESULTAT: **0.1 %**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0022 g
RESULTAT: **0.07 % fracció < 2 mm**
0.07 % mostra total
0.00 % diferents del guix

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 1.0022 g
RESULTAT: **0.12 % SO4Ca,H2O<2 mm**
0.12 % mostra total

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-3 S-2 MI / PROFUNDITAT: 5-5.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-188**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-3
Situació	S-2
Profunditat sup., m	5
Profunditat inf., m	5.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	CL-ML
Litologia de grup USCS	ARGILA LLIMOSA
Classific. AASHTO	A-4 (4)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM-ARGILÓS AMB UNA MICA DE SORRA MARRÓ	5	
	5.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-3 S-2 MI / PROFUNDITAT: 5-5.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-188**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

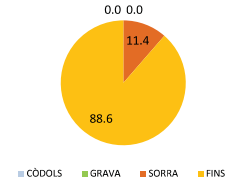
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	365.60
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	365.60
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.63
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.63
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.63
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	53.42
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	52.91
M. < 2 mm, total i seca (g)	361.47
Mostra total seca (g)	362.10
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	1.0
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9904
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	6.8321

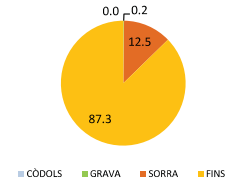
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.2
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	0.2
11.4	Fina 0.425-0.075 mm	11.0
% FINS	< 0.075 mm	88.6

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

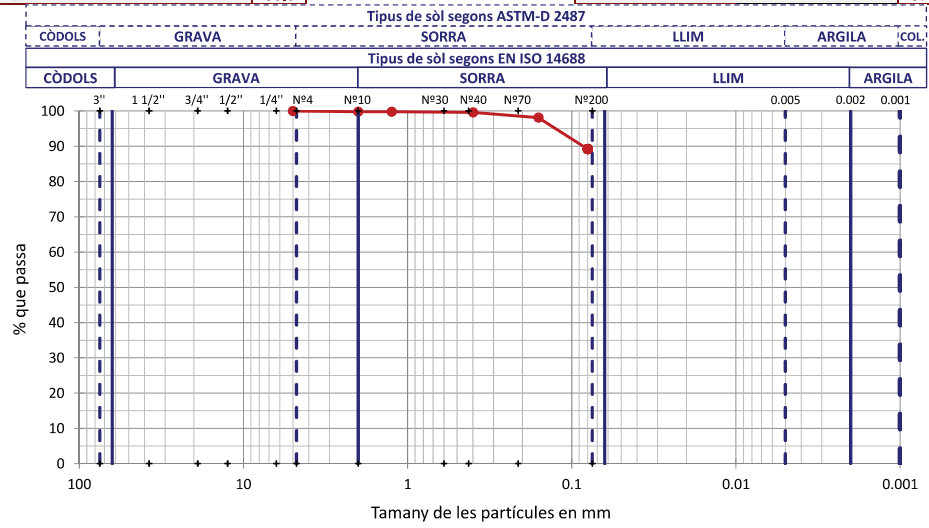


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº4	5		0.00	0.0	362.10	**100.0**
Nº10	2		0.63	0.2	361.47	**99.8**
Nº16	1.25	0.00		0.2	361.47	**99.8**
Nº40	0.4	0.10		0.4	360.79	**99.6**
Nº100	0.16	0.83		1.9	355.12	**98.1**
Nº200	0.08	4.72		10.8	322.87	**89.2**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.2	Fina 6.3-2 mm	0.2
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.1
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	1.3
12.5	Fina 0.2-0.063 mm	11.1
% FINS	< 0.063 mm	87.3



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: 2023GC-188

Dades Límit Líquid					
Número de cops	23	33			
Aigua (g)	2.77	2.34			
Tara+Sòl+Aigua (g)	35.56	29.18			
Tara+Sòl (g)	32.79	26.84			
Tara (g)	22.25	17.62			
Sòl (g)	10.54	9.22			
Humitat (%)	**26.3**	**25.4**			

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)	2.15	1.72			
Tara+Sòl+Aigua (g)	30.86	29.15			
Tara+Sòl (g)	28.71	27.43			
Tara (g)	17.80	18.70			
Sòl (g)	10.91	8.73			
Humitat (%)	**19.7**	**19.7**			
Variació entre punts (%)	0.0	0.0			

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

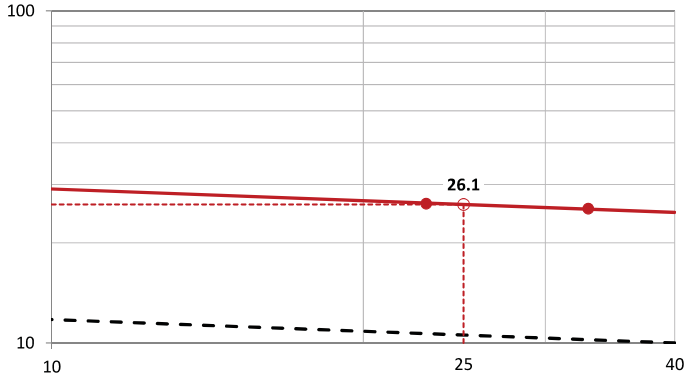
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC): 60

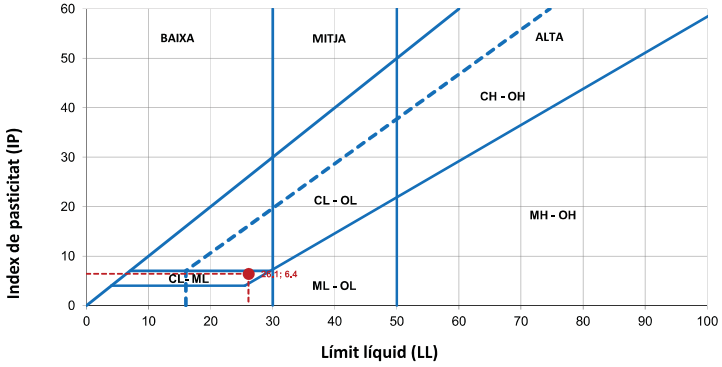
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**26.1**
Límit Plàstic, LP (%)	**19.7**
Índex de plasticitat, IP (%)	**6.4**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

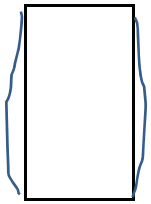
Referència mostra: 2023GC-188

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl: INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.700
Alçada (cm)	12.965
Relació alçada/diàmetre	2.3
Secció (cm2)	25.52
Volum (cm3)	330.87
Pes humit (g)	698.47
Densitat aparent (g/cm3)	2.111
Densitat seca (g/cm3)	1.765
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	19.6
Grau de saturació (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min): 2.0
Velocitat de deformació (%/min): 1.5

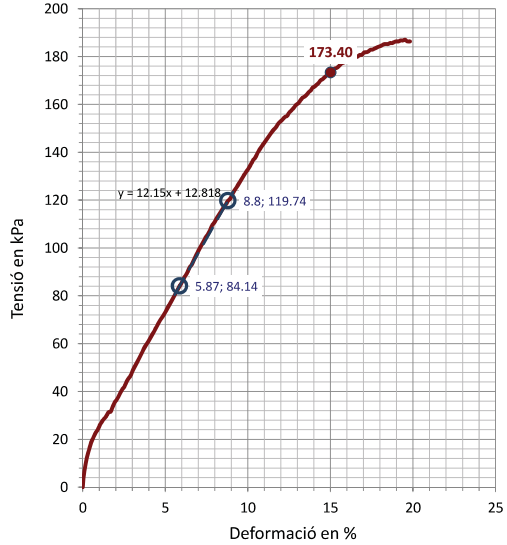
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
20	0.048	0.191	18.73	0.51	0.66
45	0.071	0.280	27.46	1.17	1.52
70	0.087	0.341	33.44	1.81	2.35
90	0.103	0.402	39.42	2.28	2.96
115	0.122	0.473	46.39	2.88	3.73
140	0.145	0.559	54.82	3.49	4.52
165	0.168	0.643	63.06	4.14	5.37
185	0.187	0.712	69.83	4.69	6.08
210	0.209	0.790	77.48	5.36	6.95
235	0.232	0.871	85.42	5.99	7.77
260	0.254	0.948	92.97	6.60	8.55
280	0.274	1.017	99.74	7.07	9.16
305	0.297	1.095	107.39	7.71	9.99
330	0.321	1.175	115.23	8.38	10.87
350	0.338	1.230	120.63	8.94	11.59
375	0.362	1.308	128.28	9.58	12.42
400	0.384	1.378	135.14	10.20	13.22
425	0.406	1.447	141.91	10.79	13.99
445	0.422	1.496	146.71	11.28	14.63
470	0.443	1.558	152.79	11.96	15.50
495	0.460	1.606	157.50	12.64	16.39
520	0.479	1.659	162.70	13.30	17.25
540	0.491	1.691	165.84	13.81	17.90
565	0.507	1.734	170.05	14.40	18.67
590	0.521	1.769	173.49	15.01	19.46
610	0.532	1.796	176.13	15.53	20.14
635	0.544	1.821	178.59	16.22	21.03
660	0.555	1.843	180.74	16.91	21.92
685	0.566	1.865	182.90	17.54	22.74
705	0.574	1.880	184.37	18.01	23.35
730	0.582	1.893	185.65	18.61	24.13
755	0.590	1.904	186.73	19.25	24.96
776	0.593	1.900	186.33	19.82	25.70

Mòdul de deformació (E)

1215.02	kPa
12.389	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	**173.40**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	**86.70**
Deformació (%)	**15.00**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	**1.768**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	**0.884**



OBSERVACIONS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-3 S-2 MI / PROFUNDITAT: 5-5.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-188**

Tipus d'assaig: CD

Condicions del sòl: INALTERAT

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51,0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

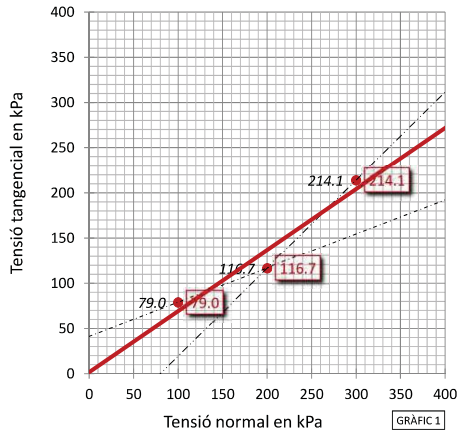
Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

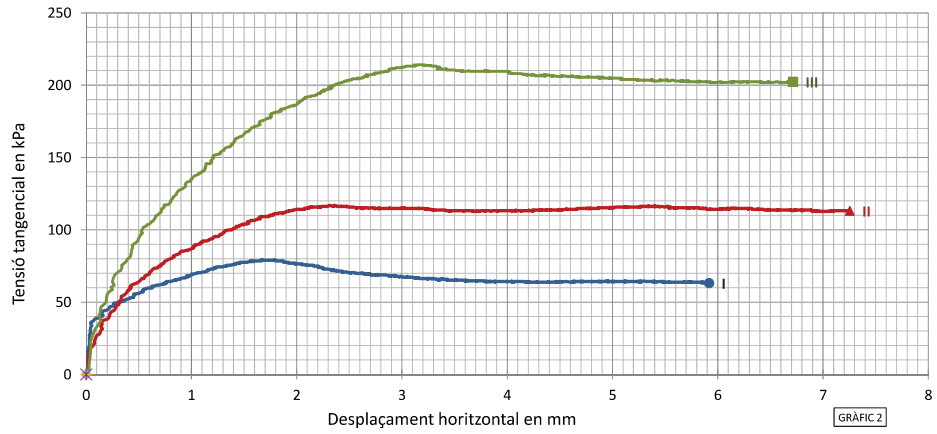
Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	16.669	16.006	16.274
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	18.9	18.9	18.9
Humitat final (%)	21.0	20.7	19.4
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	2.111	2.100	2.119
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.775	1.766	1.782
Consolid. prèvia (mm)	1.439	2.094	2.207
Consolid. final (mm)	1.562	2.285	2.465
Índ. porus inicial	0.4930	0.5006	0.4871
Í. porus final cons. prèvia	0.4017	0.3687	0.3476
Í. porus final assaig	0.3938	0.3567	0.3312
Grau satur. ini. (%)	100.00	100.00	100.00
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	**79.0**	**116.7**	**214.1**
Tensió tang. adop. (kPa)	**79.0**	**116.7**	**214.1**
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04728	0.04837	0.04766
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



Símbols en gràfic 1 / Resultats	214.086	214.086			PARÀMETRES RESIDUALS
	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	
Angle freg. int. (º)	**34.0**	34.0	20.7	44.2	
Cohesió (kPa)	**1.5**	1.5	41.3	0.0	
(kp/cm2)	**0.02**	0.02	0.42	0.00	



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0110 V0 **Data final assaig:** 07/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

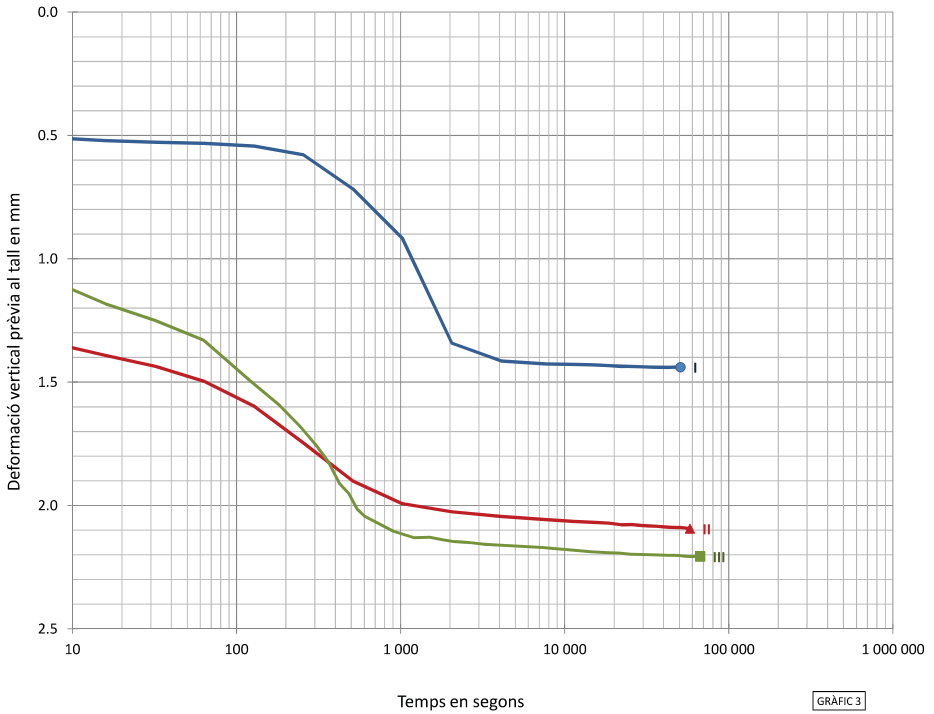
Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

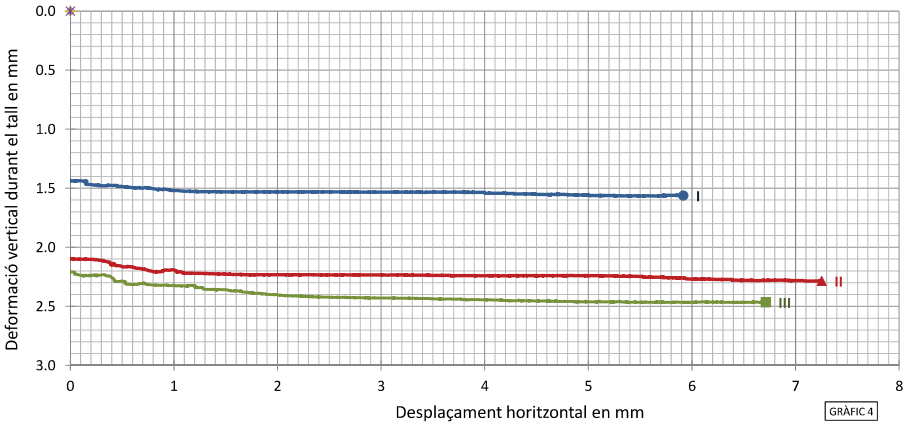
LOCALITZACIÓ: MI-3 S-2 MI / PROFUNDITAT: 5-5.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: 2023GC-188

Corbes de consolidació





Codi: RG-A-0110 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-1 S-2 SPT / PROFUNDITAT: 7-7.27 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-189**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	SPT-1
Situació	S-2
Profunditat sup., m	7
Profunditat inf., m	7.27
Tipus de mostra	SPT
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	GW-GM
Litologia de grup USCS	GRAVA BÉ GRADADA LLIMOSA
Classific. AASHTO	A-1-a (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
GRAVA AMB BASTANT SORRA I AMB INDICIS DE LLIM MARRÓ	7	
	7.27	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-1 S-2 SPT / PROFUNDITAT: 7-7.27 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-189**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	454.40
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	61.40
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	393.00
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	207.05
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	207.05
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	268.45
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	101.45
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	101.11
M. < 2 mm, total i seca (g)	185.34
Mostra total seca (g)	453.79
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.3
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9967
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	1.8329

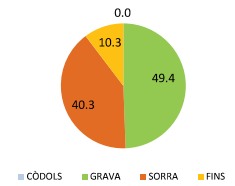
Coef. curvatura (Cc)

2.109

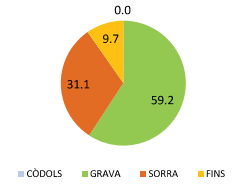
Coef. uniformitat (Cu)

117.580

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

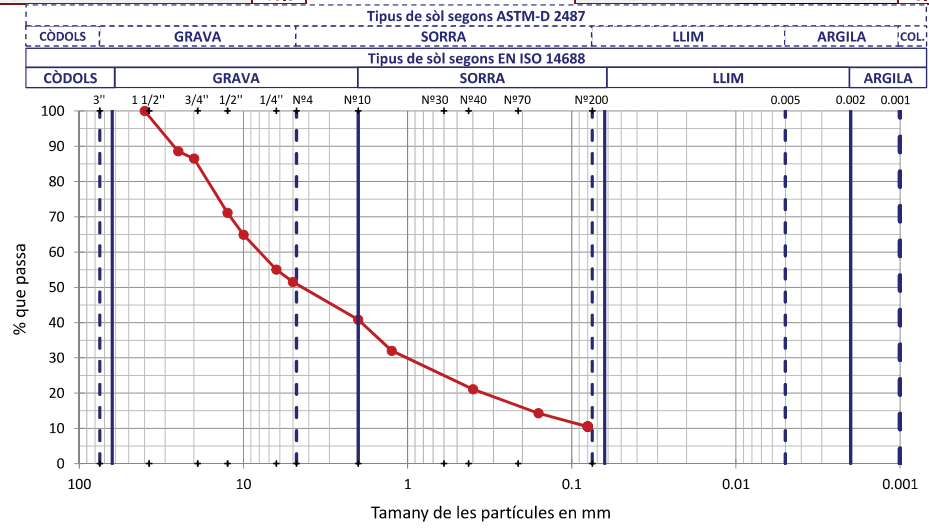
% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	15.6
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	33.8
49.4		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	9.8
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	19.4
40.3	Fina 0.425-0.075 mm	11.1
% FINS	< 0.075 mm	10.3

Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
1 1/2"	40		0.00	0.0	453.79	100.0
1"	25		51.52	11.4	402.27	88.6
3/4"	20		9.88	13.5	392.39	86.5
1/2"	12.5		69.67	28.9	322.72	71.1
3/8"	10		28.00	35.1	294.72	64.9
1/4"	6.3		45.10	45.0	249.62	55.0
Nº4	5		15.86	48.5	233.76	51.5
Nº10	2		48.42	59.2	185.34	40.8
Nº16	1.25	22.00		68.0	145.01	32.0
Nº40	0.4	26.84		78.9	95.82	21.1
Nº100	0.16	16.84		85.7	64.95	14.3
Nº200	0.08	9.40		89.5	47.72	10.5

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	13.5
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	31.5
59.2	Fina 6.3-2 mm	14.2
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	16.8
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	8.6
31.1	Fina 0.2-0.063 mm	5.7
% FINS	< 0.063 mm	9.7



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-1 S-2 SPT / PROFUNDITAT: 7-7.27 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-189**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

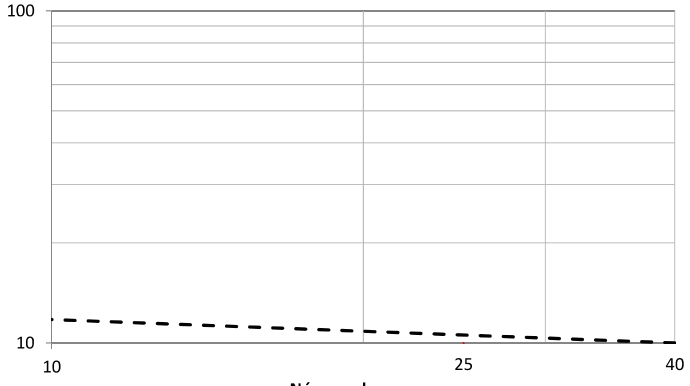
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

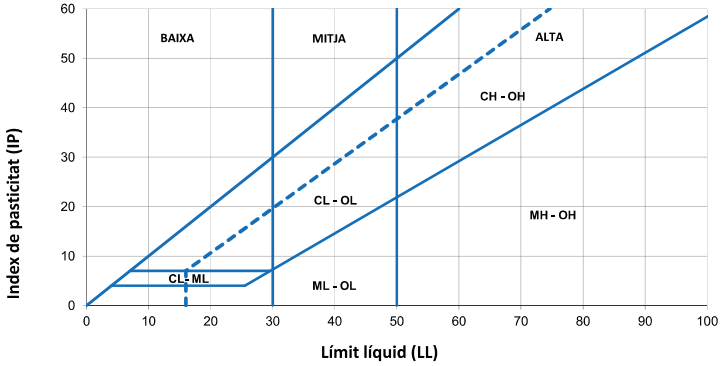
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: S-2 TP / PROFUNDITAT: 14.8-15 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-190**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	
Situació	S-2
Profunditat sup., m	14.8
Profunditat inf., m	15
Tipus de mostra	TP
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LIMOLITA GRIS	14.8	
	15	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: S-2 TP / PROFUNDITAT: 14.8-15 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

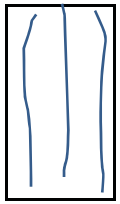
Referència mostra: **2023GC-190**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl: INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	8.430
Alçada (cm)	17.210
Relació alçada/diàmetre	2.0
Secció (cm2)	55.81
Volum (cm3)	960.49
Pes humit (g)	2131.00
Densitat aparent (g/cm3)	2.219
Densitat seca (g/cm3)	1.971
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	12.6
Grau de saturació (%)	96.92

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2,65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min): 2.5
Velocitat de deformació (%/min): 1.4

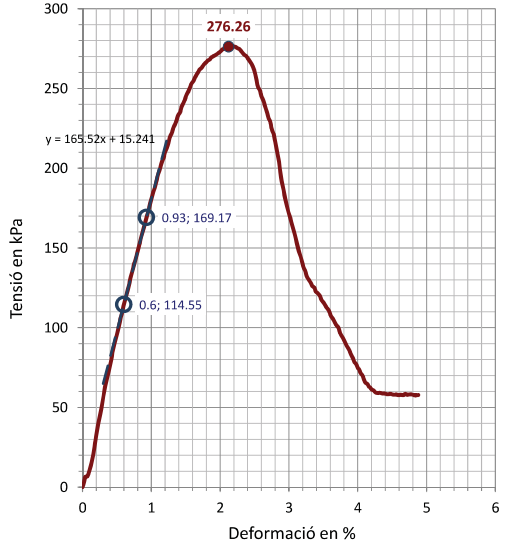
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	0.050	0.091	8.92	0.09	0.16
12	0.298	0.543	53.25	0.29	0.50
18	0.510	0.927	90.91	0.47	0.81
24	0.668	1.213	118.96	0.63	1.08
30	0.810	1.468	143.97	0.78	1.34
36	0.953	1.725	169.17	0.93	1.60
42	1.089	1.968	193.00	1.08	1.86
48	1.205	2.175	213.30	1.23	2.11
55	1.320	2.378	233.21	1.39	2.40
61	1.407	2.531	248.22	1.54	2.65
67	1.477	2.653	260.18	1.68	2.89
73	1.521	2.728	267.53	1.82	3.14
79	1.547	2.771	271.75	1.96	3.38
85	1.571	2.810	275.58	2.10	3.62
91	1.573	2.810	275.58	2.24	3.86
97	1.545	2.756	270.28	2.38	4.09
104	1.438	2.560	251.06	2.55	4.40
110	1.330	2.364	231.84	2.70	4.65
116	1.180	2.095	205.46	2.85	4.90
122	0.994	1.762	172.80	2.99	5.15
128	0.855	1.513	148.38	3.14	5.40
134	0.750	1.325	129.94	3.29	5.66
140	0.693	1.223	119.94	3.45	5.93
146	0.635	1.119	109.74	3.59	6.18
153	0.552	0.971	95.23	3.76	6.48
159	0.484	0.850	83.36	3.90	6.72
165	0.417	0.731	71.69	4.04	6.96
171	0.364	0.637	62.47	4.18	7.20
177	0.345	0.603	59.14	4.32	7.43
183	0.340	0.594	58.25	4.45	7.65
189	0.338	0.589	57.76	4.58	7.88
195	0.339	0.590	57.86	4.72	8.12
202	0.339	0.589	57.76	4.88	8.40

Mòdul de deformació (E)

16551.52	kPa
168.773	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	276.26
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	138.13
Deformació (%)	2.12
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	2.817
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	1.408



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-191**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-3
Profunditat sup., m	2
Profunditat inf., m	2.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	27-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	27-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM AMB BASTANT SORRA MARRÓ	2	
	2.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

HUMITAT D'UN SÒL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSITAT D'UN SÒL. MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301/94

Referència mostra: **2023GC-191**

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Temperatura d'assecatge (ºC) 105

Dades de l'assaig d'humitat

Tara (g)	29.46
Tara + sòl + aigua (g)	93.18
Tara + sòl (g)	85.00
Aigua (g)	8.18
Sòl (g)	55.54
Humitat, w (%)	14.7

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Resultats

Contingut d'humitat, w (%)	**14.7**

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-6000

(*) Densitat de la parafina = 0.9 Tn/m3

Dades de l'assaig de densitat aparent

Pes sòl (g)	119.06
Pes sòl+parafina (g)	122.48
Pes parafina (g)	3.42
Pes en aigua (g)	59.90
Volum parafina (cm3)	3.80
Volum sòl+parafina (cm3)	62.58

Analista: LUÍS MOSCOSO
Data final assaig: 30/01/2023

Volum sòl (cm3)	58.78
Densitat aparent (g/cm3)	2.026
Densitat seca (g/cm3)	1.766

Resultats

Densitat aparent (g/cm3)	**2.026**
Densitat seca (g/cm3)	**1.766**
Densitat aparent (kN/m3)	**19.87**
Densitat seca (kN/m3)	**17.32**

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-191**

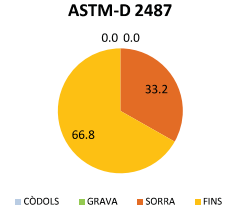
Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

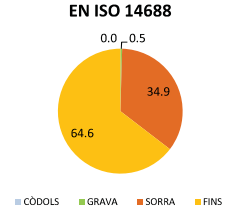
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	855.20
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	855.20
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	4.26
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	4.26
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	4.26
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	84.82
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	84.31
M. < 2 mm, total i seca (g)	845.86
Mostra total seca (g)	850.12
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.6
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9940
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	10.0323

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.5
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	6.3
33.2	Fina 0.425-0.075 mm	26.4
% FINS	**< 0.075 mm**	**66.8**



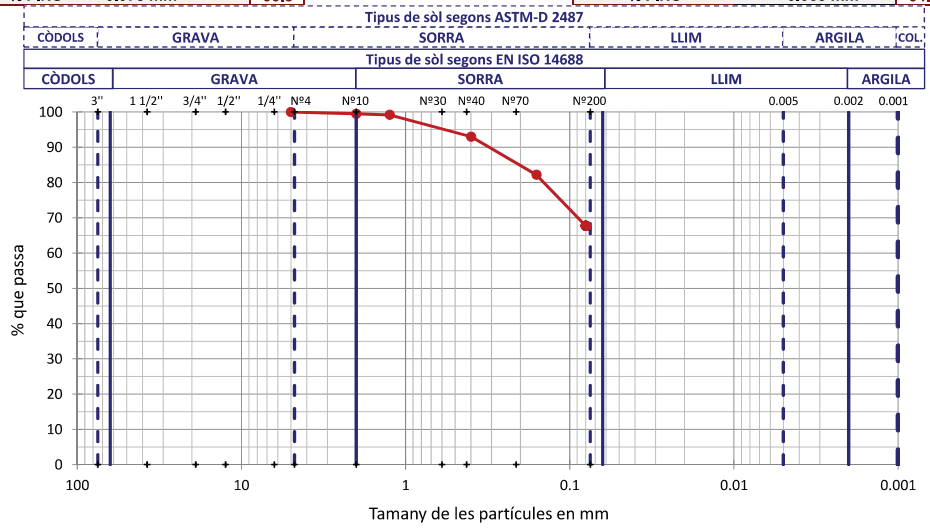


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº4	5		0.00	0.0	850.12	**100.0**
Nº10	2		4.26	0.5	845.86	**99.5**
Nº16	1.25	0.29		0.8	842.95	**99.2**
Nº40	0.4	5.20		7.0	790.78	**93.0**
Nº100	0.16	9.20		17.8	698.48	**82.2**
Nº200	0.08	12.23		32.3	575.79	**67.7**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.5	Fina 6.3-2 mm	0.5
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	4.8
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	10.7
34.9	Fina 0.2-0.063 mm	19.4
% FINS	**< 0.063 mm**	**64.6**



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-191**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

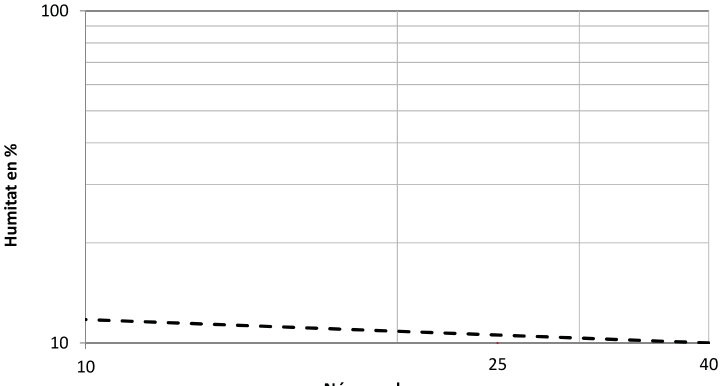
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

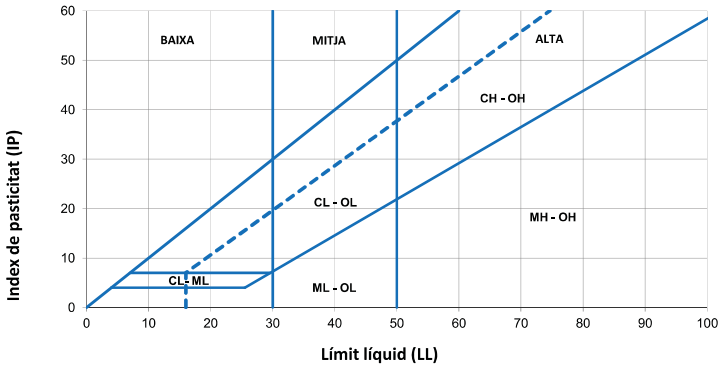
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC
Humitat natural, w (%)	14.7
Índex de liquiditat, IL	
índex de consistència, IC	

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

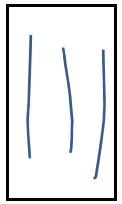
Referència mostra: **2023GC-191**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.700
Alçada (cm)	12.800
Relació alçada/diàmetre	2.2
Secció (cm2)	25.52
Volum (cm3)	326.66
Pes humit (g)	662.05
Densitat aparent (g/cm3)	2.027
Densitat seca (g/cm3)	1.783
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	13.7
Grau de saturació (%)	74.66

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.3
Velocitat de deformació (%/min)	1.1

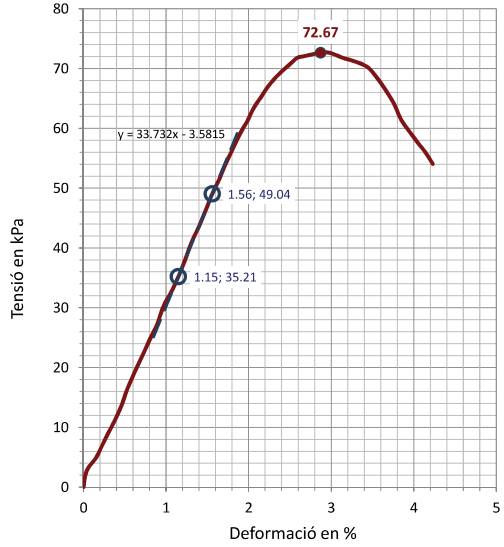
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.007	0.028	2.75	0.04	0.06
10	0.013	0.052	5.10	0.16	0.21
20	0.028	0.111	10.89	0.37	0.47
25	0.035	0.139	13.63	0.46	0.58
35	0.050	0.199	19.52	0.63	0.81
40	0.057	0.226	22.16	0.72	0.92
45	0.064	0.254	24.91	0.81	1.03
55	0.078	0.309	30.30	0.97	1.25
60	0.084	0.332	32.56	1.06	1.36
70	0.098	0.387	37.95	1.23	1.58
75	0.106	0.418	40.99	1.31	1.68
85	0.120	0.472	46.29	1.48	1.90
90	0.127	0.500	49.04	1.56	2.00
95	0.134	0.527	51.68	1.65	2.11
105	0.147	0.577	56.59	1.81	2.32
110	0.154	0.604	59.23	1.90	2.43
120	0.165	0.646	63.35	2.06	2.64
125	0.170	0.665	65.22	2.15	2.75
135	0.179	0.699	68.55	2.33	2.98
140	0.182	0.710	69.63	2.41	3.09
145	0.185	0.721	70.71	2.50	3.21
155	0.189	0.735	72.08	2.68	3.44
160	0.190	0.738	72.38	2.78	3.56
170	0.191	0.741	72.67	2.97	3.80
175	0.190	0.736	72.18	3.07	3.93
185	0.188	0.727	71.30	3.26	4.18
190	0.187	0.722	70.81	3.36	4.30
195	0.185	0.714	70.02	3.46	4.43
205	0.176	0.677	66.39	3.66	4.69
210	0.170	0.654	64.14	3.76	4.81
220	0.158	0.606	59.43	3.95	5.06
225	0.153	0.587	57.57	4.05	5.18
230	0.149	0.571	56.00	4.14	5.30

Mòdul de deformació (E)

3373.17	kPa
34.396	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	72.67
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	36.34
Deformació (%)	2.87
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	0.741
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	0.371



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 30/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-191**

Tipus d'assaig: CD

Condicions del sòl: INALTERAT

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51,0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

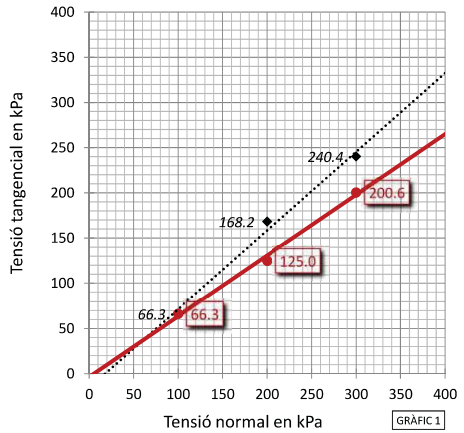
Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	16.293	15.340	15.351
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	15.9	15.9	15.9
Humitat final (%)	21.6	18.5	21.9
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.954	1.956	1.938
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.686	1.688	1.672
Consolid. prèvia (mm)	1.663	2.136	2.892
Consolid. final (mm)	1.681	2.423	3.143
Índ. porus inicial	0.5718	0.5699	0.5849
Í. porus final cons. prèvia	0.4607	0.4291	0.3900
Í. porus final assaig	0.4595	0.4102	0.3731
Grau satur. ini. (%)	73.69	73.93	72.04
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	**66.3**	**168.2**	**240.4**
Tensió tang. adop. (kPa)	**66.3**	**125.0**	**200.6**
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04688	0.04786	0.04879
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

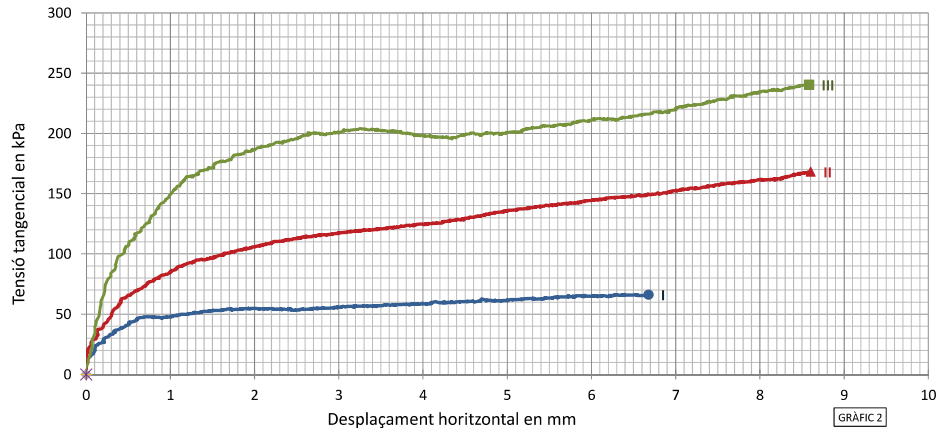


GRÀFIC 1

Símbols en gràfic 1

Resultats

	INTERPRETACIÓ LABORATORI (200,600)	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES (240.389)	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freg. int. (º)	**33.9**	41.0			
Cohesió (kPa)	**0.0**	0.0			
(kp/cm2)	**0.00**	0.00			



GRÀFIC 2

OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0110 V0 **Data final assaig:** 02/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

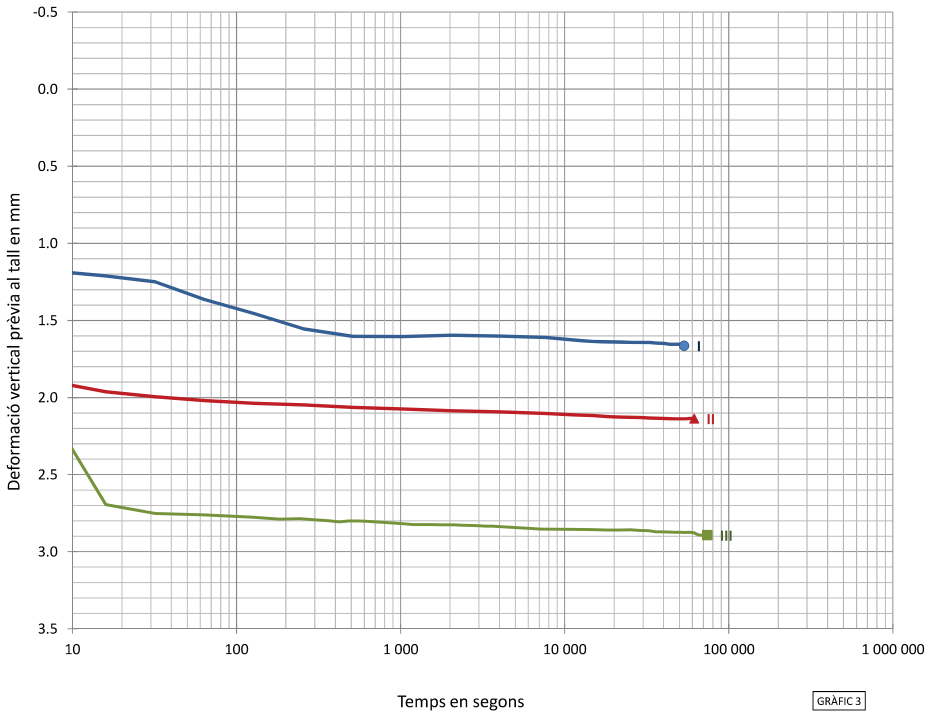
Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

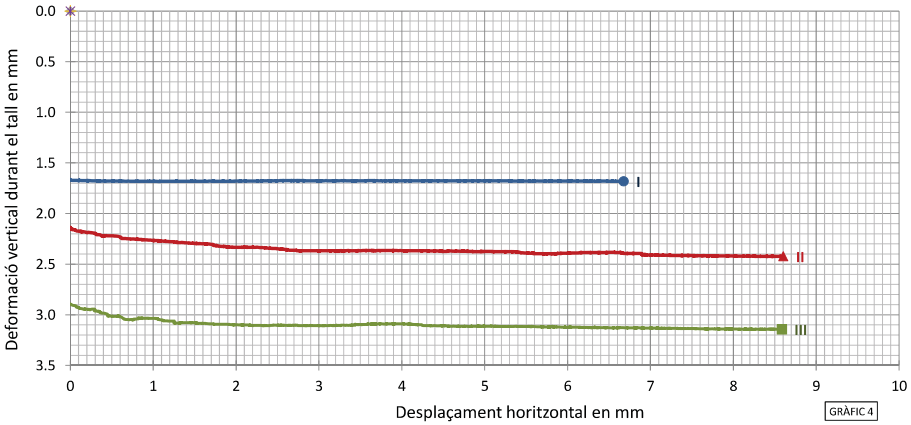
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra: **2023GC-191**

Corbes de consolidació



GRÀFIC 3



GRÀFIC 4

Codi: RG-A-0110 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 2-2.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra: **2023GC-191**

*** DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 10.0041 g
RESULTAT: **0.05 % SO4**
0.04 % SO3
465 mg/kg SO4
388 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0067 g
RESULTAT: **0 ml/kg**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: SÒL NO AGRESSIU

Codi: RG-A-0300 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-192**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-2
Situació	S-3
Profunditat sup., m	6
Profunditat inf., m	6.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	CL-ML
Litologia de grup USCS	ARGILA LLIMOSA
Classificació PG3	TOLERABLE
Classific. AASHTO	A-4 (4)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LLIM-ARGILÓS MARRÓ CLAR	6	
	6.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06
INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96
CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99
CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-192**

Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

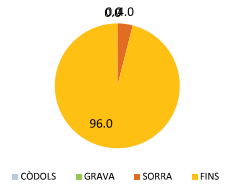
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	450.20
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	450.20
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.00
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.00
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	62.02
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	61.58
M. < 2 mm, total i seca (g)	447.03
Mostra total seca (g)	447.03
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.7
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9930
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	7.2589

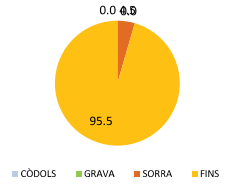
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.0
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	0.1
4.0	Fina 0.425-0.075 mm	3.9
% FINS	< 0.075 mm	96.0

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

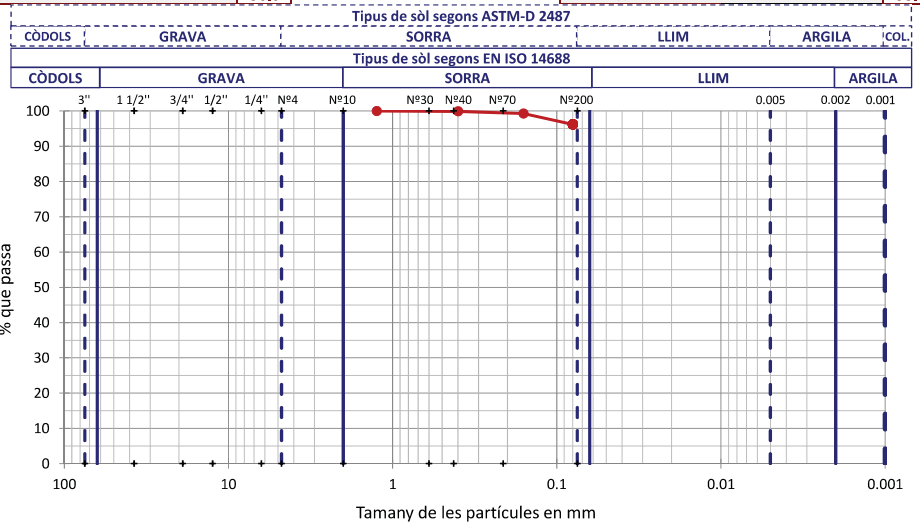


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº16	1.25	0.00		0.0	447.03	100.0
Nº40	0.4	0.06		0.1	446.60	99.9
Nº100	0.16	0.36		0.7	443.99	99.3
Nº200	0.08	1.93		3.8	429.98	96.2

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.0	Fina 6.3-2 mm	0.0
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.1
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	0.5
4.5	Fina 0.2-0.063 mm	3.9
% FINS	< 0.063 mm	95.5



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-192**

Dades Límit Líquid

Número de cops	26	20			
Aigua (g)	2.02	2.72			
Tara+Sòl+Aigua (g)	28.64	33.95			
Tara+Sòl (g)	26.62	31.23			
Tara (g)	18.70	21.14			
Sòl (g)	7.92	10.09			
Humitat (%)	**25.5**	**27.0**			

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	2.14	1.95			
Tara+Sòl+Aigua (g)	33.18	30.13			
Tara+Sòl (g)	31.04	28.18			
Tara (g)	20.55	18.73			
Sòl (g)	10.49	9.45			
Humitat (%)	**20.4**	**20.6**			
Variació entre punts (%)	0.5	0.7			

Equips utilitzats
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

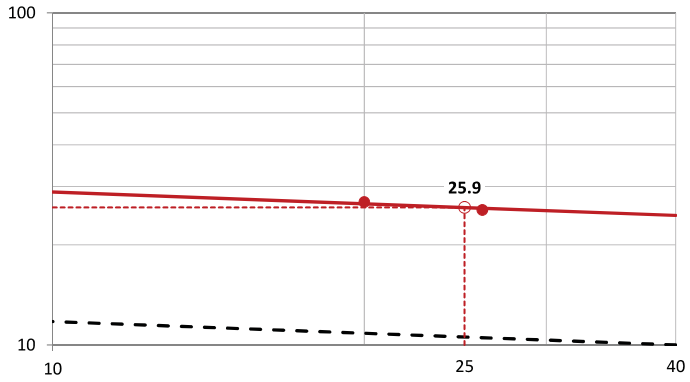
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

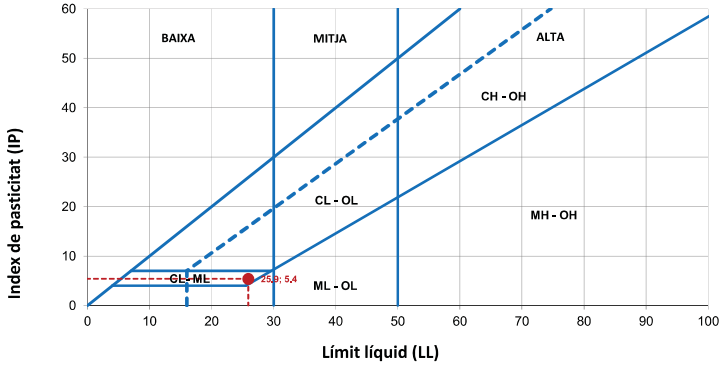
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**25.9**
Límit Plàstic, LP (%)	**20.5**
Índex de plasticitat, IP (%)	**5.4**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

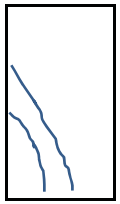
Referència mostra: **2023GC-192**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl: INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc

Diàmetre (cm)	5.715
Alçada (cm)	12.220
Relació alçada/diàmetre	2.1
Secció (cm2)	25.65
Volum (cm3)	313.44
Pes humit (g)	675.09
Densitat aparent (g/cm3)	2.154
Densitat seca (g/cm3)	1.821
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	18.3
Grau de saturació (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Mòdul de deformació (E)

2895.21	kPa
29.522	kg/cm2

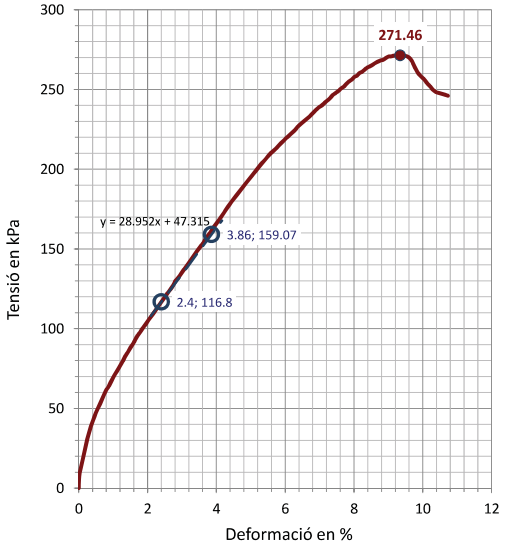
Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min): 1.2
Velocitat de deformació (%/min): 1.0

Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
20	0.086	0.341	33.44	0.28	0.34
40	0.131	0.518	50.80	0.57	0.70
60	0.166	0.654	64.14	0.88	1.07
80	0.199	0.782	76.69	1.20	1.46
100	0.232	0.908	89.05	1.53	1.87
120	0.263	1.026	100.62	1.87	2.29
140	0.292	1.135	111.31	2.23	2.72
160	0.322	1.247	122.29	2.58	3.15
180	0.349	1.347	132.10	2.90	3.54
200	0.377	1.450	142.20	3.23	3.94
220	0.404	1.549	151.91	3.55	4.33
240	0.431	1.647	161.52	3.86	4.71
260	0.457	1.741	170.74	4.16	5.08
280	0.483	1.835	179.96	4.45	5.44
300	0.508	1.923	188.59	4.76	5.82
320	0.533	2.011	197.22	5.08	6.21
340	0.557	2.095	205.46	5.40	6.60
360	0.580	2.173	213.11	5.74	7.02
380	0.603	2.251	220.76	6.10	7.45
400	0.626	2.328	228.31	6.45	7.89
420	0.647	2.397	235.07	6.80	8.31
440	0.667	2.462	241.45	7.14	8.73
460	0.687	2.527	247.82	7.47	9.13
480	0.705	2.585	253.51	7.78	9.51
500	0.722	2.638	258.71	8.09	9.88
520	0.738	2.688	263.61	8.38	10.25
540	0.751	2.726	267.34	8.69	10.62
560	0.763	2.760	270.67	9.01	11.02
580	0.768	2.768	271.46	9.34	11.41
600	0.760	2.729	267.63	9.69	11.84
620	0.731	2.614	256.35	10.04	12.26
640	0.711	2.533	248.41	10.38	12.69
660	0.707	2.509	246.06	10.73	13.12

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	**271.46**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	**135.73**
Deformació (%)	**9.34**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	**2.768**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	**1.384**



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

Referència mostra: **2023GC-192**

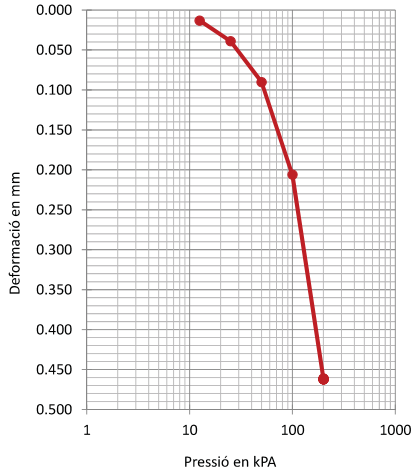
Equips utilitzats

EDÒMETRE 3 PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Condicions del sòl: INALTERAT

Resultats

Pressió d'inundació (kPa)	200
Lectura final abans d'inundar (mm)	0.461
Lectura final després d'inundar (mm)	0.462
Índex de col.lapse, I (%)	**0.01**
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	**0.01**



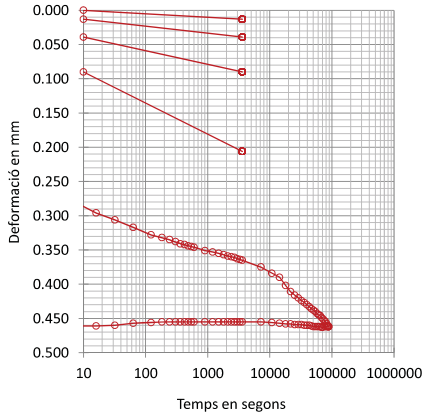
Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.958
Diàmetre (cm)	5.004
Superfície (cm2)	19.67
Volum (cm3)	38.51
Pes anell (g)	85.77
Pes anell+sòl (g)	170.04
Pes inicial sòl humit (g)	84.27
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	18.8
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.188
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.842
Grau saturació inicial (%)	100.00
Humitat final (%)	15.3
Densitat aparent final (g/cm3)	2.174
Densitat seca final (g/cm3)	1.886
Grau saturació final (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades de l'assaig

Graó pressió	Data càrrega	Temps	Lectura inic.	Lectura final	Assent. total graó	Alçada prov.	Índex porus
kPa		sg	mm	mm	mm	cm	ef
12.5	25-01-23	3600	0.000	0.013	0.013	1.9567	0.4377
25	25-01-23	3600	0.013	0.039	0.026	1.9541	0.4358
50	25-01-23	3600	0.039	0.090	0.051	1.9490	0.4320
100	25-01-23	3600	0.090	0.206	0.116	1.9374	0.4235
200	25-01-23	86414	0.206	0.461	0.255	1.9119	0.4048
200	26-01-23	88396	0.461	0.462	0.001	1.9118	0.4047



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0143 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96

Referència mostra: **2023GC-192**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 8 MATEST
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Condicions del sòl: INALTERAT

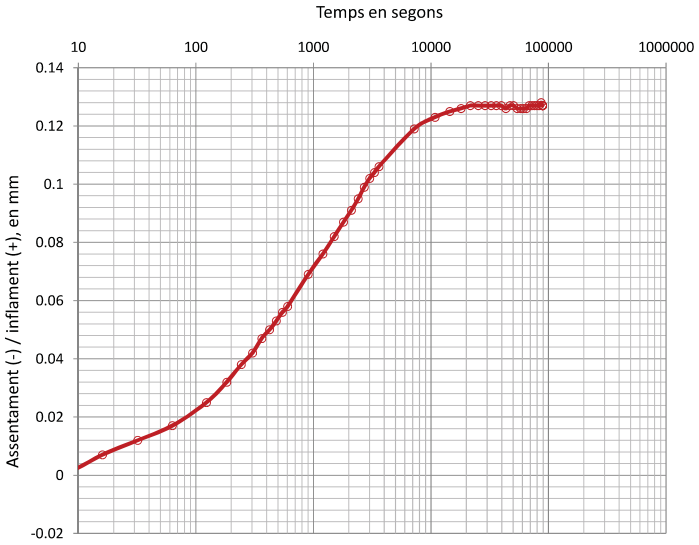
Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	2.000
Diàmetre (cm)	4.972
Volum (cm3)	38.84
Pes anell (g)	76.15
Pes anell+sòl (g)	161.46
Pes inicial sòl humit (g)	85.31
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	17.7
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.196
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.866
Grau saturació inicial (%)	100.00
Humitat final (%)	16.2
Densitat aparent final (g/cm3)	2.155
Densitat seca final (g/cm3)	1.855
Grau de saturació final (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Resultats

Inflament lliure (%)	**0.64**
Pressió inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Dades de l'assaig

Temps sg	Lectures mm	Δ h cm	Infl. %
0	0.000	2.0000	0.000
4	0.000	2.0000	0.000
8	0.001	2.0001	0.005
16	0.007	2.0007	0.035
32	0.012	2.0012	0.060
63	0.017	2.0017	0.085
123	0.025	2.0025	0.125
183	0.032	2.0032	0.160
243	0.038	2.0038	0.190
303	0.042	2.0042	0.210
363	0.047	2.0047	0.235
423	0.050	2.0050	0.250
483	0.053	2.0053	0.265
543	0.056	2.0056	0.280
603	0.058	2.0058	0.290
903	0.069	2.0069	0.345
1203	0.076	2.0076	0.380
1503	0.082	2.0082	0.410
1803	0.087	2.0087	0.435
2103	0.091	2.0091	0.455
2403	0.095	2.0095	0.475
2703	0.099	2.0099	0.495
3003	0.102	2.0102	0.510
3303	0.104	2.0104	0.520
3603	0.106	2.0106	0.530
7203	0.119	2.0119	0.595
10803	0.123	2.0123	0.615
14403	0.125	2.0125	0.625
18003	0.126	2.0126	0.630
21603	0.127	2.0127	0.635
25203	0.127	2.0127	0.635
28803	0.127	2.0127	0.635
32403	0.127	2.0127	0.635
36003	0.127	2.0127	0.635
39603	0.127	2.0127	0.635
43203	0.126	2.0126	0.630
46803	0.127	2.0127	0.635
50403	0.127	2.0127	0.635
54003	0.126	2.0126	0.630
57603	0.126	2.0126	0.630
61203	0.126	2.0126	0.630
64803	0.126	2.0126	0.630
68403	0.127	2.0127	0.635
72003	0.127	2.0127	0.635
75603	0.127	2.0127	0.635
79203	0.127	2.0127	0.635
82803	0.127	2.0127	0.635
86403	0.128	2.0128	0.640
88617	0.127	2.0127	0.635

OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0146 V0 **Data final assaig:** 25/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-3 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra: **2023GC-192**

*** CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 27-01-23

Massa sòl analitzada: 0.2562 g
RESULTAT: **0 %**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0067 g
RESULTAT: **0.05 % fracció < 2 mm**
0.05 % mostra total
0.00 % diferents del guix

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 31-01-23

Massa sòl analitzada: 1.0092 g
RESULTAT: **1.79 % SO4Ca,H2O<2 mm**
1.79 % mostra total

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-3 SPT / PROFUNDITAT: 8-8.25 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-193**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	SPT-2
Situació	S-3
Profunditat sup., m	8
Profunditat inf., m	8.25
Tipus de mostra	SPT
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	SM
Litologia de grup USCS	SORRA LLIMOSA
Classific. AASHTO	A-1-a (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions (P- penetròmetre V- vane-test (kPa))
GRAVA AMB BASTANT SORRA I AMB UNA MICA DE LLIM GRIS	8	
	8.25	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-3 SPT / PROFUNDITAT: 8-8.25 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-193**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

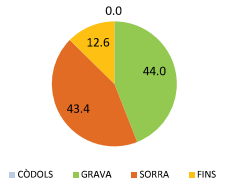
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	424.80
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	21.54
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	403.26
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	217.24
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	217.24
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	238.78
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	76.96
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	76.78
M. < 2 mm, total i seca (g)	185.59
Mostra total seca (g)	424.37
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.2
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9977
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	2.4171

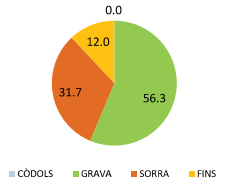
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	7.2
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	36.8
44.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	12.3
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	19.2
43.4	Fina 0.425-0.075 mm	11.9
% FINS	< 0.075 mm	12.6

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

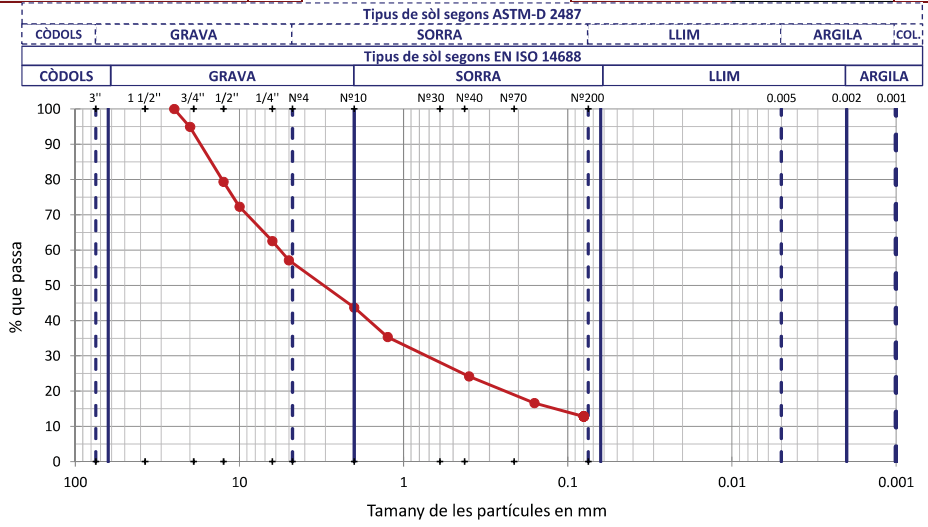


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
1"	25		0.00	0.0	424.37	100.0
3/4"	20		21.54	5.1	402.83	94.9
1/2"	12.5		66.51	20.7	336.32	79.3
3/8"	10		29.49	27.7	306.83	72.3
1/4"	6.3		41.76	37.5	265.07	62.5
Nº4	5		22.74	42.9	242.33	57.1
Nº10	2		56.74	56.3	185.59	43.7
Nº16	1.25	14.83		64.7	149.74	35.3
Nº40	0.4	19.51		75.8	102.59	24.2
Nº100	0.16	13.36		83.4	70.29	16.6
Nº200	0.08	6.65		87.2	54.22	12.8

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	5.1
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	32.4
56.3	Fina 6.3-2 mm	18.8
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	16.5
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	9.3
31.7	Fina 0.2-0.063 mm	5.9
% FINS	< 0.063 mm	12.0



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-3 SPT / PROFUNDITAT: 8-8.25 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-193**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

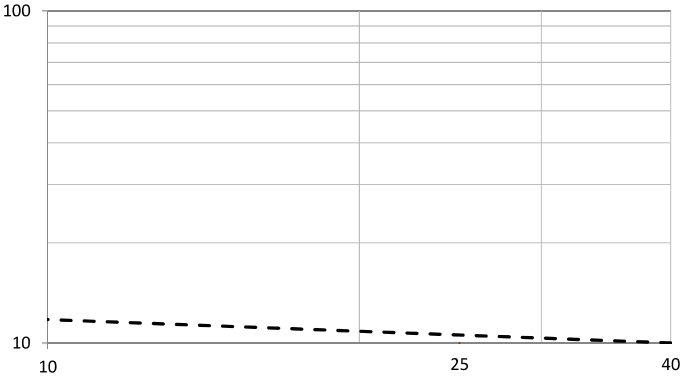
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

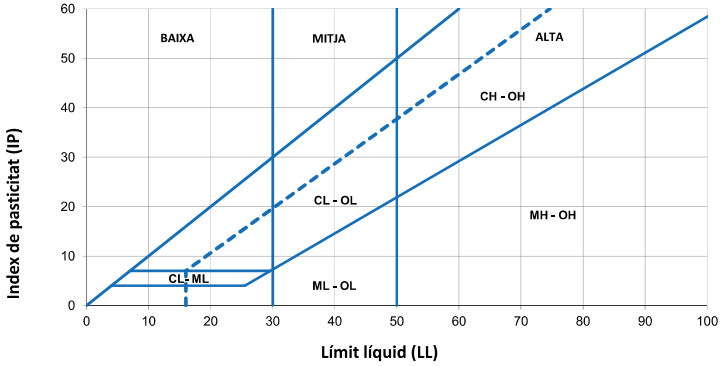
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	NO PLÀSTIC

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: TP-1 S-3 TP / PROFUNDITAT: 15.3-15.55 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-194**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	TP-1
Situació	S-3
Profunditat sup., m	15.3
Profunditat inf., m	15.55
Tipus de mostra	TP
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
LIMOLITA	15.3	
	15.55	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

LOCALITZACIÓ: TP-1 S-3 TP / PROFUNDITAT: 15.3-15.55 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

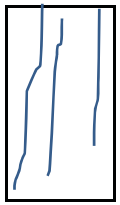
Referència mostra: **2023GC-194**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl: INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	8.550
Alçada (cm)	19.950
Relació alçada/diàmetre	2.3
Secció (cm2)	57.41
Volum (cm3)	1145.33
Pes humit (g)	2131.00
Densitat aparent (g/cm3)	1.861
Densitat seca (g/cm3)	1.709
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	8.9
Grau de saturació (%)	42.83

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2,65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	2.2
Velocitat de deformació (%/min)	1.2

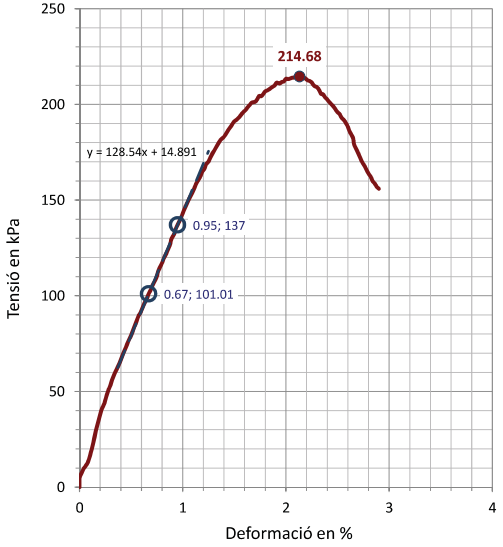
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	0.042	0.075	7.36	0.02	0.04
8	0.104	0.185	18.14	0.11	0.22
13	0.251	0.445	43.64	0.24	0.47
17	0.327	0.579	56.78	0.32	0.65
21	0.384	0.679	66.59	0.40	0.80
26	0.457	0.808	79.24	0.50	0.99
30	0.515	0.910	89.24	0.57	1.14
34	0.568	1.002	98.27	0.65	1.29
39	0.638	1.125	110.33	0.75	1.49
43	0.694	1.223	119.94	0.82	1.63
47	0.751	1.322	129.65	0.89	1.79
52	0.822	1.446	141.81	0.99	1.98
56	0.879	1.545	151.52	1.07	2.13
61	0.943	1.655	162.31	1.17	2.33
65	0.989	1.735	170.15	1.25	2.49
69	1.037	1.817	178.19	1.33	2.65
74	1.086	1.901	186.43	1.44	2.87
78	1.119	1.957	191.92	1.52	3.04
82	1.150	2.010	197.12	1.61	3.21
87	1.183	2.065	202.51	1.72	3.43
91	1.209	2.109	206.83	1.80	3.60
95	1.228	2.140	209.87	1.89	3.78
100	1.250	2.176	213.40	2.00	4.00
104	1.255	2.183	214.09	2.09	4.16
109	1.253	2.177	213.50	2.19	4.37
113	1.233	2.140	209.87	2.27	4.54
117	1.207	2.093	205.26	2.36	4.70
122	1.171	2.029	198.98	2.46	4.91
126	1.137	1.968	193.00	2.54	5.07
130	1.094	1.892	185.55	2.62	5.24
135	1.015	1.754	172.01	2.72	5.43
139	0.968	1.671	163.87	2.80	5.59
143	0.928	1.601	157.01	2.88	5.75

Mòdul de deformació (E)

12853.57	kPa
131.065	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	214.68
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	107.34
Deformació (%)	2.13
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	2.189
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	1.095



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 26/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1481
Data edició:	09-02-23

LOCALITZACIÓ: S-3 AGUA / PROFUNDITAT: 7.5- m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-195**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	
Situació	S-3
Profunditat sup., m	7.5
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	AGUA
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	25-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	25-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	NEVERA A 4 ºC
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
AIGUA AMB UNA MICA DE SEDIMENT MARRÓ CLAR	7.5	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ SULFAT EN AIGÜES - UNE 83956/08
CONTINGUT EN DIÒXID DE CARBONI AGRESSIU DE LES AIGÜES - UNE-EN 13577/08
DETERMINACIÓ DEL RESIDU SEC A LES AIGÜES - UNE 83957/08
DETERMINACIÓ DEL PH A LES AIGÜES. MÈTODE POTENCIOMÈTRIC - UNE 83952/08
CONTINGUT EN IÓ MAGNESI A LES AIGÜES. MÈTODE COMPLEXIOMÈTRIC - UNE 83955/08
DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ AMONI A LES AIGÜES - UNE 83954/08
DETERMINACIÓ DE LA CONDUCTIVITAT A LES AIGÜES - UNE 77308:2001

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1481
Data edició: 09-02-23

LOCALITZACIÓ: S-3 AGUA / PROFUNDITAT: 7.5- m

ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES

Referència mostra: **2023GC-195**

*** DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ SULFAT EN AIGÜES - UNE 83956/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: **0.04 % SO4**, **0.03 % SO3**, **366 mg/l SO4**, **305 mg/l SO3**

Equips utilitzats: FORN MUFLA DINKO D-61 D, BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT EN DIÒXID DE CARBONI AGRESSIU DE LES AIGÜES - UNE-EN 13577/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: **0 mg/l CO2 agr.**

Equips utilitzats: MATERIAL DE VIDRE, BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL RESIDU SEC A LES AIGÜES - UNE 83957/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: **653 mg/l**

Equips utilitzats: MATERIAL DE VIDRE, BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL PH A LES AIGÜES. MÈTODE POTENCIOMÈTRIC - UNE 83952/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: **8.16**

Equips utilitzats: pH-METRE DINKO XS-500, BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT EN IÓ MAGNESI A LES AIGÜES. MÈTODE COMPLEXIOMÈTRIC - UNE 83955/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 50 ml
RESULTAT: **28.21 mg/l Mg2+**

Equips utilitzats: MATERIAL DE VIDRE, BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ AMONI A LES AIGÜES - UNE 83954/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 5 ml
RESULTAT: **1.27 mg/l NH4+**

Equips utilitzats: FOTÒMETRE DINKO INSTRUMENT D-105, BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DE LA CONDUCTIVITAT A LES AIGÜES - UNE 77308:2001**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 30-01-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: **978 µs/cm**

Equips utilitzats: CONDUCTIVIMETRE WATERPROOF COND 7, BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: ATAC FEBLE (XA1)

RG-AI-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91
info@gcq.es / www.gcq.es

CLIENT:
Empresa: GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Domicili: CARRER BASSAL, 5. 25753-SANAÜJA (LLEIDA)
Sr./Sra.: ENRIC CAPELLA
PROJECTE:
PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Actes de laboratori. Informe nº

2023-6858-1591

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 27-01-23
Data última recepció:

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	3
- Classificació USCS	3
- Classificació AASHTO	3
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	3
- LÍMITS D'ATTERBERG	3
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	3
- ANÀLISI QUÍMIC SÒLS - Sulfats	1
- ANÀLISI QUÍMIC SÒLS - Acidesa B-G	1

CONTROL DOCUMENTAL:

Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprovat per
1	02-02-23	15		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Data de validació: 02-02-23
DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geòleg
COL.LEGIAT ICOG 1885

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

Laboratori d'assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb codi d'inscripció L0600412 corresponent a la Declaració Responsable presentada a la Generalitat de Catalunya el 05/10/2022 i inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació. L'abast de la Declaració Responsable es pot consultar a www.habitatge.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

RG-AI-0003 V0

RESUM D'ASSAIGS

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

2023-6858-1591

MOSTRES Nº	2023GC-243	2023GC-244	2023GC-245
Referència del Client	MI-1	MI-1	MI-2
Situació	S-4	S-5	S-5
Tipus de mostra	MI	MI	MI
Profunditat (m)	4-4.6	4-4.6	6-6.6
Classificació USCS	ML	CL	CL
Classificació AASHTO	A-4 (0)	A-4 (5)	A-6 (10)
Fracció majoritària	LLIM	ARGILA	ARGILA
GRANULOMETRÍA TAMISAT			
Passa # 20 mm (%)	93.5	100.0	100.0
Passa # 5 mm (%)	86.1	97.5	100.0
Passa # 2 mm (%)	82.5	95.7	100.0
Passa # 0.4 mm (%)	72.8	87.6	99.9
Passa # 0.08 mm (%)	54.7	73.6	92.5
LÍMITS D'ATTERBERG			
Límit Líquid, LL (%)	21.3	29.8	31.4
Límit Plàstic, LP (%)	19.1	20.4	20.6
Índex de plasticitat, IP (%)	2.2	9.4	10.8
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS			
Resistència a compressió (kPa)	257.53	99.64	160.74
Deformació (%)	4.72	12.96	9.78
Mòdul de deformació, E (kPa)	7148.08	1024.20	2031.25
ANÀLISI QUÍMIC SÒLS			
Sulfats (% SO4)		0.04	
Sulfats (% SO3)		0.03	
Sulfats (mg/kg SO4)		391	
Sulfats (mg/kg SO3)		326	
Acidesa B-G (ml/kg)		0.00	
Agressivitat sòls. Grau d'atac		NO AGRESSIU	

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-4 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-243**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-4
Profunditat sup., m	4
Profunditat inf., m	4.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	27-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	31-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions (P- penetròmetre V- vane-test (kPa))
LLIM AMB BASTANT SORRA I AMB UNA MICA DE GRAVA MARRÓ	4	
	4.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-4 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-243**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

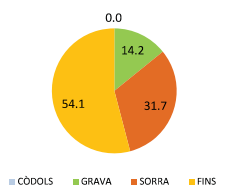
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	854.40
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	55.22
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	799.18
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	94.32
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	94.32
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	149.54
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	72.72
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	72.56
M. < 2 mm, total i seca (g)	703.33
Mostra total seca (g)	852.87
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.2
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9978
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	9.6928

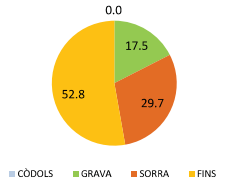
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	7.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	7.2
14.2		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	3.3
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	9.5
31.7	Fina 0.425-0.075 mm	18.9
% FINS	< 0.075 mm	54.1

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

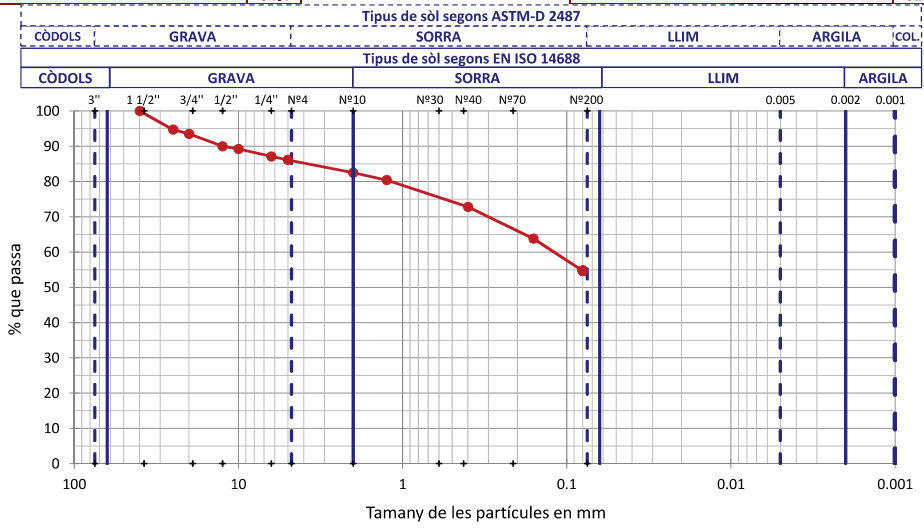


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
1 1/2"	40		0.00	0.0	852.87	100.0
1"	25		44.94	5.3	807.93	94.7
3/4"	20		10.28	6.5	797.65	93.5
1/2"	12.5		30.39	10.0	767.26	90.0
3/8"	10		6.17	10.8	761.09	89.2
1/4"	6.3		18.52	12.9	742.57	87.1
Nº4	5		7.88	13.9	734.69	86.1
Nº10	2		31.36	17.5	703.33	82.5
Nº16	1.25	1.83		19.6	685.60	80.4
Nº40	0.4	6.71		27.2	620.56	72.8
Nº100	0.16	7.91		36.2	543.89	63.8
Nº200	0.08	8.02		45.3	466.15	54.7

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	6.5
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	6.4
17.5	Fina 6.3-2 mm	4.6
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	7.6
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	9.6
29.7	Fina 0.2-0.063 mm	12.5
% FINS	< 0.063 mm	52.8



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 02/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-4 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-243**

Dades Límit Líquid					
Número de cops	17	28			
Aigua (g)	2.52	2.31			
Tara+Sòl+Aigua (g)	35.93	34.45			
Tara+Sòl (g)	33.41	32.14			
Tara (g)	22.09	21.20			
Sòl (g)	11.32	10.94			
Humitat (%)	**22.3**	**21.1**			

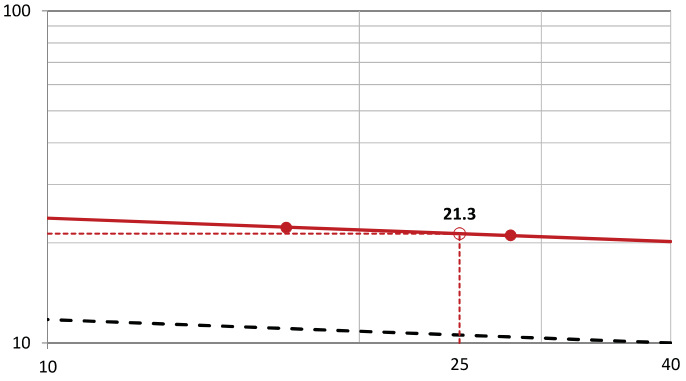
Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)	1.83	1.81			
Tara+Sòl+Aigua (g)	30.71	33.66			
Tara+Sòl (g)	28.88	31.85			
Tara (g)	19.31	22.35			
Sòl (g)	9.57	9.50			
Humitat (%)	**19.1**	**19.1**			
Variació entre punts (%)	0.1	0.2			

Equips utilitzats
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

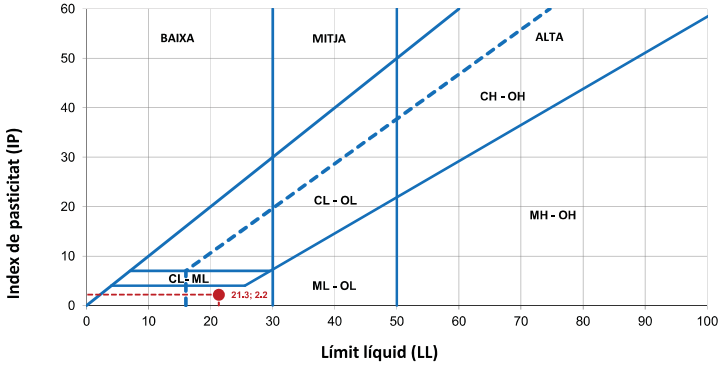
Condicions d'assaig	
Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

Resultats	
Límit Líquid, LL (%)	**21.3**
Límit Plàstic, LP (%)	**19.1**
Índex de plasticitat, IP (%)	**2.2**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 01/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-4 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

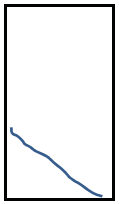
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Referència mostra: **2023GC-243**

Equips utilitzats
PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl	
	INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada	
Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.730
Alçada (cm)	13.510
Relació alçada/diàmetre	2.4
Secció (cm2)	25.79
Volum (cm3)	348.42
Pes humit (g)	801.20
Densitat aparent (g/cm3)	2.300
Densitat seca (g/cm3)	2.093
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	9.9
Grau de saturació (%)	98.58

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

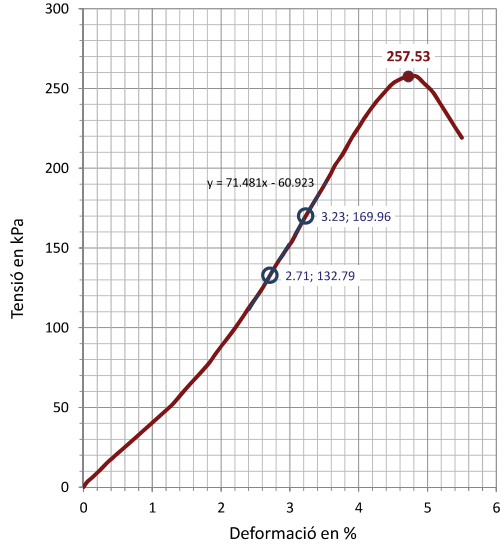
Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.8
Velocitat de deformació (%/min)	1.3

Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.009	0.036	3.53	0.06	0.08
10	0.023	0.091	8.92	0.20	0.27
20	0.050	0.197	19.32	0.45	0.61
25	0.061	0.240	23.54	0.56	0.76
35	0.084	0.330	32.36	0.79	1.06
40	0.096	0.376	36.87	0.91	1.23
50	0.121	0.473	46.39	1.15	1.56
55	0.134	0.523	51.29	1.28	1.72
65	0.163	0.635	62.27	1.50	2.03
70	0.178	0.692	67.86	1.62	2.19
80	0.208	0.807	79.14	1.85	2.50
85	0.225	0.872	85.52	1.95	2.64
95	0.259	1.002	98.27	2.18	2.94
100	0.276	1.066	104.54	2.28	3.09
110	0.313	1.207	118.37	2.50	3.38
115	0.332	1.278	125.33	2.61	3.52
125	0.372	1.429	140.14	2.81	3.80
130	0.391	1.501	147.20	2.92	3.95
140	0.432	1.655	162.31	3.13	4.23
145	0.453	1.733	169.96	3.23	4.37
155	0.497	1.897	186.04	3.45	4.66
160	0.518	1.975	193.69	3.56	4.81
170	0.562	2.138	209.67	3.78	5.10
175	0.586	2.227	218.40	3.89	5.26
185	0.629	2.384	233.80	4.12	5.57
190	0.650	2.461	241.35	4.25	5.74
200	0.683	2.579	252.92	4.49	6.07
205	0.692	2.610	255.96	4.61	6.22
215	0.698	2.626	257.53	4.84	6.54
220	0.687	2.582	253.22	4.95	6.69
230	0.657	2.463	241.55	5.17	6.99
235	0.637	2.386	234.00	5.28	7.14
240	0.617	2.308	226.35	5.39	7.29

Mòdul de deformació (E)	
7148.08	kPa
72.888	kg/cm2

Resultats	
Resistència a compressió simple, qu (kPa)	**257.53**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	**128.77**
Deformació (%)	**4.72**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	**2.626**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	**1.313**



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1591
Data edició:	02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-5 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-244**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-5
Profunditat sup., m	4
Profunditat inf., m	4.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	27-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	31-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	CL
Litologia de grup USCS	ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-4 (5)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
ARGILA AMB BASTANT SORRA MARRÓ FOSC	4	
	4.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació OS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1591
Data edició:	02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-5 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-244**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

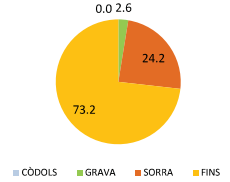
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	629.80
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	629.80
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	27.24
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	27.24
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	27.24
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	67.15
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	66.82
M. < 2 mm, total i seca (g)	599.64
Mostra total seca (g)	626.88
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.5
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9951
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	8.9733

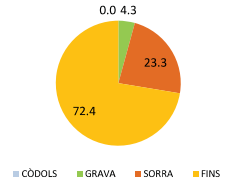
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	2.6
2.6		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	1.7
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	7.9
24.2	Fina 0.425-0.075 mm	14.6
% FINS	< 0.075 mm	73.2

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

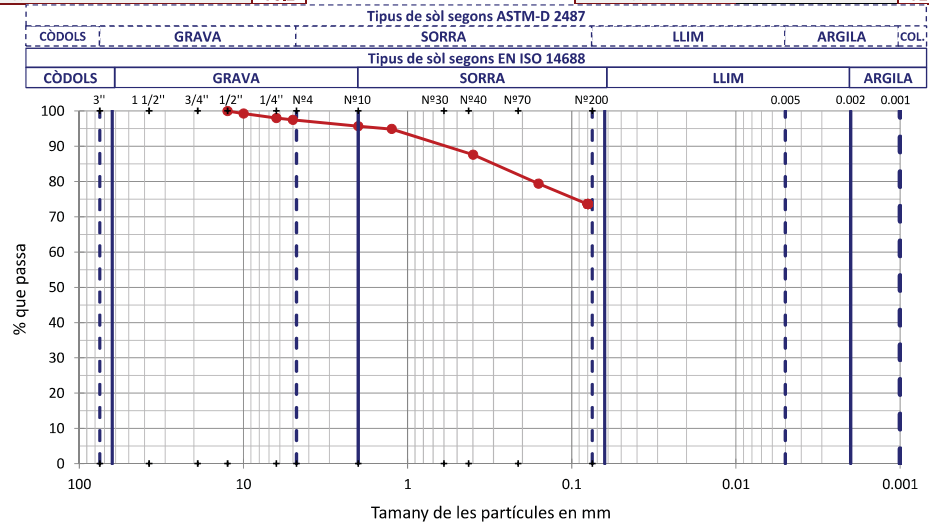


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Retingut tamisos Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
1/2"	12.5		0.00	0.0	626.88	100.0
3/8"	10		4.37	0.7	622.51	99.3
1/4"	6.3		8.36	2.0	614.15	98.0
Nº4	5		3.23	2.5	610.92	97.5
Nº10	2		11.28	4.3	599.64	95.7
Nº16	1.25	0.55		5.1	594.70	94.9
Nº40	0.4	5.06		12.4	549.30	87.6
Nº100	0.16	5.76		20.6	497.61	79.4
Nº200	0.08	4.04		26.4	461.36	73.6

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	2.0
4.3	Fina 6.3-2 mm	2.3
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	6.1
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	8.8
23.3	Fina 0.2-0.063 mm	8.4
% FINS	< 0.063 mm	72.4



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 02/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-5 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-244**

Dades Límit Líquid					
Número de cops	21	31			
Aigua (g)	2.95	2.62			
Tara+Sòl+Aigua (g)	32.66	31.00			
Tara+Sòl (g)	29.71	28.38			
Tara (g)	20.08	19.31			
Sòl (g)	9.63	9.07			
Humitat (%)	**30.6**	**28.9**			

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)	1.93	2.18			
Tara+Sòl+Aigua (g)	29.37	31.97			
Tara+Sòl (g)	27.44	29.79			
Tara (g)	17.99	19.08			
Sòl (g)	9.45	10.71			
Humitat (%)	**20.4**	**20.4**			
Variació entre punts (%)	0.1	0.2			

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

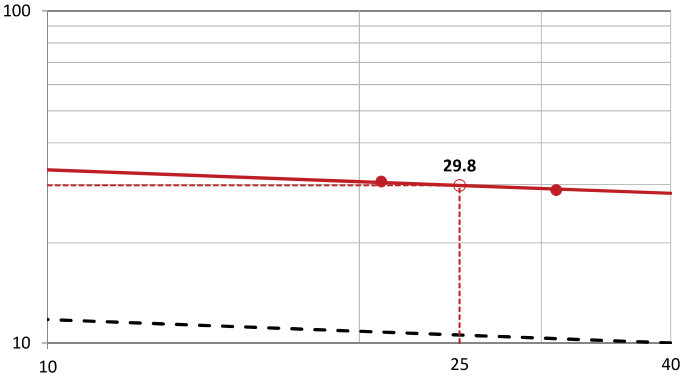
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

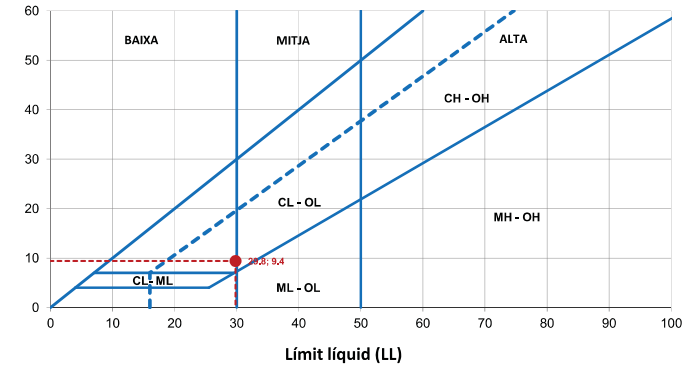
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**29.8**
Límit Plàstic, LP (%)	**20.4**
Índex de plasticitat, IP (%)	**9.4**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 01/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-5 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

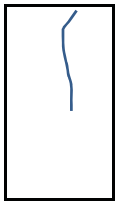
Referència mostra: **2023GC-244**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada	
Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.700
Alçada (cm)	12.640
Relació alçada/diàmetre	2.2
Secció (cm2)	25.52
Volum (cm3)	322.57
Pes humit (g)	666.86
Densitat aparent (g/cm3)	2.067
Densitat seca (g/cm3)	1.753
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	17.9
Grau de saturació (%)	92.70

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.8
Velocitat de deformació (%/min)	1.4

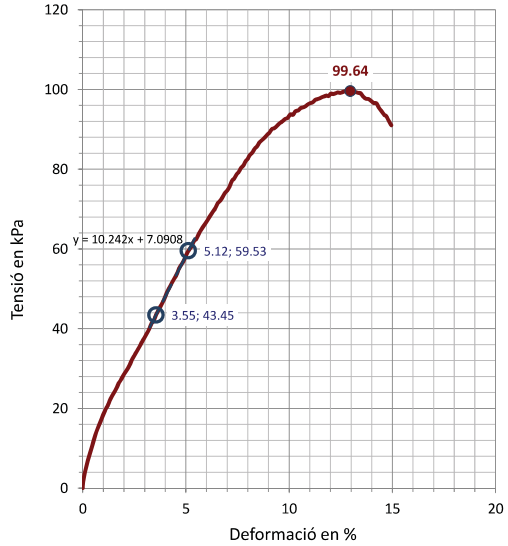
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
15	0.020	0.080	7.85	0.30	0.37
35	0.039	0.155	15.20	0.74	0.94
55	0.054	0.213	20.89	1.23	1.55
75	0.068	0.267	26.18	1.73	2.19
95	0.080	0.312	30.60	2.25	2.84
110	0.090	0.350	34.32	2.62	3.32
130	0.102	0.395	38.74	3.10	3.92
150	0.115	0.443	43.45	3.55	4.49
170	0.127	0.487	47.76	3.98	5.03
190	0.140	0.535	52.47	4.42	5.59
210	0.153	0.581	56.98	4.89	6.18
225	0.163	0.617	60.51	5.26	6.64
245	0.176	0.663	65.02	5.76	7.29
265	0.188	0.704	69.04	6.27	7.93
285	0.200	0.745	73.06	6.78	8.57
305	0.212	0.786	77.08	7.23	9.14
320	0.219	0.809	79.34	7.56	9.56
340	0.229	0.842	82.57	7.99	10.10
360	0.239	0.874	85.71	8.44	10.66
380	0.248	0.903	88.56	8.92	11.27
400	0.256	0.927	90.91	9.42	11.91
420	0.263	0.947	92.87	9.93	12.55
435	0.269	0.964	94.54	10.31	13.04
455	0.274	0.977	95.81	10.80	13.66
475	0.280	0.993	97.38	11.26	14.24
495	0.284	1.002	98.27	11.70	14.79
515	0.287	1.008	98.85	12.14	15.34
530	0.289	1.011	99.15	12.48	15.78
550	0.292	1.016	99.64	12.96	16.38
570	0.292	1.010	99.05	13.46	17.02
590	0.288	0.990	97.09	13.98	17.67
610	0.282	0.964	94.54	14.48	18.30
625	0.276	0.939	92.09	14.83	18.75

Mòdul de deformació (E)

1024.20	**kPa**
10.444	**kg/cm2**

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	**99.64**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	**49.82**
Deformació (%)	**12.96**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	**1.016**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	**0.508**



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-5 MI / PROFUNDITAT: 4-4.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra: **2023GC-244**

*** DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 02-02-23

Massa sòl analitzada: 10.003 g
RESULTAT: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
391 mg/kg SO4
326 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08**

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 02-02-23

Massa sòl analitzada: 50.0001 g
RESULTAT: **0 ml/kg**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: SÒL NO AGRESSIU

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-5 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència: **2023GC-245**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	PROJECTE DE NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL.LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT. ABRERA (REF. 14523)

Dades de la mostra

Referència client	MI-2
Situació	S-5
Profunditat sup., m	6
Profunditat inf., m	6.6
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	27-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	31-1-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	CL
Litologia de grup USCS	ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-6 (10)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
ARGILA AMB INDICIS DE SORRA MARRÓ CLAR	6	
	6.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-5 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-245**

Equips utilitzats
SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

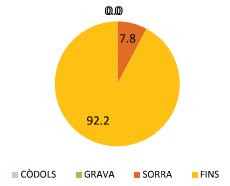
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	537.60
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	537.60
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.00
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.00
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	68.21
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	67.65
M. < 2 mm, total i seca (g)	533.17
Mostra total seca (g)	533.17
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.8
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9918
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	7.8815

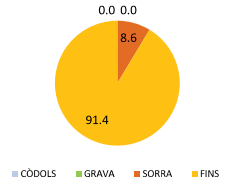
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	> 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.0
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	0.1
7.8	Fina 0.425-0.075 mm	7.7
% FINS	< 0.075 mm	92.2

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

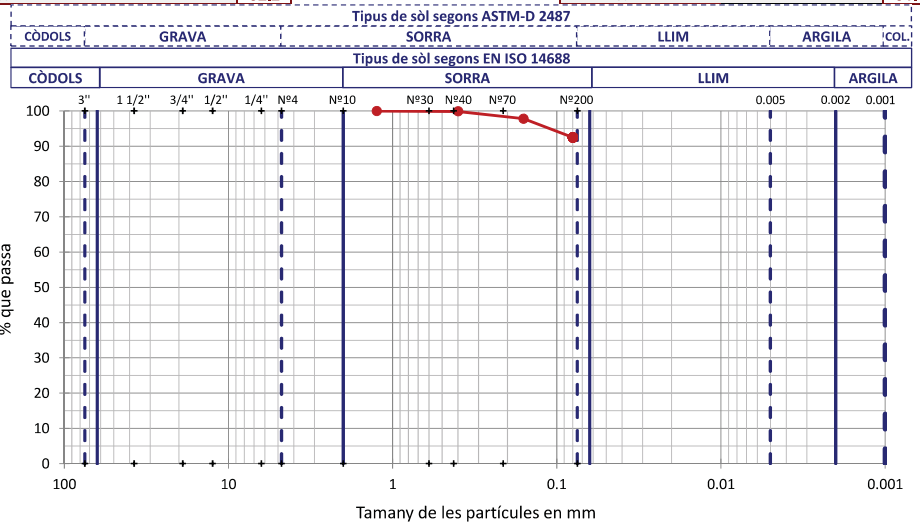


Resultats

Tamisos Nº	Obertura mm	Retingut tamisos Parcial g	Retingut tamisos Total g	Passa mostra total Total %	Passa mostra total g	Passa mostra total %
Nº16	1.25	0.00		0.0	533.17	100.0
Nº40	0.4	0.06		0.1	532.70	99.9
Nº100	0.16	1.42		2.2	521.50	97.8
Nº200	0.08	3.56		7.5	493.45	92.5

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	> 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.0	Fina 6.3-2 mm	0.0
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.1
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	1.7
8.6	Fina 0.2-0.063 mm	6.8
% FINS	< 0.063 mm	91.4



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 02/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.: 2023-6858-1591
Data edició: 02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-5 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-245**

Dades Límit Líquid

Número de cops	20	35			
Aigua (g)	3.02	2.45			
Tara+Sòl+Aigua (g)	30.10	28.83			
Tara+Sòl (g)	27.08	26.38			
Tara (g)	17.68	18.28			
Sòl (g)	9.40	8.10			
Humitat (%)	**32.1**	**30.2**			

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	1.93	1.58			
Tara+Sòl+Aigua (g)	33.14	29.81			
Tara+Sòl (g)	31.21	28.23			
Tara (g)	21.99	20.44			
Sòl (g)	9.22	7.79			
Humitat (%)	**20.9**	**20.3**			
Variació entre punts (%)	1.6	1.5			

Equips utilitzats
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

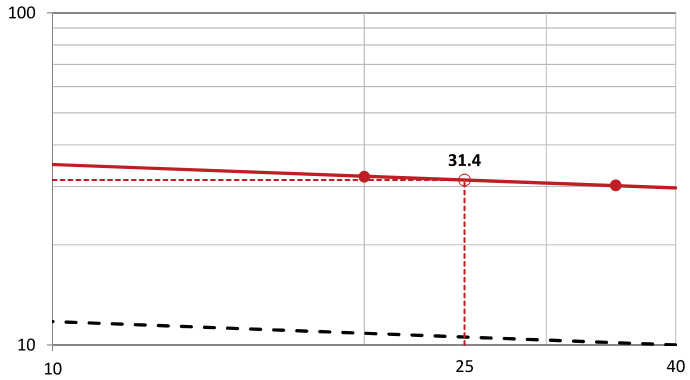
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

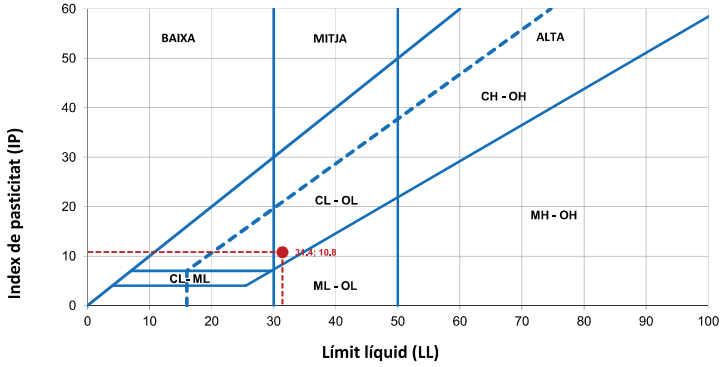
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**31.4**
Límit Plàstic, LP (%)	**20.6**
Índex de plasticitat, IP (%)	**10.8**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 01/02/2023

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6858-1591
Data edició:	02-02-23

LOCALITZACIÓ: MI-2 S-5 MI / PROFUNDITAT: 6-6.6 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

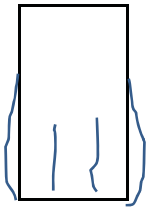
Referència mostra: **2023GC-245**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.715
Alçada (cm)	13.600
Relació alçada/diàmetre	2.4
Secció (cm2)	25.65
Volum (cm3)	348.84
Pes humit (g)	734.79
Densitat aparent (g/cm3)	2.106
Densitat seca (g/cm3)	1.745
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	20.7
Grau de saturació (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	2.1
Velocitat de deformació (%/min)	1.6

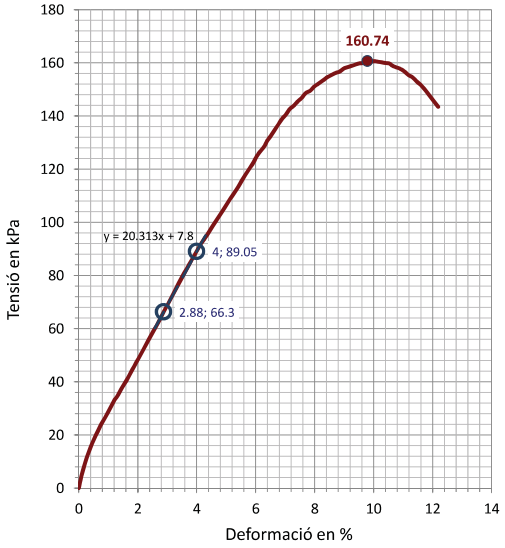
Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.024	0.095	9.32	0.21	0.29
25	0.055	0.217	21.28	0.64	0.87
40	0.077	0.303	29.72	1.05	1.43
55	0.099	0.388	38.05	1.48	2.01
65	0.113	0.441	43.25	1.75	2.38
80	0.134	0.521	51.09	2.14	2.91
95	0.155	0.601	58.94	2.52	3.42
110	0.175	0.676	66.30	2.88	3.92
125	0.196	0.754	73.94	3.25	4.42
135	0.210	0.806	79.04	3.48	4.74
150	0.231	0.883	86.60	3.87	5.27
165	0.252	0.959	94.05	4.28	5.82
180	0.273	1.034	101.40	4.71	6.40
195	0.294	1.109	108.76	5.13	6.98
205	0.307	1.155	113.27	5.40	7.34
220	0.327	1.225	120.14	5.78	7.87
235	0.347	1.294	126.90	6.17	8.39
250	0.365	1.356	132.98	6.54	8.89
260	0.377	1.397	137.00	6.78	9.22
275	0.394	1.454	142.59	7.15	9.73
290	0.407	1.496	146.71	7.55	10.27
305	0.421	1.540	151.03	7.98	10.86
320	0.433	1.576	154.56	8.42	11.45
330	0.439	1.593	156.23	8.71	11.85
345	0.447	1.615	158.38	9.12	12.40
360	0.453	1.630	159.85	9.52	12.94
375	0.457	1.637	160.54	9.90	13.47
390	0.458	1.634	160.25	10.27	13.97
400	0.458	1.629	159.76	10.53	14.32
415	0.454	1.608	157.70	10.91	14.83
430	0.447	1.576	154.56	11.32	15.40
445	0.435	1.526	149.65	11.76	15.99
455	0.424	1.483	145.44	12.05	16.39

Mòdul de deformació (E)

2031.25	kPa
20.712	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	**160.74**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	**80.37**
Deformació (%)	**9.78**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	**1.639**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	**0.820**



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0100 V0 **Data final assaig:** 31/01/2023

ANNEX NÚM. 7: CÀLCULS DE PROCÉS

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex s'inclou un resum dels càlculs de procés de la nova línia de tractament d'aigua, inclosos els processos auxiliars més destacats per al seu correcte funcionament.

Els decantadors dissenyats han de ser capaç de tractar un cabal màxim de 1,6 m3/s, necessari per arribar a la capacitat desitjada de la planta de 4 m3/s a l'hivern on la terbolesa es baixa i els decantadors actual només són capaços de tractar 2,4 m3/s

Aquest document es complementa amb els càlculs hidràulics inclosos a l'Annex 8: Càlculs hidràulics i la descripció i justificació dels equips inclosa a l'Annex 11: Equips, juntament amb els altres documents del projecte.

2. CÀLCULS DEL PROCÉS

ATL va contractar a Tecnoconverting "L'estudi pel disseny i instal·lació de dos decantadors lamel·lars a l'ETAP Llobregat" que va servir per a un disseny base de la solució de projecte amb dos decantadors de 21x21 m.

Amb aquest disseny bàsic AYESA ha realitzat la implantació, afegint les cambres de coagulació i floculació, i les instal·lacions de purga de fangs.

Derivat d'aquesta implantació AYESA proposa les següents modificacions del disseny del decantador que han sigut validades per Tecnoconverting i ATL consistents en:

- Reducció de la superfície lamel·lar a 17x17 m
- Ampliació de l'alçada de lamel·les a 2 m
- Ampliació de l'alçada d'aigua en el decantador a 7 m.

Per assegurar el correcte funcionament el cap de planta també planteja que es contempli una recirculació de fangs des dels espessidors existents. El full de càlcul del procés s'adjunta a continuació:

ATL	ATLL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat				Tecno converting Engineering
	Título:	Ampliación de la ETAP con decantadores lamelares			
	Rev:	2	Fecha:	26/04/2023	

DECANTADOR LAMELAR

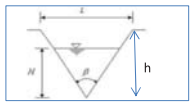
			Verano	Medio	Invierno
DATOS BÁSICOS					
Caudal total entrada	Q_t	m^3/d	138.240,00	138.240,00	138.240,00
Caudal total por hora	Q	m^3/h	5.760,00	5.760,00	5.760,00
Total sólidos en suspensión (equivalencia)	TSS	mg/l	80,00	40,00	3,00
Total sólidos en suspensión (aportados)		NTU	240,00	120,00	9,00
Nº total de decantadores	N_t	ut	2,00	2,00	2,00
Nº total de decantadores en uso	N_s	ut	2,00	2,00	2,00
Nº de decantadores en standby	N_{stby}	ut	0,00	0,00	0,00
Caudal por decantador	Qu	m^3/h	2.880,00	2.880,00	2.880,00
		l/s	0,80	0,80	0,80
DIMENSIONES UNITARIAS DECANTADOR LAMELAR					
Totales del decantador (internas)					
Longitud		m	19,20	19,20	19,20
Ancho		m	17,00	17,00	17,00
Altura		m	7,75	7,75	7,75
Altura nivel agua		m	7,25	7,25	7,25
Altura incluyendo la poceta		m	9,20	9,20	9,20
Pasarela					
Longitud		m	17,00	17,00	17,00
Ancho		m	2,00	2,00	2,00
Altura		m	4,40	4,40	4,40
Resguardo superior (Zona 1)		m	0,50	0,50	0,50
Canales Thomson (Zona 2)					
Longitud		m	7,50	7,50	7,50
Ancho		m	0,40	0,40	0,40
Altura		m	0,40	0,40	0,40
Altura entre los canales y las lamelas		m	0,20	0,20	0,20
Nº de cámaras por decantador		ut	2,00	2,00	2,00
Zona lamelar (Zona 3)					
Longitud		m	7,50	7,50	7,50
Ancho		m	17,00	17,00	17,00
Altura		m	2,00	2,00	2,00
Zona inferior a las lamelas (Zona 4)					
Altura parte inclinada (útil)		m	0,665	0,665	0,665
Inclinación		%	4,00	4,00	4,00
Altura debajo las lamelas (hasta inicio zona inclinada)		m	4,28	4,28	4,28
Altura total debajo lamelas		m	4,65	4,65	4,65
Altura inclinada (zona cuadrada)		m	0,37	0,37	0,37
Poceta de lodos (Zona 5)					
Diámetro Exterior		m	2,00	2,00	2,00
Diámetro Interior		m	0,50	0,50	0,50
Altura		m	1,45	1,45	1,45
VOLUMEN Y AREA					
Volumen por decantador (sin contar zona cónica)		m^3	2.264,73	2.264,73	2.264,73
Volumen Zone 1 & 2		m^3	359,04	359,04	359,04
Volumen Zone 3		m^3	510,00	510,00	510,00
Volumen Zone 4		m^3	1.395,69	1.395,69	1.395,69
Volumen zona cónica por decantador (Zona 4)		m^3	37,06	37,06	37,06
Volume poceta (Zone 5)		m^3	1,99	1,99	1,99
Volumen total del decantador (sin poceta de fangos)	Vol	m^3	2.301,79	2.301,79	2.301,79

ATL	ATLL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat				Tecno converting Engineering
	Título:	Ampliación de la ETAP con decantadores lamelares			
	Rev:	1	Fecha:	16/09/2022	

Área total del decantador		m^2	326,40	326,40	326,40
Area de lamelas por decantador	S_s	m^2	255,00	255,00	255,00
Tiempo de retención del decantador (>30min)		h	0,79	0,79	0,79
		min	47,18	47,18	47,18
ZONA LAMELAR					
Carga hidráulica	V_o	$m^3/m^2 \cdot h$	**8,82**	**8,82**	**8,82**
Viscosidad cinemática del agua 20 ºC	v	m^2/s	1,000E-06	1,000E-06	1,000E-06
Nº Reynolds No. 20ºC (<300)	Nr	-	117,00	117,00	117,00
Modelo Lamela			H40	H40	H40
Material de la lamela			PP	PP	PP
Separación entre paredes de lamelas	e_p	m	0,040	0,040	0,040
Distancia entre lamelas(horizontal)	e_h	m	0,049	0,049	0,049
Altura módulo lamelar	h	m	2,00	2,00	2,00
Inclinación lamelas	θ	º	55,00	55,00	55,00
Longitud lamela (inclinada)	l_l	m	2,442	2,442	2,442
Volumen lamelar por decantador	l_v	m^3	510,00	510,00	510,00
Superficie específica/proyectada por m^3/lamelar	PS	m^2/m^3	18,17	18,17	18,17
Superficie proyectada total por decantador	Sp	m^2	7.849,32	7.849,32	7.849,32
Velocidad de Hazen Normal ≤0,6	Vsc	$m^3/m^2 \cdot h$	0,37	0,37	0,37
Tiempo de retención zona lamelar (6-10min)	Treq	h	0,15	0,15	0,15
		min	9,00	9,00	9,00
Eficiencia media de eliminación de sólidos (calculada)	R_{tc}	%	95,84	95,84	95,84
Eficiencia media de eliminación de sólidos (adoptada)	$R_{tmáx}$	%	90,00	90,00	90,00
PRODUCCIÓN DE LODOS					
Entrada TSS		mg/l	80,00	40,00	3,00
		kg/d	11.059,20	2.764,80	414,72
Salida TSS (Efluente) (esperada)		mg/l	8,00	4,00	0,30
		NTU	24,00	12,00	0,90
Concentración de lodo en la purga esperada		%	entre 4-8	entre 3-5	entre 6-10
Producción de lodos estimada (Concentración 4/5/6%)		m^3/h	10,37	6,91	0,26
Producción de lodos estimada (Concentración 8/9/10%)		m^3/h	5,18	4,15	0,16
Diámetro exterior poceta		m	2,00	2,00	2,00
Diámetro interior poceta		m	0,50	0,50	0,50
Altura poceta		m	1,45	1,45	1,45
Volumen poceta por decantador		m^3	1,99	1,99	1,99
Volumen poceta total		m^3	3,99	3,99	3,99
Tiempo de retención de los lodos en la poceta (Concentración 4/3/6%)		h	**0,38**	**0,58**	**15,38**
		min	**23,07**	**34,60**	**922,66**
Tiempo de retención de los lodos en la poceta (Concentración 8/5/10%)		h	**0,77**	**0,96**	**25,63**
		min	**46,13**	**57,67**	**1.537,77**

ATL	ATLL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat			Tecno converting Engineering
	Título:	Ampliación de la ETAP con decantadores lamelares		
	Rev:	1	Fecha:	16/09/2022

CANALES THOMSON					
Nº de canales por cámara			ut	11,00	11,00	11,00
Nº de canales por decantador			ut	22,00	22,00	22,00
Nº total de canales Thomson			ut	44,00	44,00	44,00
Dimensiones						
Longitud			m	7,50	7,50	7,50
Ancho			m	0,40	0,40	0,40
Altura			m	0,40	0,40	0,40
Caudal por canal			m^3/h	130,91	130,91	130,91
Carga hidráulica de salida (6 - 12 m^2/h)			m^2/h	**8,73**	**8,73**	**8,73**
Cálculo de calado						
Calado crítico (Bernouilli)	,h_c		m	0,096	0,096	0,096
Máximo calado (Ven Te Chow)	,$h_{máx}$		m	0,166	0,166	0,166
Cálculo de caudal						
Coeficiente de rugosidad	,n		-	0,010	0,010	0,010
Inclinación	,i		m/m	0,001	0,001	0,001
Altura húmeda (Wet height)	,h		m	0,166	0,166	0,166
Área húmeda (Wet surface)	,S		m^2	0,067	0,067	0,067
Perímetro húmedo (Wet perimeter)	,P		m	0,733	0,733	0,733
Radio hidráulico	,R		m	0,091	0,091	0,091
Caudal por canal calculado (Manning)	,Q		m^3/s	0,043	0,043	0,043
			m^3/h	153,19	153,19	153,19
Dimensiones adoptada						
Resguardo desde el vértice de la entalla (V-notch) hasta el máximo calado			m	0,10	0,10	0,10
Altura de la entalla (V-notch)			m	0,06	0,10	0,10
Altura total calculada			m	0,33	0,37	0,37
Altura total adoptada			m	0,40	0,40	0,40
Distancia entre entallas (V-Notch)			m	0,14	0,23	0,23
Número de entallas (V-Notch) por canal calculado			ut	52,45	32,61	32,61
Número de entallas (V-Notch) por canal adoptado			ut	66,00	14,00	14,00
Caudal por entalla			m^3/h	0,992	4,675	4,675
Coeficiente		Cd		0,50	0,60	0,60
Ángulo		β	º	90	90	90
Altura de la entalla (V-Notch)		H	m	0,03	0,01	0,01
Resguardo W.L. de la entalla			m	0,03	0,09	0,09
Altura total		h	m	0,06	0,10	0,10
Longitud		L	m	0,12	0,20	0,20



		Estiu	Mig	Hivern
DADES BÀSIQUES				
Cabal total d'entrada	m3/dia	138240	138240	138240
Cabal total per hora	m3/h	5760	5760	5760
Total sòlids en suspensió (equivalencia)	mg/l	80,00	40,00	3,00
Total sòlids en suspensió (aportats)	NTU	240	12	9
Nº total de decantadors	ut	2	2	2
Nº total de decantadors en ús	ut	2	2	2
Nº total de decantadors en stanby	ut	0	0	0
Cabal per decantador	m3/h	2880	2880	2880
	m3/s	0,8	0,8	0,8
CAMBRES DE COAGULACIÓ (1 PER LINEA)				
Longitud	m	5,1	5,1	5,1
Amplada	m	5,1	5,1	5,1
Alçada	m	8	8	8
Alçada nivell aigua	m	7	7	7
Volum	m3	182,07	182,07	182,07
Temps de contacte	min	3,79	3,79	3,79
Nº agitadors	ut	1,00	1,00	1,00
Gradient de velocitat	s-1	228,00	228,00	228,00
Velocitat gir agitador	rpm	50,00	50,00	50,00
CAMBRES DE FLOCULACIÓ (2 PER LINEA)				
Longitud	m	6,0	6,0	6,0
Amplada	m	6,0	6,0	6,0
Alçada	m	8	8	8
Alçada nivell aigua	m	7	7	7
Volum	m3	252	252	252
Temps de contacte per cambre	min	5,25	5,25	5,25
Temps de contacte a cambres de floculació	min	10,50	10,50	10,50
Nº agitadors per cambra	ut	1,00	1,00	1,00
Gradient de velocitat	s-1	78,60	78,60	78,60
Velocitat gir agitador	rpm	12,00	12,00	12,00

DIPÒSIT DE FANGS				
Longitud	m	12,2	12,2	12,2
Amplada	m	3,5	3,5	3,5
Alçada	m	3,9	3,9	3,9
Alçada nivell aigua	m	3,5	3,5	3,5
Volum	m3	149,45	149,45	149,45
Capacitat número de purgues	ut	37,55	37,55	37,55
Temps de retenció del dipòsit mínim	min	1731,08	2160,72	56043,75
	h	28,85	36,01	934,06
Temps de retenció del dipòsit màxim	min	664,39	1244,53	743513,75
	h	11,07	20,74	12391,90
Número de bombes	ut	2,00	2,00	2,00
Número de bombes en operació	ut	1,00	1,00	1,00
Cabal unitari bombes	m3/h	100,00	100,00	100,00
Temps de buidat dipòsit	min	89,67	89,67	89,67
	h	1,49	1,49	1,49

ANNEX NÚM. 8: CÀLCULS HIDRÀULICS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE 1

2. CABALS DE DISSENY 1

3. CRITERIS I CONDICIONS DE CONTORN 1

4. CÀLCULS HIDRÀULICS 2

4.1. PÈRDUES A CANONADES 2
4.2. PÈRDUES A CANALS 3
4.3. PAS SOTA MURS O PER COMPORTES 3
4.4. PAS SOBRE MURS 3
4.5. LÍNIA PIEZOMETRICA DE LES INSTAL·LACIONS. 3
4.6. DIMENSIONAMENT DEL SOBREIXIDOR DE SEGURETAT 4
4.7. COMPROVACIÓ VÀLVULA DE REGULACIÓ 5

APÈNDIX 1: CÀLCULS LÍNIA PIEZOMÈTRICA 7

LÍNIA PIEZOMÈTRICA DECANTADORS NOUS Q=1,6 M3/H 8

LÍNIA PIEZOMÈTRICA DECANTADORS NOUS Q=0,8 M3/H 9

LÍNIA PIEZOMÈTRICA DECANTADORS EXISTENTS Q=2,4 M3/H 10

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE

El present annex recull els càlculs hidràulics que asseguren el bon funcionament de les instal·lacions dissenyades.

L'objectiu del càlcul es determinar la línia piezomètrica i el nivell d'aigua en cadascun dels elements dissenyats. Es determinen les cotes dels nous decantadors de forma que es doni resposta al cabal de disseny de les noves instal·lacions i a tots els escenaris de funcionament possible.

2. CABALS DE DISSENY

El cabal de disseny dels decantadors serà el cabal necessari perquè la planta pugui assolir el tractament de 4 m3/s en l'hivern, on per la baixa terbolesa de l'aigua els decantadors existents no son capaços de tractar més de 2,4 m3/s.

- Cabal màxim de disseny nous decantadors: 1,6 m3/s (0,8 m3/s per decantador)

3. CRITERIS I CONDICIONS DE CONTORN

La condició de contorn de tot el sistema ve donada per la cota d'aigua del canal dels filtres de sorra que es on es connecta. Per tant el disseny hidràulic dels nous decantadors ha de permetre la circulació del cabal de disseny cap als filtres de sorra amb la condició d'aquest nivell aigües avall. D'acord a la informació disponible el nivell d'aigua als filtres de sorra és de 82, 56 m.

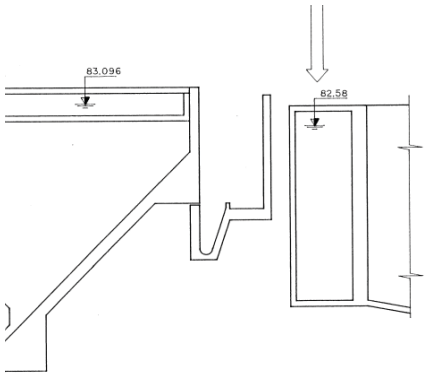


Figura 1. Nivell aigua del canal d'entrada dels filtres.

El disseny hidràulic de la línia d'aigua s'ha fet considerant el funcionament amb el cabal de disseny, 1,6 m3/s distribuït en dos decantadors amb un cabal de disseny de 0,8 m3/s. El nivell piezomètric en cada cambra dissenyada vindrà donada per les pèrdues de càrrega que es produeixen en cada element quan circula per ells el cabal de disseny.

Segons el disseny del decantador hi ha dos punts on en situació on es produirà una caiguda , produint-se un salt en la línia d'aigua.

- La connexió dels Canal Thomson amb el canal de recollida

- La entrada d'aigua als canals Thomson com a un vessador triangular.

Perquè cada canal Thomson tingui la màxima capacitat hidràulica la cota d'aigua en el canal central de recollida de l'aigua decantada es dissenya amb una cota inferior a la base del canal Thomson en el punt de connexió. D'aquesta forma en aquest punt es donarà el calat crític i permetrà que la capacitat del canal sigui la màxima.

Els canals Thomson es contemplen amb secció de 0,40x0,40 m. L'aigua entrarà per ambdues generatrius superior del canal funcionant com un vessador de llavi fi. Les dues vores del canal tindran un perfil dentat en forma triangular. La cota d'aigua dintre dels canals serà inferior a la seva alçada per que funcioni com un vessador amb caiguda lliure.

El criteri de disseny de les instal·lacions és que la cota d'aigua a les cambres d'entrada als nous decantadors sigui tal que amb el funcionament conjunt dels decantadors existents i el nous circulin 1,6 m3/s cap als decantadors nous.

Perquè es doni aquesta condició l'alçada piezomètrica en el punt de derivació als decantadors nous i als decantadors existents ha de ser la mateixa per als cabals de 1,6 m3/s i 2,4 m3/s respectivament.

Donada la incertesa inherent a la determinació de les pèrdues de càrrega, es fixarà la cota de la cambra d'entrada als decantadors lleugerament per sota de la que seria estrictament necessària per càlcul de forma que la regulació final del cabal es pugui fer amb el tancament parcial de les vàlvules motoritzades.

En el cas dels decantadors existents de la planta la condició de contorn hidràulica ve donada per la cota del vessador d'entrada a cadascun dels decantadors en la cota 83,75 m.

La major part de les pèrdues és produeixen a les canonades on les velocitats de l'aigua pel cabal de disseny son apreciables.

Dintre dels decantador estàtics lamel·lars pel propi concepte de decantador estàtic on l'objectiu es la formació de flòculs i la seva decantació la velocitat es molt baixa, pràcticament inapreciable a nivell de generar pèrdues hidràuliques.

Els canals tindran una solera horitzontal. Per tant la pèrdua de càrrega que es produiran en ells serà derivada de la pendent hidràulica de l'aigua perquè es transporti el cabal de disseny.

En el decantador les pèrdues sota murs o per travessar les comportes es calcularan amb la fórmula d'un orifici submergit.

En el cas del pas per sobre dels murs serà aplicable la formula d'un vessador submergit.

En l'apèndix 1 s'adjunten els càlculs de la línia d'aigua la línia d'aigua pel cas que els dos decantadors estiguin en funcionament amb un cabal total de 1,6 m3/s i per un decantador funcionant amb 0,8 m3/s. Aquestes seran les casuístiques més habituals

4. CÀLCULS HIDRÀULICS

4.1. PÈRDUES A CANONADES

Pèrdues lineals

Per a modelar les **pèrdues lineals** en les canonades projectades, la formulació aplicada ha estat l'equació de Darcy-Weisbach. Generalment, aquesta equació s'expressa com:

$$\Delta E = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

On,

ΔE	Energia perduda degut a la fricció (m)
λ	Coeficient de fricció
L	Longitud de la canonada (m)
D	Diàmetre interior de la canonada (m)
V	Velocitat del flux (m)
G	Acceleració de la gravetat (m/s2)

La formula iterativa de Colebrook-White s'empra per a calcular el coeficient de fricció de Darcy, λ. Aquest coeficient depèn del nombre de Reynolds, que a la vegada depèn de la velocitat del flux relacionat directament amb el ca0..0bal.

Per a l'obtenció del coeficient de fricció és necessari realitzar iteracions fins que el cabal calculat concorda amb el cabal de disseny.

L'expressió de la fórmula de Colebrook-White és la següent:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \cdot \left(\frac{k}{3.7D} \cdot \frac{2.51}{\sqrt{\lambda} \cdot Re} \right)$$

On,

λ	Coeficient de fricció
k	Rugositat de la canonada (mm)
Re	Nombre de Reynolds
D	Diàmetre interior de la canonada (m)

Les rugositats dels materials varien segons el punt de la vida útil en què es trobin; en les canonades noves l'aigua circula de manera més fluida mentre que les antigues presenten una major rugositat degut a l'adherència de partícules o les irregularitats produïdes durant el període de servei.

Les rugositats dels materials utilitzats en aquest estudi s'exposen en la següent taula:

Taula 1. Rugositat dels materials emprats en el projecte

Material	Rugositat (mm)
Acer	0,1

Pèrdues singulars

Les pèrdues singulars són aquelles que es produeixen en elements singulars degudes a canvis de direcció del fluxe, estretaments, elements que interfereixen amb el fluxe. Aquestes pèrdues són significatives respecte a les pèrdues lineals en canonades de gran diàmetre, amb longituds reduïdes.

Les pèrdues singulars es determinen amb a següent formulació:

$$Q = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

On k és el coeficient de pèrdues de cada element.

El coeficient de pèrdua de càrrega considerats als elements singulars són els següents:

Singularitat	Factor K
Entrada a canonada	0,50
Colze 30º	0,10
Colze 60º	0,35
Colze 90º	0,60
Vàlvula papallona DN1200	0,24
Con reducció 2200 a 1200	0,14
T DN2200	0,30
Confluència canonades	3,00
Cabalímetre	2,50
Con reducció 1700 a 1200	0,12

4.2. PÈRDUES A CANALS

La pèrdua de càrrega en els canals es derivada del gradient hidràulic necessari perquè pel canal discorri el cabal de disseny.

Es considera la fórmula de Manning per determinar les pèrdues al canal.

$$Q = A \cdot \frac{1}{n} \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

On

Q: Cabal de canal

n: Coeficient de manning que depèn de la rugositat.

A: Àrea de la superfície d'aigua

J: pendent hidràulica del canal.

Per determinar les pèrdues es determina el pendent necessària per transportar el cabal de disseny.

Les pèrdues seran el producte del pendent per la longitud del canal.

El número de Manning adoptat per formigó és de n=0.012

4.3. PAS SOTA MURS O PER COMPORTES

La pèrdua de càrrega sota els murs o per comporta s'ha modelat de manera tèorica utilitzant la fòrmula següent per a comporta submergida:

$$Q = CdA\sqrt{2g\Delta H}$$

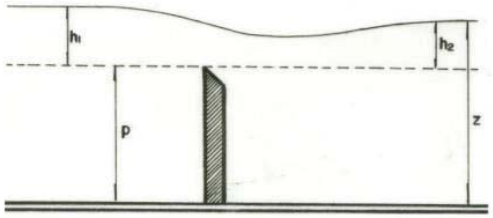
on H és la diferència entre cotes abans i després de la comporta (per tant la pèrdua de càrrega), Q és el cabal, C és el coeficient de comporta, A es la superficie de la comporta i g la gravetat.

El coeficient de descàrrega es considera C=0,5

4.4. PAS SOBRE MURS

La pèrdua de carrega en el pas sobre murs es modela com un vessador de llavi fi amb la sortida submergida. La formulació que s'utilitza serà fórmula de Bazin

$$Q = 1.05\, Q_1 \left(1 + \frac{1}{5}\frac{h_2}{P}\right)\sqrt[3]{\frac{h_1 - h_2}{h_1}}$$



4.5. LÍNIA PIEZOMETRICA DE LES INSTAL·LACIONS.

Amb la metodologia i condicions esmentades s'estableix la línia piezomètrica al sistema. L'apèndix 1 recull els càlculs pels casos de cabal 1,6 m3/s i 0,8 m3/s.

Els principals valors determinats de la línia piezomètrica són:

	Cota (m) Q=1,6 m3/s	Cota (m) Q=0,8 m3/s
Cota d'aigua filtres de sorra	82,56	82,56
Cota d'aigua canal sortida decantador	82,88	82,64
Cota d'aigua a canals recollida aigua decantada	82,91	82,67
Cota decantador	83,45	83,45

Cota cambra coagulació	83,45	83,45
Cota cambra sobreeixidor	83,88	83,56
Cota T derivació decantadors existents decantadors nous	84,05	83,6

4.6. DIMENSIONAMENT DEL SOBREIXIDOR DE SEGURETAT

Es planteja un nou sobreeixidor de seguretat dels nous decantadors, pel cas que la vàlvula de sortida es tanques però al decantador continués arribant cabal del bombament.

Es planteja un sobreeixidor en línia amb la canonada d'impulsió, ja que es connectarà a la cambra d'entrada dels decantadors 5,6,7 i 8 on hi ha un tub de desguàs del sistema de DN 1.700.

La cota màxima en funcionament normal del sistema serà la cota piezomètrica que agafi la làmina d'aigua en la cambra del sobreeixidor per al cabal de disseny. Per tant la cota del llavi vessant es situarà per sobre d'aquesta cota com a mínim 15 cm.

Es dimensionarà el sobreeixidor amb la condició que l'aigua en cas d'emergència no vessi per sobre dels murs laterals dels nous decantadors amb cota 84,40 cm.

Pel dimensionament del sobreeixidor de seguretat s'ha considerat un sobreeixidor de secció rectangular de paret prima sense contraccions.

La fórmula fonamental de cabal abocat en abocadors de secció rectangular, sense contracció, també conegut com a abocador de Bazin, és:

$$Q = C_w^1 . \frac{2}{3}\sqrt{2.g.L}\left(\left(h + \frac{V_0^2}{2.g}\right)^{3/2} - \left(\frac{V_0^2}{2.g}\right)^{3/2}\right)$$

On:

Q = cabal en m³/s

Cw = és un coeficient indicador de les condicions d'escorriment de l'aigua sobre l'abocador

L= longitud de la solera de l'abocador en m

h = altura de la làmina vessant sobre la cresta en m

g = acceleració de la gravetat, en m/s2

V0 = velocitat d'arribada del corrent immediatament aigües amunt de l'abocador, en m/s

Quan la velocitat d'aproximació és baixa, com és el nostre cas, es pot simplificar l'equació de la següent forma:

$$Q = C_w . L . h^{3/2}$$

El valor del coeficient Cw s'ha considerat, en funció de l'altura del sobreeixidor y la l'altura de la làmina vessant sobre la cresta, atenent a la següent taula:

H_d / h	h=0.05	h=0.10	h=0.20	h=0.40	h=0.60	h=0.80	h=1.00	h=1.50
0.5	2.316	2.285	2.272	2.266	2.263	2.262	2.262	2.261
1.0	2.082	2.051	2.037	2.030	2.027	2.026	2.025	2.024
2.0	1.964	1.933	1.919	1.912	1.909	1.908	1.907	1.906
10.0	1.870	1.839	1.824	**1.817**	1.815	1.814	1.813	1.812
\infty	1.846	1.815	1.801	1.793	1.791	1.790	1.789	1.788

Considerant que la cota piezomètrica màxima a la cambra del sobreeixidor és 83,88 m s'estableix la cota del llavi del sobreeixidor de seguretat en la 84,05 m. l'alçada de làmina màxima per evitar que en cas d'emergència l'aigua no sobrepassi els murs dels nous decantadors serà de 25 cm.

Amb això, es presenta a la taula següent els paràmetres considerats per a la comprovació del correcte funcionament del sobreeixidor:

Paràmetre	Valor	Unitats
Longitud Sobreeixidor (L)	5,5	m
Coeficient de descàrrega (Cw)	1,817	
Cabal (Q)	1,60	m3/s
Alçada làmina (m)	0,25	m
Cota punt al sobreeixidor	84,35	m

4.7. COMPROVACIÓ VÀLVULA DE REGULACIÓ

En el funcionament de la planta tractant 4 m3/s la distribució de cabals serà 1,6 m3/s cap als decantadors nous i 2,4 m3/s als decantadors existents, per tant la cota dels nous decantadors s'estableix hidràulicament per complir aquesta distribució.

Les pèrdues de càrrega que es produeixen en els diferents elements sempre tenen un punt d'incertesa. Per tant per assegurar que es compleixi que els 1,6 m3/s circulin cap als nous decantadors lamel·lars la cota dels decantadors se situarà lleugerament per sota de la cota de càlcul. El cabal s'ajustarà amb el tancament parcial de la vàlvula de papallona.

Les pèrdues que ha de generar la vàlvula de papallona per regular el cabal vindran donades per la diferencia piezomètrica en la T de derivació als decantadors existents entre la línia d'aigua des dels decantadors nous i els decantadors existents si considerem que la vàlvula està totalment oberta.

La cota piezomètrica de la línia d'aigua dels decantadors nous vindrà condicionada per la cota dels canals Thomson que actuen com un vessador i que s'ha establert en la cota 83,45 m. En el cas dels decantadors existents la condició de contorn serà el vessador de la cambra de repartiment a cada decantador.

En l'apèndix 1 es recull el càlcul de la piezomètrica en el punt de derivació entre els nous decantadors i els decantadors existents considerant uns cabals de 1,6 i 2,4 m3/s respectivament i considerant totes les vàlvules obertes.

També s'estudiarà el cas de tenir un decantador lamel·lar fora de servei i per tant una distribució de cabals 0,8 i 2,4 m3/s.

	Q=1,6 m3/s	Q=8,8 m3/s
Cota piezomètrica nous decantadors (m)	84,05	83,6
Cota piezomètrica decantadors existents (m)	84,24	84,24
Regulació vàlvula (m)	0,19	0,64

Es comprova amb la vàlvula de papallona de 1.200 a quins graus d'apertura corresponen aquestes pèrdues.

El fabricant dona uns coeficients Cv0 propis de la vàlvula per a cada grau d'apertura. En aquest cas per la vàlvula de 1.200 aquests seran:

A partir d'aquests coeficients es poden establir les pèrdues a la vàlvula de la següent forma

$$Kv0 = \frac{Cv0}{1{,}16}$$

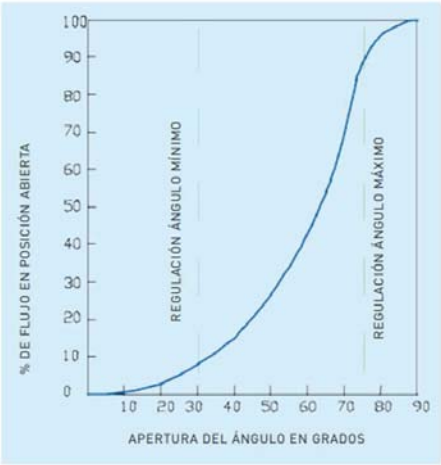
$$\Delta P = \frac{Q}{KV}^{2} \gamma$$

Per la vàlvula de DN 1.200 els valors seran els següents sent 90º la vàlvula completament oberta.

Graus obertura	10	20	30	40	50	60	70	80	90
CV	1.960	5.278	12.064	22.620	39.208	63.336	98.020	143.260	150.800
KV	1.690	4.550	10.400	19.500	33.800	54.600	84.500	123.500	130.000

AP	0,19	mca
Q	1,6	m3/s
	5760	m3/h
KV NECESSARI	41.787,43	M3/H
Obertura	56º	

AP	0,64	mca
Q	0,8	m3/s
	2880	m3/h
KV NECESSARI	11.384,20	M3/H
Obertura	32º	



Els valors de regulació de la vàlvula estan dintre del rang indicat.

El sistema presenta una major flexibilitat ja que si cal també es pot utilitzar com a vàlvules de regulació les vàlvules d'entrada a cadascun dels decantadors.

Com a comprovació si plantegéssim la regulació únicament a les vàlvules d'entrada els valors serien el següents

Graus obertura	10	20	30	40	50	60	70	80	90
CV	814	2191	5008	9390	16276	26292	40690	59470	62600
KV	702	1889	4317	8095	14031	22666	35078	51267	53966

AP	0,64	mca
Q	0,8	m3/s
	2880	m3/h
KV NECESSARI	11.384,20	M3/H
Obertura	45º	

AP	0,19	mca
Q	0,8	m3/s
	2880º	m3/h
KV NECESSARI	20.893,72	M3/H
Obertura	57	

APÈNDIX 1: CÀLCULS LÍNIA PIEZOMÈTRICA

LÍNIA PIEZOMÈTRICA DECANTADORS NOUS Q=1,6 M3/H

Cota d'aigua filtres de sorra	82,56	m

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**86,42**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**1,60**		m3/s
	5760,00		m3/h
Velocitat	1,41		m/s

Pèrdues lineals (canonada)			
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00110		m/m
Pèrdues primàries	**0,095**		**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a canonada	0,50	1,0	0,051
Colze 30º	0,10	1,0	0,010
Colze 60º	0,35	1,0	0,036
Colze 90º	0,60	1,0	0,061
Vàlvula papallona DN1200	0,24	1,0	0,024
Cono reducción 2200 a 120	0,14	1,0	0,014
T DN2200	0,30	1,0	0,031
Pèrdues locals	**0,227**		**m**

Cota d'aigua canal sortida decantador	82,88	m

CANAL COMU DE SORTIDA		
CABAL	1,6	m3/s
COTA SOLERA	80,45	m
Cota aigua sortida	82,88	m
Calat sortida	2,43	m
Ample canal	1,4	
Velocitat	0,47	m/s
Rugositat de Manning	0,02	
Pendent hidràulica (J)	0,00040	m/m
Longitud canal	27	m
Perdues canal	**0,0108**	**m**

PERDUES COMPORTA SUBMERGIDA		
CABAL	0,8	m3/s
Ample comporta	1,50	m
Alçada comporta	1,50	m
Velocitat	0,36	m/s
Coeficient Cd comporta	0,75	
Pèrdues comporta	**0,011**	**m**

CANAL INDIVIDUAL		
CABAL	0,8	m3/s
COTA SOLERA	80,45	m
Cota aigua sortida	82,90	m
Calat sortida	2,45	m
Ample canal	1,4	
Velocitat	0,23	m/s
Rugositat de Manning	0,02	
Pendent hidràulica (J)	0,000099	m/m
Longitud canal	18,5	m
Perdues canal	**0,002**	**m**

Cota màxima a canal d'entrada	82,91	m

CANAL THOMPSON		
CABAL DECANTADOR	0,8	m3/s
n Canals per decantador	22	ut
Altura canal	0,4	ut
Ample canal	0,4	ut
Cabal decantador	0,036	m3/s
Cota solera canal	83,05	m
Calat crític (Bernuilli)	0,096	m
Maxim calat (Ven Te Chow)	0,166	m
Maxim cota	83,22	m

Cota màxima a canal Thomson	83,22	m

Cota a decantador decantador (llavi vessant canals Thomson)	83,45	m

PERDUES MUR DEFLECTOR		
CABAL	0,8	m3/s
Ample pas	15,00	m
Alçada	1,50	m
Velocitat	0,04	m/s
Coeficient Cd	0,8	
Pèrdues comporta	**0,0001**	**m**

ENTRADA SUPERIOR A DECANTADOR		
CABAL	0,8	m3/s
Cota del mur	81,60	m
Alçada d'aigua	1,85	m
Ample de pas	6,10	m
Velocitat	0,070886705	m/s
Perdues pas	**0,0008**	m
PAS SOTA MURS CAMBRES FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
Ample pas	6,10	m
Alçada	1,50	m
Velocitat	0,09	m/s
Coeficient Cd	0,8	
Pèrdues comporta	**0,0006**	**m**
ENTRADA SUPERIOR A CAMBRA FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
Cota del mur	82,00	m
Alçada d'aigua	1,45	m
Ample de pas	6,10	m
Velocitat	0,090352755	m/s
Perdues pas	**0,001**	m
CANAL CONNEXIO CAMBRA COAGULACIO I FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
COTA SOLERA	81,6	m
Cota aigua sortida	83,52	m
Calat sortida	1,92	m
Ample canal	1	
Velocitat	0,42	m/s
Rugositat de Manning	0,02	
Pendent hidràulica (J)	0,000099	m/m
Longitud canal	12,4	m
Perdues canal	**0,001**	**m**

Cota canal de connexió	**83,45**	**m**

ENTRADA SUPERIOR A CAMBRA FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
Cota del mur	82,05	m
Alçada d'aigua	83,45	m
Ample de pas	5,10	m
Velocitat	0,001879642	m/s
Perdues pas	**0,0006**	m

Cota cambra coagulant	**83,45**	**m**

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**91,20**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**1,60**		m3/s
	5760,00		m3/h
Velocitat	1,41		m/s

Pèrdues lineals (canonada)		
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00110	m/m
Pèrdues lineals (canonad	**0,100**	**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a decantador	1,00	1,0	0,102
Vàlvula papallona DN800	0,24	1,0	0,024
T DN1200-800	0,30	1,0	0,031
Colze 90º	0,60	2,0	0,122
Sortida cambra sobreeixido	0,50	1,0	0,051
Pèrdues locals	**0,331**		**m**

Cota cambra sobreixidor	**83,88**	**m**

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**27,80**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**1,60**		m3/s
	5760,00		m3/h
Velocitat	1,41		m/s

Pèrdues lineals (canonada)		
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00110	m/m
Pèrdues lineals (canonad	**0,030**	**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a cambra sobreixid	1,00	1,0	0,102
Colze 30º	0,10	2,0	0,020
Vàlvula papallona DN1200	0,24	1,0	0,024
Cono reducción 1700 a 120	0,15	1,0	0,015
Pèrdues locals	**0,162**		**m**

Cota derivació a decantadors existents	**84,05**	**m**

LÍNIA PIEZOMÈTRICA DECANTADORS NOUS Q=0,8 M3/H

Cota d'aigua filtres de sorra	82,56	m

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**86,42**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**0,80**		m3/s
	2880,00		m3/h
Velocitat	0,71		m/s

Pèrdues lineals (canonada)		
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00029	m/m
Pèrdues primàries	**0,025**	**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a canonada	0,50	1,0	0,013
Colze 30º	0,10	1,0	0,003
Colze 60º	0,35	1,0	0,009
Colze 90º	0,60	1,0	0,015
Vàlvula papallona DN1200	0,24	1,0	0,006
Cono reducción 2200 a 120	0,14	1,0	0,004
T DN2200	0,30	1,0	0,008
Pèrdues locals	**0,057**		**m**

Cota d'aigua canal sortida decantador	82,64	m

CANAL COMU DE SORTIDA		
CABAL	0,8	m3/s
COTA SOLERA	80,45	m
Cota aigua sortida	82,64	m
Calat sortida	2,19	m
Ample canal	1,4	
Velocitat	0,26	m/s
Rugositat de Manning	0,02	
Pendent hidràulica (J)	0,00040	m/m
Longitud canal	27	m
Perdues canal	**0,0108**	**m**

PERDUES COMPORTA SUBMERGIDA		
CABAL	0,8	m3/s
Ample comporta	1,50	m
Alçada comporta	1,50	m
Velocitat	0,36	m/s
Coeficient Cd comporta	0,75	
Pèrdues comporta	**0,011**	**m**

CANAL INDIVIDUAL		
CABAL	0,8	m3/s
COTA SOLERA	80,45	m
Cota aigua sortida	82,66	m
Calat sortida	2,21	m
Ample canal	1,4	
Velocitat	0,26	m/s
Rugositat de Manning	0,02	
Pendent hidràulica (J)	0,000099	m/m
Longitud canal	18,5	m
Perdues canal	**0,002**	**m**

Cota màxima a canal d'entrada	82,67	m

CANAL THOMPSON		
CABAL DECANTADOR	0,8	m3/s
n Canals per decantador	22	ut
Altura canal	0,4	ut
Ample canal	0,4	ut
Cabal decantador	0,036	m3/s
Cota solera canal	83,05	m
Calat crític (Bernuilli)	0,096	m
Maxim calat (Ven Te Chow)	0,166	m
Maxim cota	83,22	m

Cota màxima a canal Thomson	83,22	m

Cota a decantador decantador (llavi vessant canals Thomson)	83,45	m

PERDUES MUR DEFLECTOR		
CABAL	0,8	m3/s
Ample pas	15,00	m
Alçada	1,50	m
Velocitat	0,04	m/s
Coeficient Cd	0,8	
Pèrdues comporta	**0,0001**	**m**

ENTRADA SUPERIOR A DECANTADOR		
CABAL	0,8	m3/s
Cota del mur	81,60	m
Alçada d'aigua	1,85	m
Ample de pas	6,10	m
Velocitat	0,070886705	m/s
Perdues pas	**0,0008**	m

PAS SOTA MURS CAMBRES FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
Ample pas	6,10	m
Alçada	1,50	m
Velocitat	0,09	m/s
Coeficient Cd	0,8	
Pèrdues comporta	**0,0006**	**m**

ENTRADA SUPERIOR A CAMBRA FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
Cota del mur	82,00	m
Alçada d'aigua	1,45	m
Ample de pas	6,10	m
Velocitat	0,090352755	m/s
Perdues pas	**0,001**	m

CANAL CONNEXIO CAMBRA COAGULACIO I FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
COTA SOLERA	81,6	m
Cota aigua sortida	83,52	m
Calat sortida	1,92	m
Ample canal	1	
Velocitat	0,42	m/s
Rugositat de Manning	0,02	
Pendent hidràulica (J)	0,000099	m/m
Longitud canal	12,4	m
Perdues canal	**0,001**	**m**

Cota canal de connexió	83,45	m

ENTRADA SUPERIOR A CAMBRA FLOCULACIO		
CABAL	0,8	m3/s
Cota del mur	82,05	m
Alçada d'aigua	83,45	m
Ample de pas	5,10	m
Velocitat	0,001879642	m/s
Perdues pas	**0,0006**	m

Cota cambra coagulant	83,45	m

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**91,20**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**0,80**		m3/s
	2880,00		m3/h
Velocitat	0,71		m/s

Pèrdues lineals (canonada)		
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00029	m/m
Pèrdues lineals (canonad	**0,027**	**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a decantador	1,00	1,0	0,026
Vàlvula papallona DN800	0,24	1,0	0,006
T DN1200-800	0,30	1,0	0,008
Colze 90º	0,60	2,0	0,031
Sortida cambra sobreeixido	0,50	1,0	0,013
Pèrdues locals	**0,083**		**m**

Cota cambra sobreixidor	83,56	m

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**27,80**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**0,80**		m3/s
	2880,00		m3/h
Velocitat	0,71		m/s

Pèrdues lineals (canonada)		
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00029	m/m
Pèrdues lineals (canonad	**0,008**	**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a cambra sobreixid	1,00	1,0	0,026
Colze 30º	0,10	2,0	0,005
Vàlvula papallona DN1200	0,24	1,0	0,006
Cono reducción 1700 a 120	0,15	1,0	0,004
Pèrdues locals	**0,041**		**m**

Cota derivació a decantadors existents	83,60	m

LÍNIA PIEZOMÈTRICA DECANTADORS EXISTENTS Q=2,4 M3/H

Cota vessador existent	83,75	m

VESSADOR CAMBRA COAGULANT A CA NAL		
CABAL	0,3	m3/s
Cota de vessador	**83,75**	**m**
Ample vessador	3	m
Cw	1,85	m
Alçada llavi	0,14	m
Cota canal	**83,89**	**m**
Pèrdua de càrrega unitaria	0,19000	m

Característiques bàsiques			
Longitud canonada	**25,00**		m
Diàmetre canonada	**1200,00**		mm
Viscositat cinemàtica aigua	**1,30E-06**		m2/s
Material	**Acer**		-
Rugositat	**0,1**		mm
Secció	1,13		m2
Cabal	**1,20**		m3/s
	4320,00		m3/h
Velocitat	1,06		m/s

Pèrdues lineals (canonada)		
Pèrdua de càrrega unitaria	0,00063	m/m
Pèrdues lineals (canonad	**0,016**	**m**

Pèrdues locals			
	Factor K	*Unitats*	*p.d.c per accessori*
Entrada a cambra	1,00	1,0	0,057
Vàlvula papallona DN1200	0,24	2,0	0,028
Cono reducción 1300 a 120	0,15	1,0	0,009
T1200-1200	0,80	1,0	0,046
T1200-1200	0,80	1,0	0,046
Pèrdues locals	**0,139**		**m**
Cota entrada cambra	**84,24**		**m**

ANNEX 9. CÀLCULS MECÀNICS I ESTRUCTURALS

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 1

2 BASES DE CÀLCUL 1

3 ALTRES CONSIDERACIONS ESTRUCTURALS 11

4 PANTALLES 12

5 MODEL DE CÀLCUL 27

6 DISSENY DEL DECANTADOR 33

7 VERIFICACIÓ A FLOTACIÓ 84

8 DISSENY DE LES ARQUETES 85

9 SOBREEIXIDOR DE SEGURETAT 91

APÈNDIX 01 – INFORME TECNO CONVERTING

APÈNDIX 02 – CÀLCUL MECÀNIC CANONADES

1 INTRODUCCIÓ

El present annex té per objecte el detall i justificació dels càlculs estructurals necessaris per a definir el "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)".

Per a materialitzar el decantador i donada les dimensions de la parcel·la s'escull utilitzar pantalles per a evitar afeccions a les estructures veïnes.

L'edifici té una planta gairebé rectangular d'uns 30x35 m2, aquest es dissenya completament obert a l'exterior i sense coberta fet que fa treballar les pantalles en voladiu.

2 BASES DE CÀLCUL

2.1 NORMATIVA APLICADA

Per l'elaboració del projecte s'utilitza les normes i recomanacions enumerades a continuació.

[1] Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras. "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11" (FOM/2842/2011).

[2] Ministerio de Fomento. "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02" (R.D. 997/2002).

[3] Ministerio de Fomento. "Norma de construcción sismorresistente: Puentes". NCSP-07 (R.D. 637/2007 de 18 de mayo).

[4] Ministerio de Fomento. "Código estructural - CE". (R.D. 470/2021).

[5] Eurocódigo 0 (EN 1990): Bases de Diseño Estructural. (EC-0).

[6] Eurocódigo 1 (EN 1991): Acciones sobre estructuras. (EC-1).

[7] Eurocódigo 2 (EN 1992): Diseño de Estructuras de Hormigón. (EC-2).

[8] Eurocódigo 3 (EN 1993): Diseño de Estructuras de Acero. (EC-3).

[9] Eurocódigo 7 (EN 1997): Diseño Geotécnico (EC-7).

[10] Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. "Guía de cimentaciones en obras de carreteras".

[11] Ministerio de Fomento. "Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras".

[12] Código Técnico de la Edificación / Documento Básico SE-AE Acciones en Edificación [CTE-AE].

[13] British Standard BS EN 1992-3:2006 Liquid retaining and containment structures. (per a Control d'estanqueïtat).

[14] CIRIA Early-age thermal crack control in concrete i British Standard BS EN 1992-3:2006 Liquid retaining and containment structures. (Quanties mínimes per controlar la fissuració en edats primerenques)

Nota: Es ressalta la circumstància que tant IAP-11 com a Codi estructural són essencialment equivalents als corresponents Eurocodis, per la qual cosa, a efectes pràctics, el disseny de les estructures en aquest projecte queda també a l'empara dels Eurocodis. En aquells casos en els quals existeixin diferències, com en la inclinació màxima de les bieles de tallant, es prendran sempre els valors més restrictius.

2.2 CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY

La caracterització del terreny es recull a l'Annex de Geotècnia.

A mode resum, les propietats i abast dels diferents estrats són:

Resum paràmetres geotècnics

Capa	Cota ini (msnm)	Cota fin (msnm)	Gruix (m)	Unitat	USCS	γ ap (KN/m3)	N_{SPT}	C' (KPa)	φ ' (º)	Cu (KPa)	E (MPa)	K_{30} (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1	84,2	83,2	1,0	Reblert	-	19	10	0	29	-	9,0	10.000	24.500
2	83,2	75,5	7,7	Quaternari Llims	ML / Cl-ML / CL	20,5	13	10	32	58	20,6	19.000	31.900
3	75,5	73,8	1,7	Quaternari graves	SP-SM / GW-GM	20,5	45	0	38	-	57,5	101.100	49.000
4	73,8	-	-	Terciari lutita / limolita	CL	21	50 R	25	30	110	39,2	36.100	34.300

La anàlisis de l'aigua subterrània de la zona conclou la presencia de sals de sofre, atac per sulfats.

L'annex de geotècnia també determina el coeficient de balast vertical a emprar per a la modelització del terreny que és de ~1.400 kN/m^3.

Per a tensió d'adherència dels ancoratges per tipologia de injecció i unitat geotècnia es pren:

Q llim	adh adm	60 KPa	IU
	adh adm	100 KPa	IR
	adh adm	140 KPa	IRS

Q graves	adh adm	180 KPa	IU
	adh adm	260 KPa	IR
	adh adm	360 KPa	IRS

T lutita	adh adm	80 KPa	IU
	adh adm	140 KPa	IR
	adh adm	210 KPa	IRS

Per a més informació veure annex de geologia i geotècnia.

2.3 NIVELLS DE CONTROL ADOPTATS

El control de qualitat dels elements de formigó armat abasta el control de materials i el control de l'execució.

CONTROL DE MATERIALS

El control de la qualitat dels perfils metàl·lics, el formigó i dels seus materials components, així com el control de l'acer per armadura passiva s'efectuarà segons l'establert en el "Codi Estructural, CE".

La finalitat del control és verificar que l'obra acabada tingui les característiques de qualitat especificades en el projecte, que són les generals de la Instrucció EHE i EAE. La realització del control s'adequarà al nivell adoptat en el projecte.

NIVELLS DE CONTROL

En el projecte s'adopten els següents nivells de control:

- Acer d'armar. Tots els casos Normal.
- Formigó. Tots els casos Estadístic.
- Acer estructural Normal
- Execució. Tots els casos Intens.

COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT PER LA RESISTÈNCIA

Els controls anteriorment definits estan en acord recíproc amb els coeficients parcials de seguretat per la resistència, adoptats en els càlculs justificatius de la seguretat estructural.

Els coeficients parcials de seguretat per a la resistència adoptats són:

- Formigó: 1.50
- Acer per armadura passiva: 1.15

2.4 CRITERIS DE SEGURETAT

Per justificar la seguretat de les estructures, objecte del present annex, així com el seu comportament en servei, s'utilitzarà el mètode dels estats límits.

Es denominen estats límit aquelles situacions per a les quals, de ser assolides, es considera que l'estructura ja no és apta per a l'ús per al qual va ser concebuda. Els estats límit es classifiquen en:

- Estats límit de servei.
- Estats límit últims.

2.4.1 Estats Límit de Servei (E.L.S.)

Es consideren els següents:

- E.L.S. de fisuració

2.4.2 Estats Límit Últims (E.L.U.)

Els estats límits últims que s'han de considerar són els següents:

- E.L.U. de pèrdua d'equilibri, per falta d'estabilitat d'una part o la totalitat de l'estructura, considerada com un cos rígid.
- E.L.U. de seguretat estructural.

2.5 VALORS CARACTERÍSTICS DE LES ACCIONS

2.5.1 Accions permanents

2.5.1.1 Pes propi

El pes propi dels elements estructurals s'obté a partir del producte del volum d'aquests per la seva densitat.

- Densitat del formigó: 25.0 kN/m3
- Densitat de l'acer: 78.5 kN/m3
- Reblerts de formigó en massa: 23.0 kN/m3

2.5.1.2 Càrregues mortes

- Càrregues permanents: Avaluades a partir de la geometria definida i les densitats teòriques dels materials.
- Pes d'equips (bombes, tubs, etc): Obtingudes de fitxes dels fabricants.
    - Lamel·les: 60 kg/m3 // Bigues suport 60 kg/m
    - Rascadors: 2000 kg
    - Canals Thomson: 35 kg/m
    - Equips de dipòsits: 480 kg

2.5.1.3 Accions permanents de valor no constant

- Nivell freàtic: Es considera a la cota +76.0 msnm (segons sondeig) ± 1,0 m de variació estacional i ± 2,0 m a llarg termini.
- Empenta de terres: Segons densitat i paràmetres del sols.

2.5.2 Accions variables

2.5.2.1 Sobrecàrregues d'ús i manteniment

- Vials als extradossos de murs [IAP-11]: q=10 kN/m2
- Zones d'accés peatonal: càrrega uniforme [IAP-11] q=5 kN/m2
- Zones d'accés amb maquinària i equips: càrrega uniforme q=10 kN/m2
- Zones d'accés restringit: 2.5 kN/m2 + càrrega puntual de Q=10 kN (Repartida sobre 100 cm2),.
- Cobertes accessibles només per a conservació [CTE-AE]: càrrega uniforme de q=1 kN/m2 + càrrega puntual de Q=2 kN
- -Càrregues d'equips mòbils: Obtingudes de fitxes dels fabricants, incloent-hi les amplificacions dinàmiques necessàries.
- Empenta d'aigua: Segons densitat de l'aigua, 10kN/m3.
- Se segueix la "Orden TMA/851/2021" i es considera 1,6 kN/mL d'embranzida sobre les baranes (coincideix amb el CTE) situades a 1,2m del paviment essent aquest valor superior al proposat per la IAP-11.

2.5.2.2 Vent

L'acció del vent s'assimila a una càrrega estàtica equivalent.

Es considera terreny tipus II i velocitat bàsica del vent vb=29 m/s

Coeficient d'exposició: III (Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats com arbres o construccions petites)

2.5.2.3 Temperatura

- Temperatura màxima anual de l'aire Tmax = 42ºC a 44ºC
- Temperatura mínima de l'aire exterior: Tmin = -13 ºC
- Es considera una temperatura màxima de 42 + 18 = 60ºC i una mínima de -13ºC. Amb muntatge a 20ºC

2.5.2.4 Neu

La sobrecarrega de neu a considerar per la zona i l'altitud es de 0,5 kN/m2, és aquesta molt menor que la sobrecàrrega d'ús no essent per tant, mai, l'acció principal dimensionant.

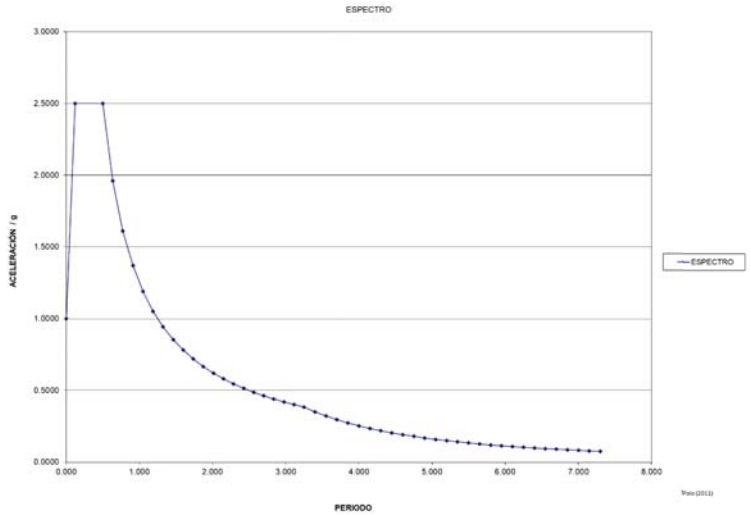
No és concomitant amb la sobrecàrrega d'ús, per tant, no té sentit considerar-la car no conduiria a cap estat límit com a tal (les sol·licitacions de disseny serien sempre menors a les obtingudes únicament amb la sobrecàrrega).

2.5.3 Accions accidentals

2.5.3.1 Acció sísmica

Segons s'especifica a l'annex de geotècnia l'acceleració de càlcul determinada a partir dels estrats identificats a Abrera, la norma i sota la consideració d'estructura d'importància especial és 0.052 g.

S'estudiarà el sisme segons l'espectre de resposta següent:



Es generen els casos sísmics i combinacions direccionals segons la norma:

- Sisme X = 100% Sisme direcció U1; 70% Sisme dir. U2; 21% Sisme dir. U3.

- Sisme Y = 70% Sisme direcció U1; 100% Sisme dir. U2; 21% Sisme dir. U3.

- Sisme Z = 30% Sisme direcció U1; 30% Sisme dir. U2; 70% Sisme dir. U3.

2.5.3.2 Empenta sísmica en el terreny

La consideració de l'efecte sísmic en el terreny es realitza amb la formulació de MONONOBE OKABE que permet ampliar la teoria estàtica cap a condicions pseudo-estàtiques, per a això es defineix un coeficient d'embranzida dinàmica Kad tal que:

MÉTODO PSEUDO-ESTÁTICO PARA EL CÁLCULO DE EMPUJES SOBRE MUROS EN SITUACIÓN DE SISMO
MÉTODO MONONOBE-OKABE
NCSP-07

DATOS

Áng. Rozamiento interno del terreno ϕ:	30	º
Áng. paramento muro respecto de la vertical β:	0	º
Áng. inclinación terreno respecto horizontal i:	0	º
Áng. rozamiento terreno-estructura δ:	0.6666667	Relativo a ϕ
Aceleración de cálculo ac:	0.052	g
kh =	0.052	
kv =	0.026	+/-
θ1 =	2.9014	º
θ2 =	3.0560	º

EMPUJE DINÁMICO

KAD =	0.3406	Máximo
KAD =	0.3215	Mínimo

El nou Coeficient d'embranzida activa dinàmica representa un increment del 3% respecte del coeficient d'embranzida activa estàtica (0.3333).

Es pot considerar també que la distribució triangular de l'acció sísmica produeix una resultant de valor $E_d = \frac{1}{2}\gamma H^2 k_d$ a $\frac{2}{3}H$.

Sent Kd (dinàmic) bastant petit per comparació amb Ke (estàtic) juntament amb els factors de majoració de l'acció accidental (1) contra l'acció normal del terreny (1,35) és d'esperar que l'embranzida del terreny en combinació sísmica no produeixi una situació limitant.

No obstant això, es considera per als detalls d'armat dels murs perimetrals.

2.5.3.3 Empenta sísmica en dipòsits

Igual que per al cas del terreny l'embranzida (o sobre embranzida) d'un fluid emmagatzemat a un tanc sotmès a l'acció sísmica és una situació complexa que ha de ser analitzada.

L'Eurocodi 8 (UNE-EN 1998-4:2021) detalla una formulació simplificada per al càlcul d'aquestes accions. Donada la viscositat dels fluids a emmagatzemar (aigua en el cas d'estudi) pot dividir-se la seva acció entre impulsiva o convulsiva:

Es defineix com a impulsiva l'acció del fluid solidària amb les parets del mur, movent-se gairebé a l'unísón, aquesta no abasta les capes més superficials.

La part convulsiva és la que comunament denominem "onatge" l'oscil·lació d'un fluid provoca ones en la seva superfície, és molt important deixar una altura lliure suficient per a evitar sobre pressió en la "tapa" dels dipòsits permetent a les ones desenvolupar-se completament validant així la formulació de l'EC8.

Si no es considera l'acció amortidora que tindran les lamel·les o els altres elements dintre els dipòsits, s'incorre en hipòtesis conservadores car que s'assumeix que el fluid es desplaça lliurement dins del tanc sense considerar els possibles diafragmes esmorteïdors.

Depósitos rectangulares rígidos apoyados sobre el suelo, anclados a la cimentación
Según EC8 , NCSE-02 ; NCSP-07

						Sismo		
h (tanque)	7.7	m	Fck	30	MPa	Ab/g	0.04	
H (agua)	7	m	E	32,836.57	MPa	k	1	
γ = H/R	0.70							
			Canto Murc	0.5	m	γ I	1	
Dim 1	20	m	Canto Tech	0.5	m	γ II	1.3	
Dim 2	17	m				ρ	1.3	
			Pmuros	94,291.54	kg			
Pw	2,410,940.00	Kg	Ptecho	94,291.54	kg	C	1.25	
Ci	6.97		hgw	3.85	m	S	1	
Cc	1.60							
						ac/g	0.052	
Respuesta impulsiva			Respuesta convulsiva (oleaje)			ξc	2	%
Timp	38.32	s	Tconv	5.66	s	ξw	0.5	%
mi =	998,129.16	kg	mc =	1,412,810.84	kg			
hi =	2.81	m	hc =	4.00	m	vc	1.44	
hi' =	7.06	m	hc' =	7.08	m	vw	2.51	
$S_e(T_{imp})$ =	0.00020751	g	←NCSP-07→ $S_e(T_{con})$ =	0.01657679	g	NCSP-07 / NCSE-02		
$S_e(T_{imp})$ =	0.00244691	g	←NCSE-02→ $S_e(T_{imp})$ =	0.02885793	g	TA	0.125	s
						TB	0.5	s
						TC	3.25	s
	NCSP-07			NCSE-02				
Q	232.16	kN	Q	428.45	kN	Cortante total en base		
M	54.48	kN*m/mL	M	99.53	kN*m/mL	Momento sobre base		
M	96.62	kN*m/mL	M	177.99	kN*m/mL	Momento bajo base		
d	0.14	m	d	0.24	m	Altura de ola		
qeq	1.95	kN*/m2	qeq	3.60	kN*/m2			
	/Area mojada			/Area mojada				

Depósitos rectangulares rígidos apoyados sobre el suelo, anclados a la cimentación
Según EC8 , NCSE-02 ; NCSP-07

						Sismo		
h (tanque)	7.7	m	Fck	30	MPa	Ab/g	0.04	
H (agua)	7	m	E	32,836.57	MPa	k	1	
γ = H/R	2.33							
			Canto Murc	0.5	m	γ I	1	
Dim 1	6	m	Canto Tech	0.5	m	γ II	1.3	
Dim 2	5.1	m				ρ	1.3	
			Pmuros	28,287.46	kg			
Pw	216,984.60	Kg	Ptecho	28,287.46	kg	C	1.25	
Ci	6.44		hgw	3.85	m	S	1	
Cc	1.48							
						ac/g	0.052	
Respuesta impulsiva			Respuesta convulsiva (oleaje)			ξc	2	%
Timp	19.40	s	Tconv	2.77	s	ξw	0.5	%
mi =	172,358.10	kg	mc =	44,626.50	kg			
hi =	3.15	m	hc =	5.46	m	vc	1.44	
hi' =	3.41	m	hc' =	5.50	m	vw	2.51	
$S_e(T_{imp})$ =	0.00080938	g	←NCSP-07→ $S_e(T_{con})$ =	0.05885491	g	NCSP-07 / NCSE-02		
$S_e(T_{imp})$ =	0.00483258	g	←NCSE-02→ $S_e(T_{imp})$ =	0.05885491	g	TA	0.125	s
						TB	0.5	s
						TC	3.25	s
	NCSP-07			NCSE-02				
Q	27.58	kN	Q	36.62	kN	Cortante total en base		
M	28.93	kN*m/mL	M	35.66	kN*m/mL	Momento sobre base		
M	29.20	kN*m/mL	M	36.27	kN*m/mL	Momento bajo base		
d	0.15	m	d	0.15	m	Altura de ola		
qeq	0.77	kN*/m2	qeq	1.03	kN*/m2			
	/Area mojada			/Area mojada				

Es pot observar que donada la geometria de disseny i l'acció sísmica a considerar la sobre-embranzida d'un fluid en els dipòsits estudiats no sembla conduir a cap situació limitant.

Els coeficients de combinació d'accions de l'acció sísmica (1) comparats amb aquells de l'Estat límit últim (1.5) compensen les diferències que pogués tenir el considerar o no l'acció sísmica en el dipòsit.

A més, els coeficients materials (γc i γs) poden reduir-se quan es considera l'acció accidental del sisme.

No obstant això, es considera i arma adequadament els murs dels tancs per a suportar l'acció sísmica deixant espai suficient per a evitar sobre pressions per la part convulsiva (altura d'onada de 0.25m)

2.6 COEFICIENTS DE SEGURETAT I COMBINACIONS

2.6.1 Coeficients parcials

Els coeficients parcials de seguretat de les accions pels Estats Límits Últims i de Servei i els coeficients de combinació utilitzats per obtenir els valors de disseny de les accions, es mostren a les taules següents:

- Coeficients parcials de seguretat per les accions en Estat Límit Últim:

ACCIÓ		EFECTE	
		Favorable	Desfavorable
Permanent (G)	Pes Propi	1	1.35
	Càrrega morta	1	1.35
	Empenta del terreny (considerant l'acció de l'aigua)	1	1.35
Pretesat (P)	Pretesat P1	1	1/1.2/1.3
	Pretesat P2	1	1.35
Variable (Q)	Sobrecarrega de us s. EC1/IAP-11	0	1.35
	Sobrecarrega de us s. CTE	0	1.5
	Altres sobrecàrregues d'ús	0	1.5
	Empenta hidrostàtica en tancs	0	1.5

La taula reproduïda es pot considerar una adaptació de la taula present a l'EC0 (EN-1992) a l'Annex A2: Aplicació a ponts, taula AN.9 (taula A2.4(B)) per a verificacions de resistència de les seccions amb o sense possibilitat de fallada geotècnica (STR/GEO).

- Coeficients parcials de seguretat per les accions en Estat Límit de Servei:

ACCIÓN		EFECTO	
		Favorable	Desfavorable
Permanent (G)	Peso Propi	1	1
	Càrrega morta	1	1
	Empenta del terreny (considerant l'acció de l'aigua)	1	1
Pretesat (P)	Pretesat P1	1'	1'
	Pretesat P2	1	1
Variable (Q)	Sobrecarrega de uso s. EC1/IAP-11	0	1
	Sobrecarrega de uso s. CTE	0	1
	Altres sobrecàrregues d'ús	0	1
	Empenta hidrostàtica en tancs	0	1

- Coeficients de combinació de les accions variables:

Per les accions variables es consideren els valors representatius a partir dels valors característics de les mateixes multiplicades pels coeficients de combinació en funció del valor de combinació quan actuen varies acciones de forma simultània (valor ψ0 de la taula següent), del valor freqüent quan aquest es sobrepassa durant un període de poca duració respecte la vida útil de la estructura (valor ψ1 de la taula següent) i quasi permanent quan és superat durant gran part de la vida útil de la estructura (valor ψ2 de la taula següent).

Nota: Es destaca que, d'acord amb la normativa de referència, els esforços produïts per les pressions de terreny i per la pressió d'aigua es factoritzen per 1.35 en estat límit últim estant recollit d'aquesta manera en les següents normes:

- EC-7, artículo A2.3.1, tabla A2.4 (B)

- ROM 05 (comprobación STR, empuje del terreno como carga permanente)
- Guía de cimentaciones en obras de carretera (empuje de terreno como carga permanente según art. 2.5.1; opciones 1 y 2 del A-1.9)
- CTE (tabla 4.1)

ACCIÓN			ψ0	ψ1	ψ2
Sobrecarrega de uso	gr1 (Carega vertical)	Vehicles pesat	0.75	0.75	0
		Sobrecarrega uniforme	0.4	0.4	0/0.2
		Sobrecarrega en vorals	0.4	0.4	0
		SC. de uso en passarel·les	0.4	0.4	0
	gr2 (Forces horitzontals)		0	0.75	0
	gr3 (Vianants)		0	0	0
	gr4 (Aglomeracions)		0	0	0
Vent	Fwk	En situació persistent	0.6	0.2	0
		En construcció	0.8	0	0
	Fw'		1	0	0
Acció térmica	Tk		0.6	0.6	0.5
Neu	Qsnk	En construcció	0.8	0	0
Acció del aigua	Wk	Empenta hidrostàtica	1	1	1
SC. de construcció	Qc		1	0	1

S'han considerat les combinacions d'hipòtesis de les accions recollides a l'Eurocodi, basats en la teoria dels estats límit, per les diferents situacions de càlcul de les estructures.

2.6.2 Estats Límits Últims

Les hipòtesis de càlcul considerades són:

- Situacions persistents o transitòries:

$$\sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^{*}_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{0i} Q_{ki}$$

j≥1 i>1

- Situacions accidentals:

$$\sum \gamma_{Ga} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^{*}_{kj} + \gamma_{A} Q_{A} + \Psi_{11} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

j≥1 i>1

on:

- G = valor característic de las càrregues permanents
- G^{*} = valor característic de las càrregues permanents de valor no constant
- Q_{k1} = valor característic de la carga variable dominant
- A_k = valor característic de la acció accidental
- A_{eq} = valor característic de la acció sísmica, calculada segons la Norma Sismoresistent

2.6.3 Estats Límits de Servei

Les hipòtesis de càlcul considerades són:

- Combinació característica

$$\sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^{*}_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{0i} Q_{ki}$$

j≥1 i>1

- Combinació freqüent:

$$\sum \gamma_{Gaj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G *_{kj} + \Psi_{11} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

j≥1 i>1

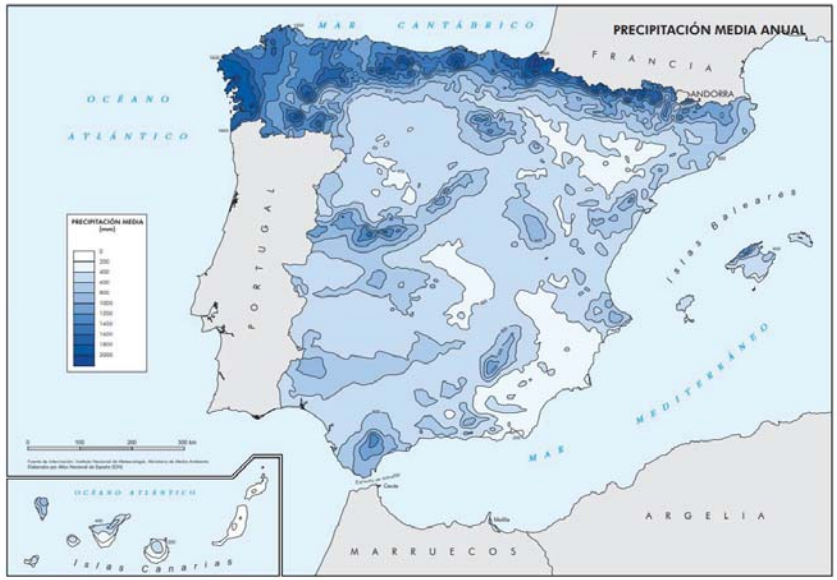
- Combinació quasi permanent:

$$\sum G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G *_{kj} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

j≥1 i>1

2.7 MATERIALS I COEFICIENTS DE SEGURETAT

A continuació s'adjunta una figura de la precipitació mitjana anual a España, elaborat per l'AEMET, en la qual s'observa que la precipitació mitjana anual és d'uns 600mm.



També s'aporten les dades de l'Estació Meteorològica de Vallirana

Resum any 2021	Precipitació acumulada (PPT):	366,8 mm	
	Temperatura mitjana (TMM):	15,9 ºC	
	Temperatura màxima mitjana (TXM):	21,8 ºC	
	Temperatura mínima mitjana (TNM):	11,7 ºC	
	Temperatura màxima absoluta (TXX):	39,3 ºC	(14/08/2021)
	Temperatura mínima absoluta (TNN):	-1,5 ºC	(06/01/2021)
	Velocitat mitjana del vent (a 10 m):	1,7 m/s	
	Direcció dominant (a 10 m):	NW	
	Humitat relativa mitjana:	70 %	
	Mitjana de la irradiació solar global diària:	15,3 MJ/m2	

Cal considerar que els paraments interiors dels tancs de formigó estaran en contacte permanent amb l'aigua fet que en recomanaria una classe de exposició XC2 segons codi estructural.

A més Tots els paraments de formigó en contacte amb aigua (incloses tapes de dipòsits, sobreeixidors i arquetes) aniran recoberts de revestiments polimèrics "tipus C" segons UNE 104309, prèvia preparació del suport i posterior aplicació segons especificacions del fabricant. El producte a utilitzar haurà de complir també la norma UNE-EN 1186.

Els elements de formigó en contacte amb el terreny, donada la presencia de sulfats d'aquest, seran per a classe d'exposició XA1.

Per als elements d'acer inoxidable s'escull emprar acer EN-1.4301, acer inoxidable austenític amb resistència suficient per a estar en contacte amb l'aigua. Els acers inoxidables, en general, mantenen les seves propietats i resiliència fins els -40ºC, no calen per tant altres precaucions complementaries.

2.7.1 Formigó estructural

Els tipus de formigó:

- Pantalles: HA-30/F/20/XA1 (fck=30MPa)
  - Resistència característica = 30 MPa
  - Mòdul de deformació longitudinal = 32 800 MPa

  - Coeficient de Poisson = 0.20
  - Coeficient de dilatació tèrmica = 10e-5
- Llosa: HA-35/B/20/XA1+XD2 (fck=35MPa)
  - Resistència característica = 35 MPa
  - Mòdul de deformació longitudinal =32 800 MPa
  - Coeficient de Poisson = 0.20
  - Coeficient de dilatació tèrmica = 10e-5
- Elements "in situ" en possible contacte amb clor: HA-35/B/20/XD2 (fck=35MPa)
  - Resistència característica = 30 MPa
  - Mòdul de deformació longitudinal =32 800 MPa
  - Coeficient de Poisson = 0.20
  - Coeficient de dilatació tèrmica = 10e-5
- Resta d'elements "in situ": HA-30/B/20/XC2 (fck=30MPa)
  - Resistència característica = 30 MPa
  - Mòdul de deformació longitudinal =32 800 MPa
  - Coeficient de Poisson = 0.20
  - Coeficient de dilatació tèrmica = 10e-5

2.7.2 Acer passiu per armadures

Els tipus d'acer considerat és el següent:

- Acer passiu B500S en barres corrugades (fyk=500MPa)
  - Resistència característica = 500 MPa
  - Mòdul de deformació longitudinal = 200 000 MPa

2.7.3 Coeficients de minoració de resistència

Els coeficients de minoració de la resistència dels materials són els següents:

- Formigó: γc=1.50
- Acer d'armar: γs=1.15

2.7.4 Valors de càlcul

Els valors de resistència de disseny dels materials són els següents:

- Formigó: fcd = fck / γc
- Acer d'armar: fyd = fyk / γc

2.8 VIDA ÚTIL I AMBIENTS

Es considera una vida útil de 100 anys (categoria 5) per a les estructures dels edificis, segons l'article 2.3 de l'Annex 18: "Bases de Càlcul" del [CE]. Els elements secundaris es dissenyen per a vida útil de 10 a 25 anys (categoria 2).

El nivell de control de l'execució serà "intens" per a estructures de formigó i metàl·liques (Classe d'execució 2 per a estructures d'acer. Risc CC2; Categoria d'ús SC1; Categoria d'execució PC2), d'acord amb l'article 22.4 del CE.

Es defineixen la classe general d'exposició segons l'article 27 de l'Annex 19 del CE.

Elements de formigó:

• Fonaments: XA1

• Elements en contacte amb aigua clorada: XD2

• Altres elements en contacte permanent amb aigua de riu: XC2

• Resta d'elements: XC3

L'obertura de fissura es limitarà en funció de la classe d'exposició, i el criteri més restrictiu que resulti de l'aplicació del Codi Estructural/Eurocodi o criteris d'ATL.

Del Codi Estructural:

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0(2), XC1(2)	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 (1)
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3)	0,2	Descompresión
XS3, XA2(3), XA3(3)	0,1	

Com que l'atac químic és per sulfats i per tant no afecta l'armadura correspon al projectista definir la limitació de l'obertura característica de fissura, s'escull limitar-la a 0.3 mm, aquesta limitació correspon també a la classe XC2 definida al CE com "Húmedo, raramente seco. >> Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones)."

- Per controlar l'estanquitat del tancs s'aplicaran els criteris de l'Eurocódigo 2 EC-2 Proyecto de Estructuras de Hormigón. Parte 3: Depósitos y estructuras de contención [EN 1992-3]:

A més, es considera Clase 1 per a la classificació de las estructures de contenció de líquids: "Impermeabilitat global. La filtració es limita a una quantitat mínima. S'admeten algunes taques superficials o zones humides".

Cal limitar les fissures que puguin ser passants a wk1, i les fissures no passants al valor de la apertura de fissura definits per el CE o per el criteri que en aplicació sigui més estricte.

Per a una pressió hidrostàtica "h0", i un espessor de mur "h":

- ho/h ≤ 5 wk1 = 0.20mm
- h0/h ≥ 35 wk1 = 0.05mm
- Per a valors intermedis, s'interpola linealment segons la recta:

  $-(1/200)\cdot(ho/h)+0.225=wk1$

D'acord amb el criteris de ATL, i segons [Bases tècniques generals per a la redacció de projectes constructius - Versió: 7.0] "[...] els elements de formigó armat que estan en contacte amb l'ambient interior del dipòsit, s'exigeix una fissura màxima de 0,1 mm, encara que el director del projecte podrà considerar valors de fins a 0.15 mm si ho considera necessari per tal d'aconseguir una bona distribució dels armats"

Existeix la possibilitat que durant el procediment de tractament d'aigua s'afegeixi clor a aquesta. Donades les baixes quantitats de clor que s'espera emprar es classifica, conservadorament, el formigó per a classe d'exposició XD2.

Per al formigó en contacte amb aigua de les piscines es pren, conservadorament, les recomanacions de formigó per a classe d'exposició superior i es prescriu formigó HA-35. L'elecció del formigó amb resistència característica fck >= 35 MPa no és estructural i respon únicament a criteris de durabilitat (menor porositat i menor relació a/c) és per això que el dimensionament de l'estructura es fa amb formigó HA-30.

Per als elements "en contacte amb l'ambient interior del dipòsit" es limita a 0.1 mm (Criteri ATL) mm (criteri més restrictiu).

3 ALTRES CONSIDERACIONS ESTRUCTURALS

S'especifiquen a continuació unes consideracions addicionals que es tindran en compte quan es dissenyin les estructures.

- El coeficient de seguretat a flotació d'estructures sota el nivell freàtic serà de 1.10

4 PANTALLES

Es dissenyen pantalles per a limitar las deformacions en el trasdós, s'entén que donada la proximitat de edificis sensibles a deformacions aquesta no té que excedir 15mm en cap punt.

S'espera que les pantalles dissenyades serveixin en situació definitiva com a mur de contenció i/o com a mur estructural del tanc.

Per al càlcul de pantalles es fan simulacions amb RIDO per a verificar-ne el procediment constructiu, conservadorament es simulen totes les fases que inclouen la pujada i baixada dels nivells freàtics estacionals i l'emplenament dels tancs.

Es modelen també dos situacions finals per a entendre la fluència de les pantalles i verificar-les als esforços que ocorren en el llarg termini, pantalles amb els tancs sempre emplenats i pantalles amb els tancs sempre buits.

Es ponderen (segons el coeficient de fluència) els esforços obtinguts en finalitzar el procediment constructiu amb aquells de fluència verificant-se també fissuració i trencament (ELU).

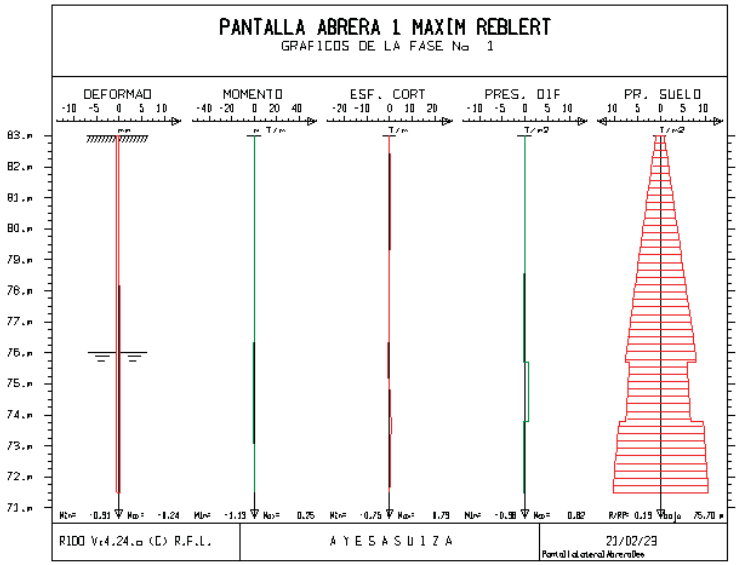
S'analitzen les dos seccions de pantalla més desfavorables, això és aquella amb el màxim reblert en el trasdós considerant-se en el futur els tancs buits; i aquella amb el mínim reblert i els tancs plens.

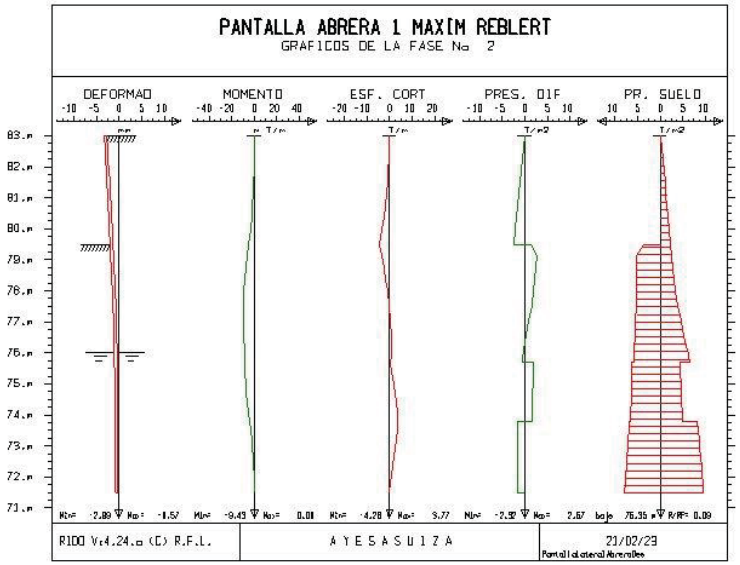
4.1 Simulacions amb Rido

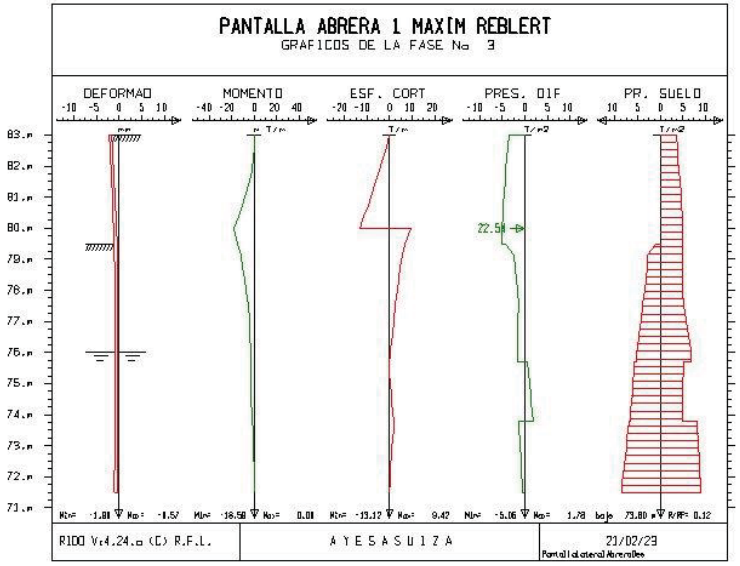
4.1.1 Pantalla 1 màxim reblert fase constructiva

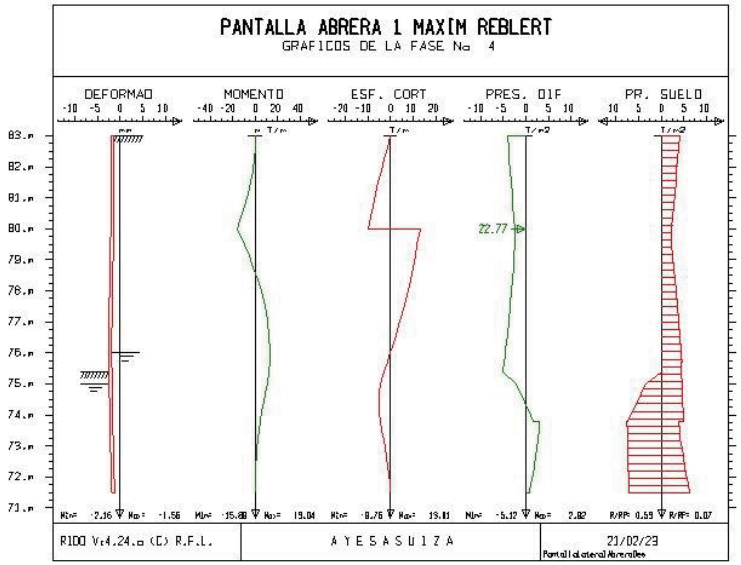
```
PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT *60L*
* NIVELL CAP PANTALLA
83.0
* COTA PEU I RIGIDESA
71.5 1/12*0.8*0.8*0.8*3300000
* NIVEL INICIAL TERRENY
84.5
* CAPES DE TERRENY
* REBLERT
83.20 1.90 0.90 0 0 0 0 29 0 0 2450
* LLIMS
75.70 2.05 1.05 0 0 0 1.0 32 0 0 3190
* GRAVES
73.80 2.05 1.05 0 0 0 0 38 0 0 4900
* LUTITA/LIMONITA
60.00 2.10 1.10 0 0 0 2.5 30 0 0 3430
* NF Y DISCRETIZACIO
76 0.5
* EXCAVACIO PLATAFORMA I SC
EXC(1) 83.0
EXC(2) 83.0
SUC(2) 3.0+1
CAL(2)
* EXCAVACIO ANCORATGE 1
EXC(1) 80.0-0.5
CAL(2)
* ANCOCARTGE 1 k = n(#)*E(N/mm2)*A(dm2)/L(m)
ANC(2) 80.0 3 15 70 4*195000*0.0140/12
CAL(2)
*REBAIXA NF
WAT(1) 75.0 0
WAT(1) 71.5 4.5
* EXCAVACIO SOLERA
EXC(1) 75.90-0.5
CAL(2)
* EXECUCIO SOLERA
STR 75.90 1 0 0 0.4*3300000/25
CAL(2)
*PUJADA NF
WAT(1) 76.0 0
WAT(1) 71.5 4.5
CAL(2)
* RETIRADA ANCORATGE
ANC(0,1)
CAL(2)
* PUJADA NF SITUACIO FINAL +2m SOBRE NF SONDEIG
WAT(2) 78.0 0
WAT(1) 76.0 0
WAT(1) 75.9 2.1
CAL(2)
* EMPLENAMENT DELS TANCS
WAT(1) 83.0
```

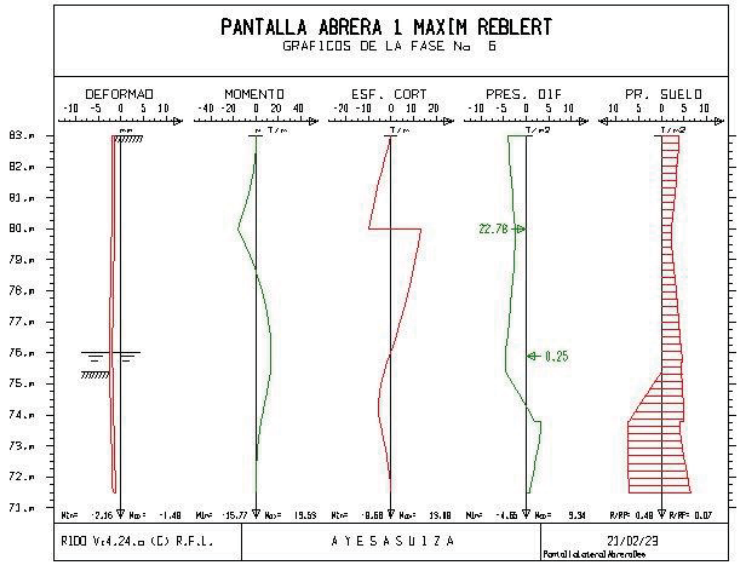
WAT(1,-1) 75.9+0.2 7.0 0
WAT(1,-1) 75.9-0.2 0.0 2.1
CAL(2)
* REBAIXA ESTACIONAL NF -1m SOBRE NF SONDEIG
WAT(2) 75.0
WAT(1) 83.0
WAT(1,-1) 75.9+0.2 7.0 0
WAT(1) 75.0
CAL(2)
END
STA
XLS

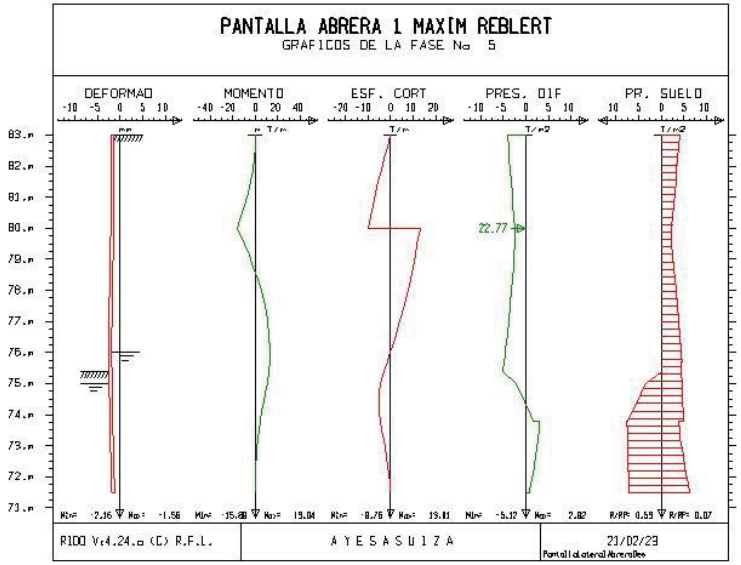


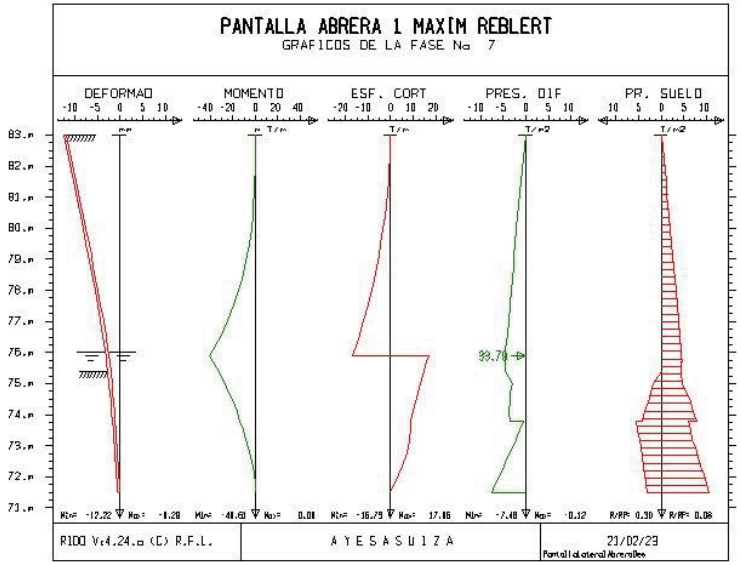


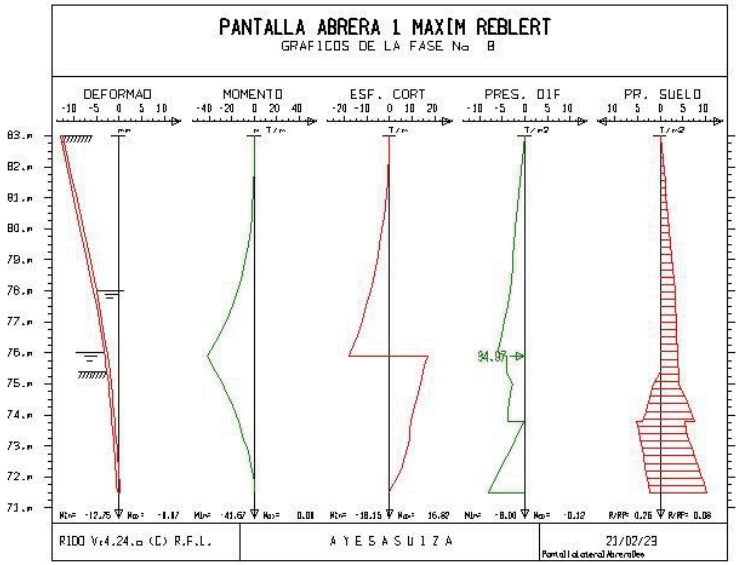


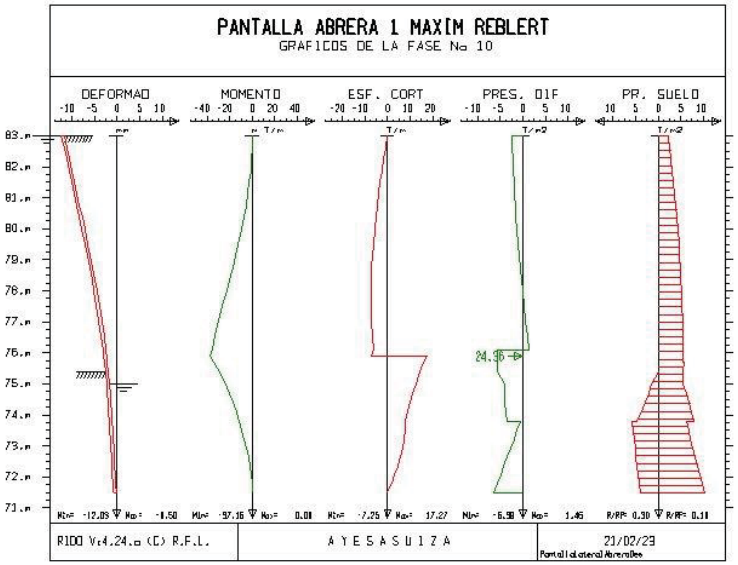

PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 4
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.77
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee

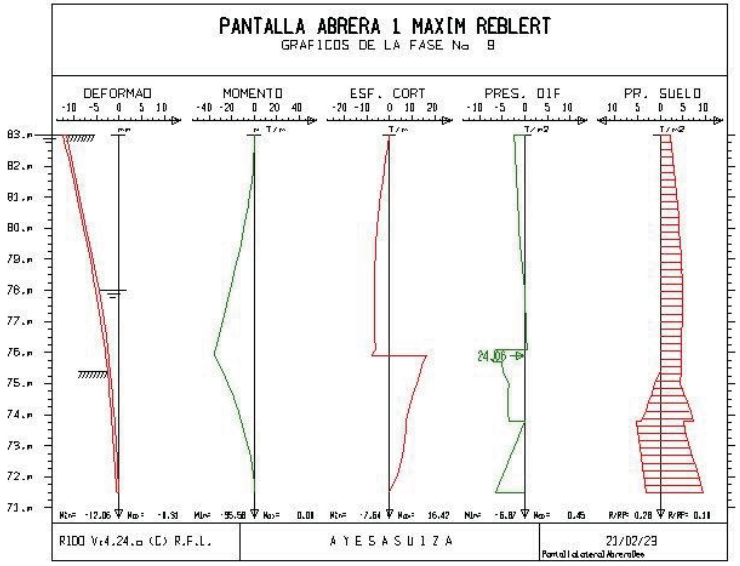

PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 6
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.78
0.25
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee

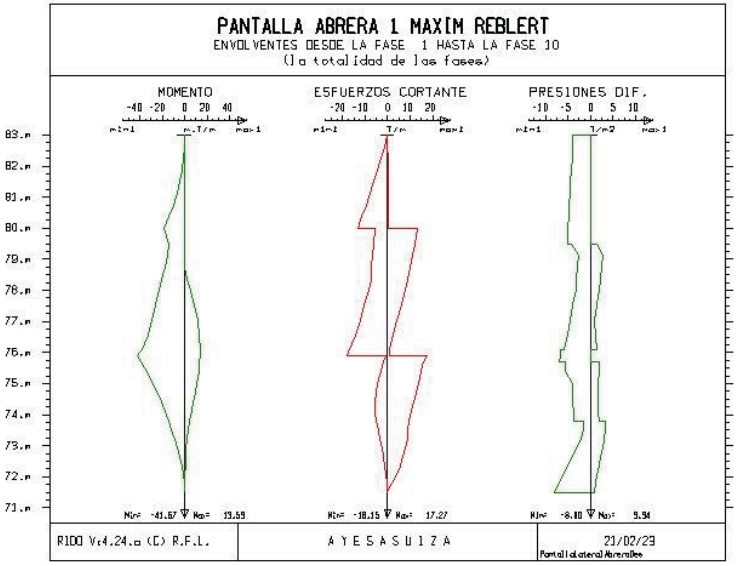

PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 5
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.77
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee


PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 7
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee


PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 8
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee

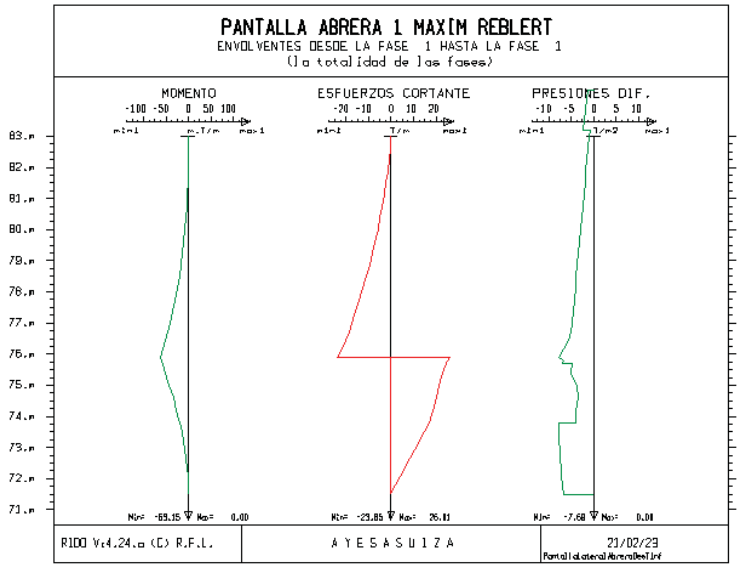

PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 10
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee


PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 9
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee


PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT
ENVOLVENTES DESDE LA FASE 1 HASTA LA FASE 10
(la totalidad de las fases)
MOMENTO
ESFUERZOS CORTANTE
PRESIONES DIF.
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrerallee

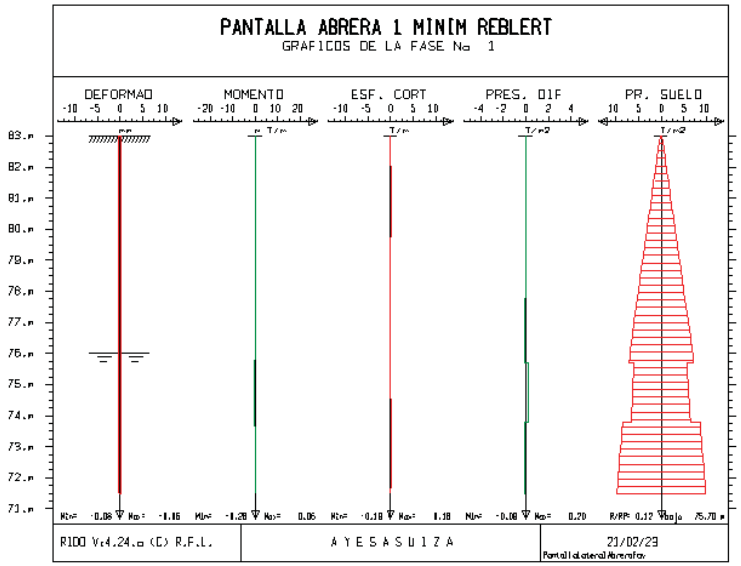
4.1.2 Pantalla 1 màxim reblert fluència

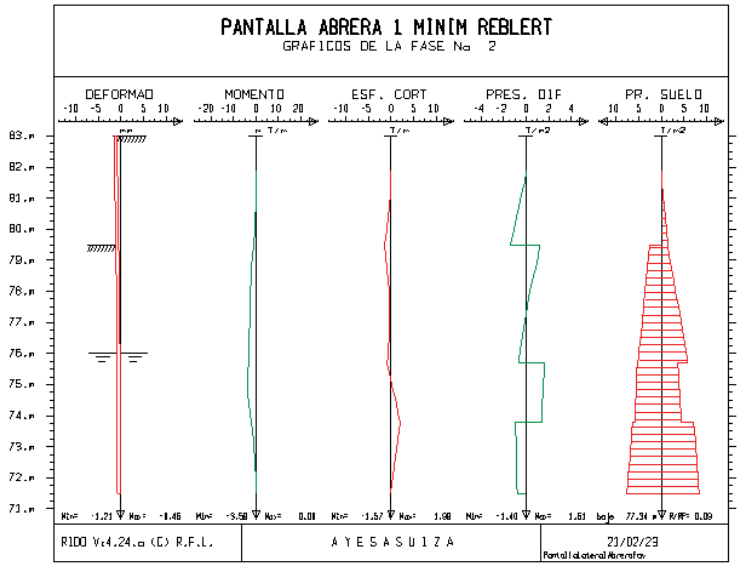
PANTALLA ABRERA 1 MAXIM REBLERT *60L*
* NIVELL CAP PANTALLA
83.0
* COTA PEU I RIGIDESA
71.5 1/12*0.8*0.8*0.8*3300000
* NIVEL INICIAL TERRENY
84.5
* CAPES DE TERRENY
* REBLERT
83.20 1.90 0.90 0 0 0 0 29 0 0 2450
* LLIMS
75.70 2.05 1.05 0 0 0 1.0 32 0 0 3190
* GRAVES
73.80 2.05 1.05 0 0 0 0 38 0 0 4900
* LUTITA/LIMONITA
60.00 2.10 1.10 0 0 0 2.5 30 0 0 3430
* NF Y DISCRETIZACIO
77 0.5
* EXCAVACIO PLATAFORMA I SC
*EXC(1) 83.0
*EXC(2) 83.0
SUC(2) 3.0+1
*CAL(2)
* EXCAVACIO SOLERA
EXC(1) 75.90-0.5
*CAL(2)
* EXECUCIO SOLERA
STR 75.90 1 0 0 0.4*3300000/25
*CAL(2)
*PUJADA NF
WAT(1) 75.9 0
WAT(1) 75.8 1.2
*CAL(2)
CAL(2)
END
STA
XLS

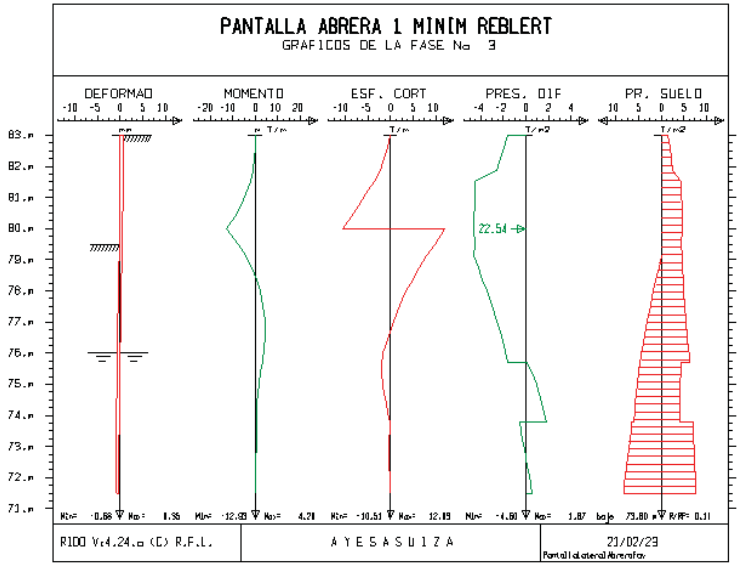


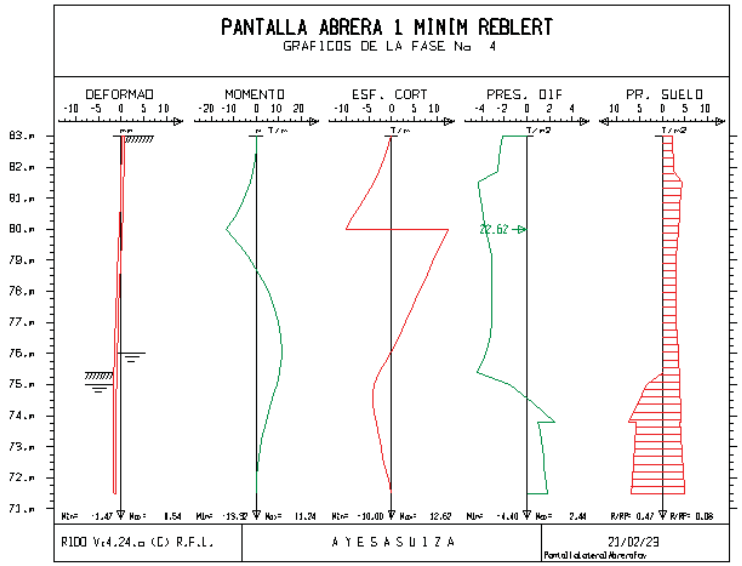
4.1.3 Pantalla 1 mínim reblert fase constructiva

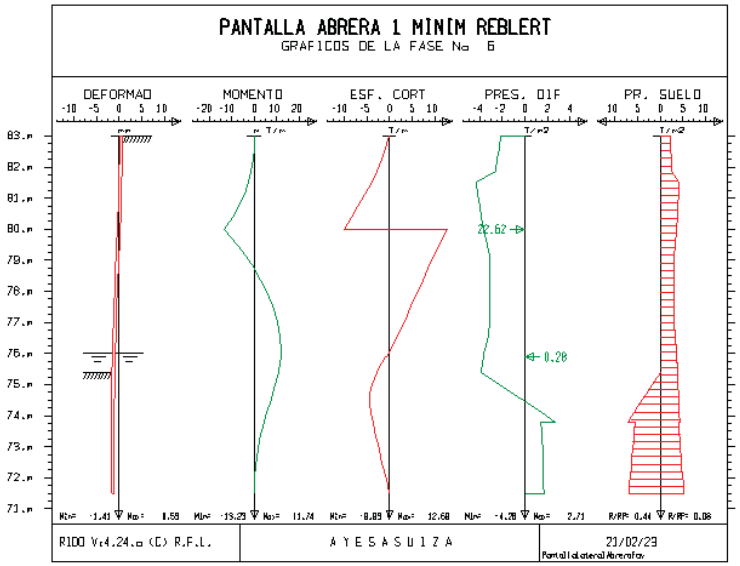
```
PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT *60L*
* NIVELL CAP PANTALLA
83.0
* COTA PEU I RIGIDESA
71.5 1/12*0.8*0.8*0.8*3300000
* NIVEL INICIAL TERRENY
83
* CAPES DE TERRENY
* REBLERT
83.20 1.90 0.90 0 0 0 0 29 0 0 2450
* LLIMS
75.70 2.05 1.05 0 0 0 1.0 32 0 0 3190
* GRAVES
73.80 2.05 1.05 0 0 0 0 38 0 0 4900
* LUTITA/LIMONITA
60.00 2.10 1.10 0 0 0 2.5 30 0 0 3430
* NF Y DISCRETIZACIO
76 0.5
* EXCAVACIO PLATAFORMA I SC
EXC(1) 83.0
EXC(2) 83.0
SUC(2) 1
CAL(2)
* EXCAVACIO ANCORATGE 1
EXC(1) 80.0-0.5
CAL(2)
* ANCOCARTGE 1 k = n(#)*E(N/mm2)*A(dm2)/L(m)
ANC(2) 80.0 3 15 70 4*195000*0.0140/12
CAL(2)
*REBAIXA NF
WAT(1) 75.0 0
WAT(1) 71.5 4.5
* EXCAVACIO SOLERA
EXC(1) 75.90-0.5
CAL(2)
* EXECUCIO SOLERA
STR 75.90 1 0 0 0.4*3300000/25
CAL(2)
*PUJADA NF
WAT(1) 76.0 0
WAT(1) 71.5 4.5
CAL(2)
* RETIRADA ANCORATGE
ANC(0,1)
CAL(2)
* PUJADA NF SITUACIO FINAL +2m SOBRE NF SONDEIG
WAT(2) 78.0 0
WAT(1) 76.0 0
WAT(1) 75.9 2.1
CAL(2)
* EMPLENAMENT DELS TANCS
WAT(1) 83.0
WAT(1,-1) 75.9+0.2 7.0 0
WAT(1,-1) 75.9-0.2 0.0 2.1
CAL(2)
* REBAIXA ESTACIONAL NF -1m SOBRE NF SONDEIG
WAT(2) 75.0
WAT(1) 83.0
WAT(1,-1) 75.9+0.2 7.0 0
WAT(1) 75.0
CAL(2)
END
STA
XLS
```

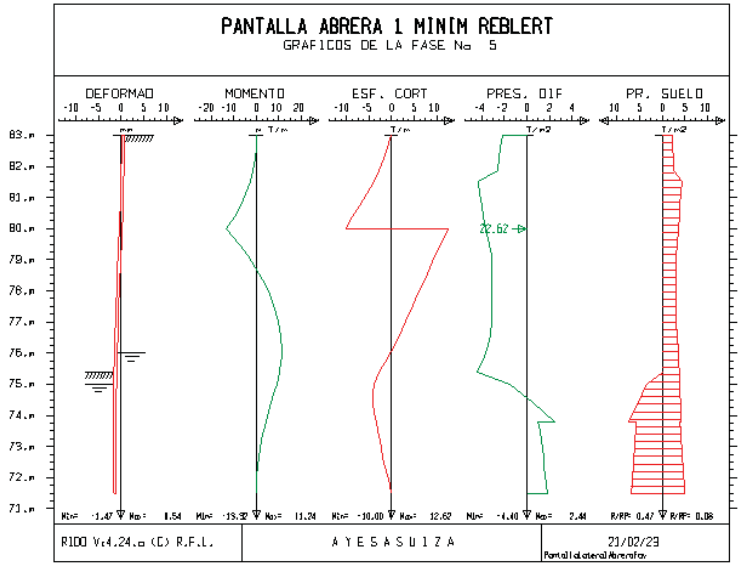

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 1
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av

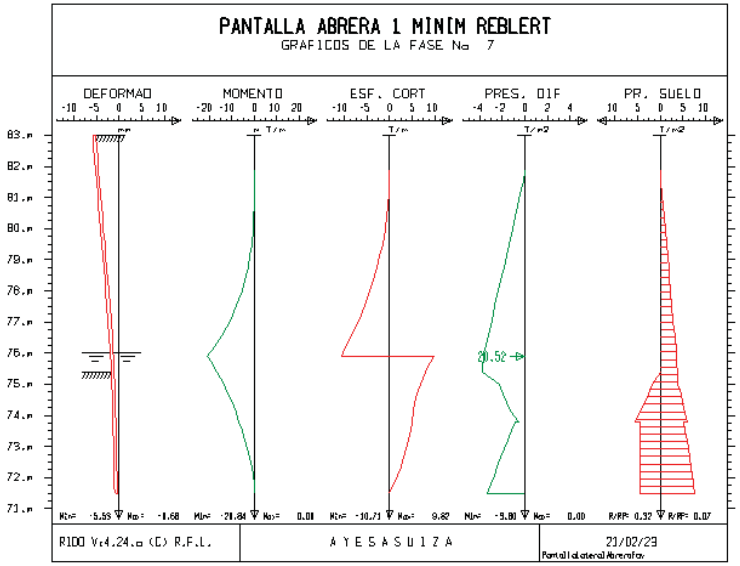

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 2
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av

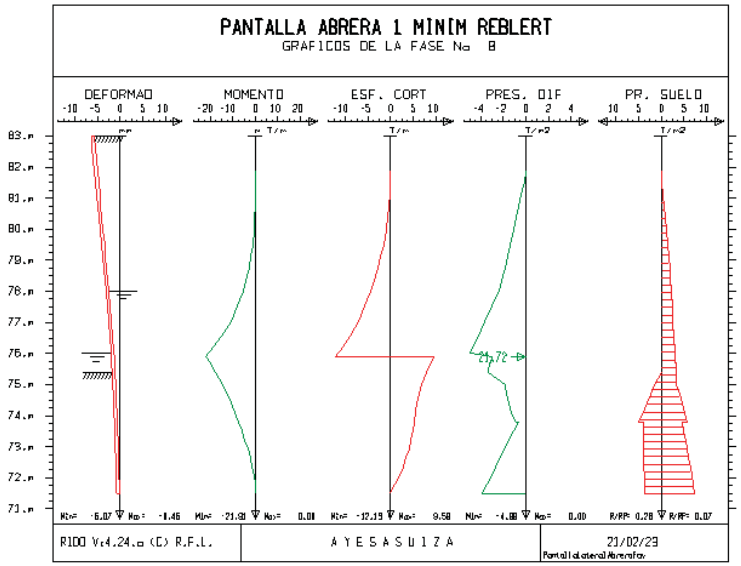

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 3
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.54
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av

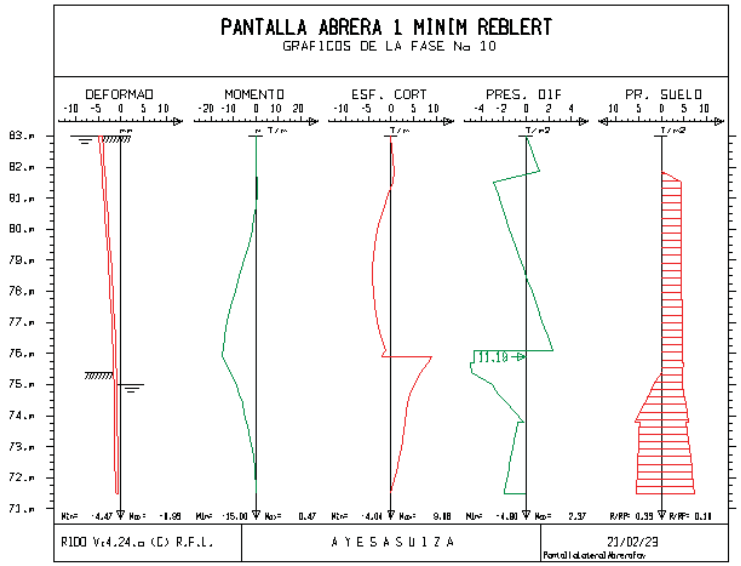

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 4
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.62
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera.fav

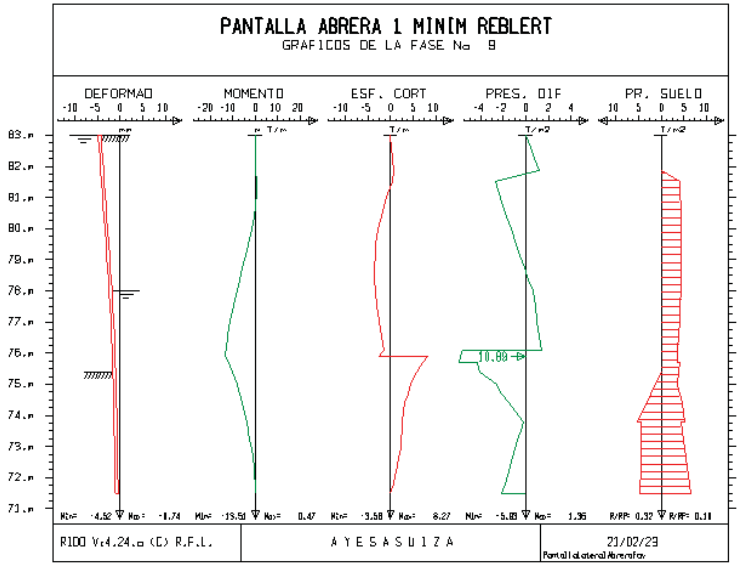

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 6
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.62
0.28
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera.fav

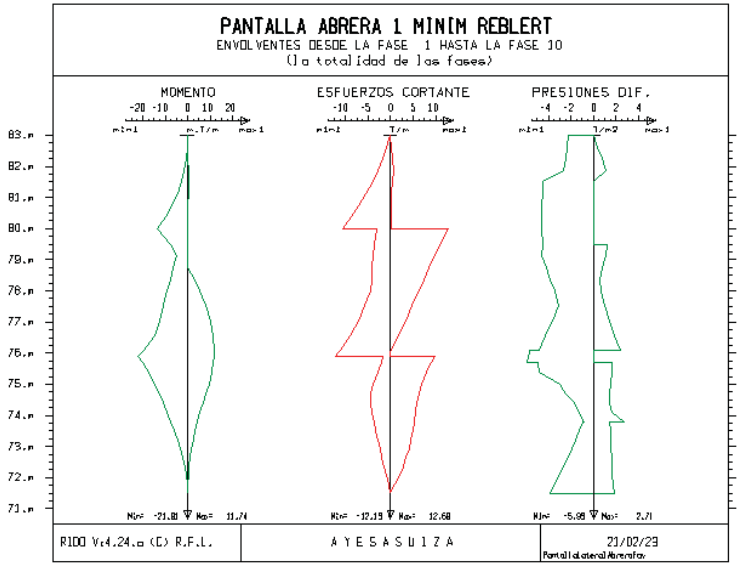

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 5
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
22.62
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera.fav


PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 7
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
20.52
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera.fav


PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 8
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av.

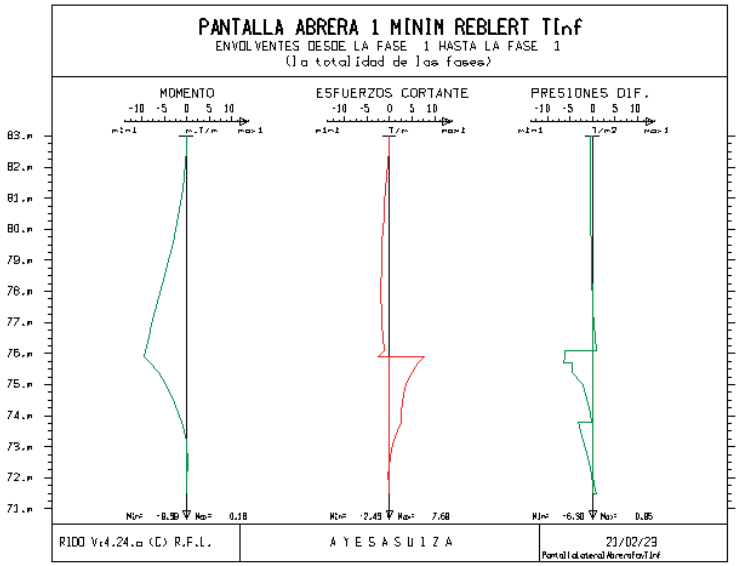

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 10
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av.


PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
GRAFICOS DE LA FASE No 9
DEFORMAD
MOMENTO
ESF. CORT
PRES. DIF
PR. SUELO
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av.


PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT
ENVOLVENTES DESDE LA FASE 1 HASTA LA FASE 10
(la totalidad de las fases)
MOMENTO
ESFUERZOS CORTANTE
PRESIONES DIF.
R100 Vr4.24.a (C) R.F.L.
A Y E S A S U I Z A
21/02/23
Pantalla Lateral Abrera1av.

4.1.4 Pantalla 1 mínim reblert fluència

PANTALLA ABRERA 1 MINIM REBLERT TInf *60L*
* NIVELL CAP PANTALLA
83.0
* COTA PEU I RIGIDESA
71.5 1/12*0.8*0.8*0.8*3300000
* NIVEL INICIAL TERRENY
83
* CAPES DE TERRENY
* REBLERT
83.20 1.90 0.90 0 0 0 0 29 0 0 2450
* LLIMS
75.70 2.05 1.05 0 0 0 1.0 32 0 0 3190
* GRAVES
73.80 2.05 1.05 0 0 0 0 38 0 0 4900
* LUTITA/LIMONITA
60.00 2.10 1.10 0 0 0 2.5 30 0 0 3430
* NF Y DISCRETIZACIO
75 0.5
* EXCAVACIO SOLERA
EXC(1) 75.90-0.5
*CAL(2)
* EXECUCIO SOLERA
STR 75.90 1 0 0 0.4*3300000/25
*CAL(2)
* EMPLENAMENT DELS TANCS
WAT(1) 83.0
WAT(1,-1) 75.9+0.2 7.0 0
WAT(1) 75.0
CAL(2)
END
STA
XLS

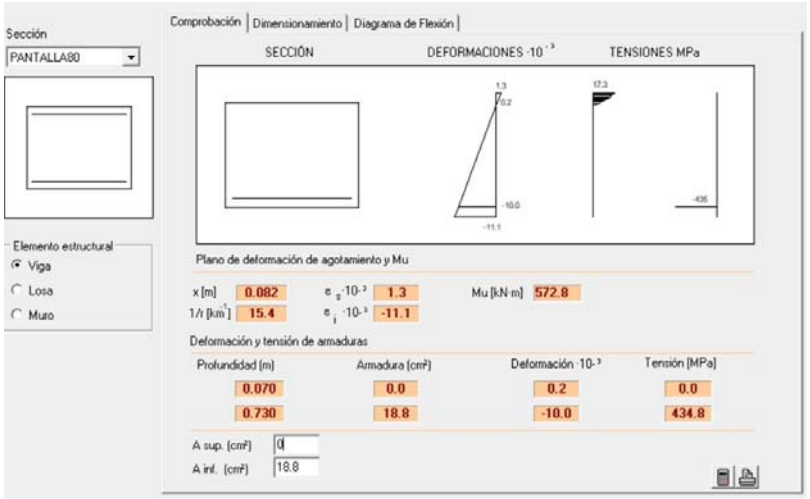


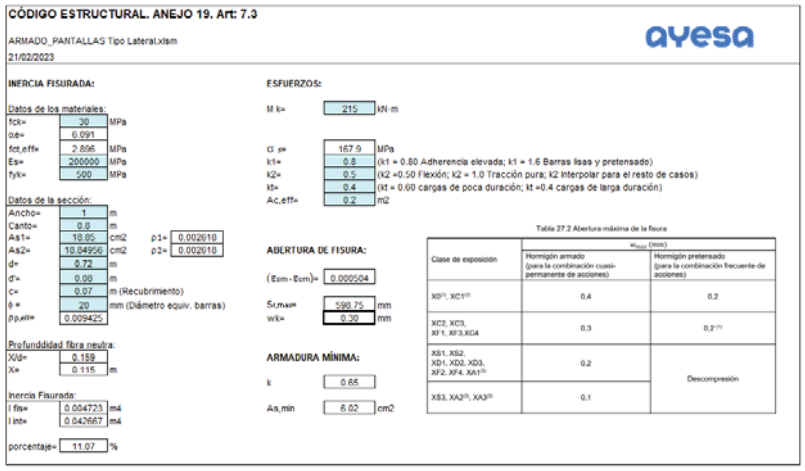
4.2 Armadura pantalles

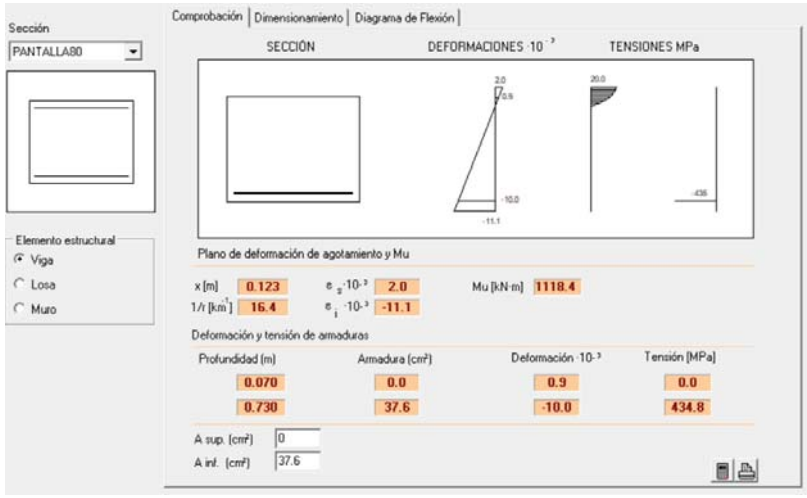
4.2.1 Armadura de flexió

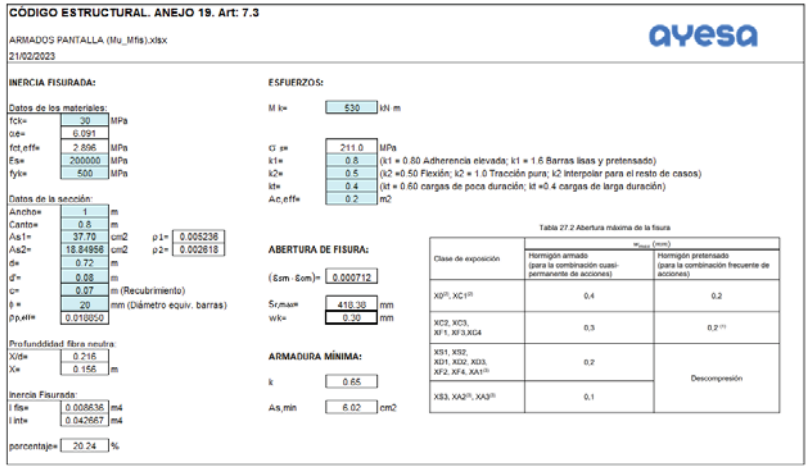
Armadura base (6Φ20)

Es defineix un armat base de 6Φ20/m (18.84 cm^2/m) que proporciona un moment últim de 570 kN*m/m i un moment de fissuració de 210 kN*m/m



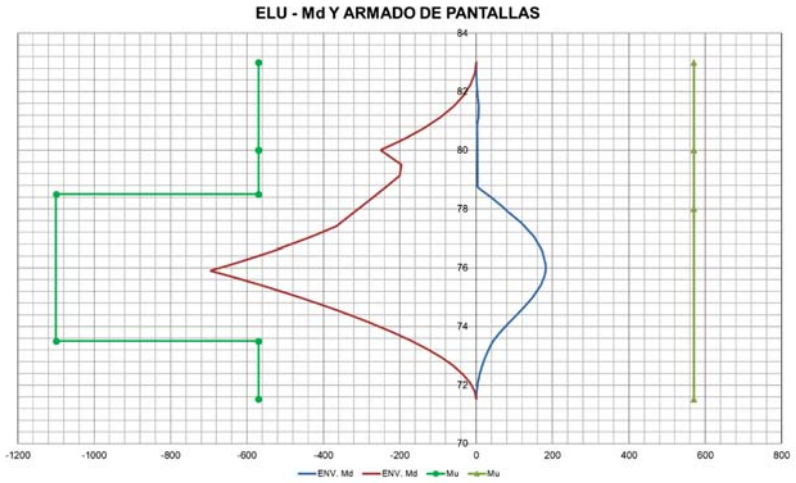






Armadura base + reforç (6Φ20+6Φ20)

Es defineix un reforç base de 6Φ20/m en total 6Φ20+6Φ20/m (18.8 + 18.8 cm²/m) que proporciona un moment últim de 1.110 kN*m/m i un moment de fissuració de 530 kN*m/m



4.2.2 Armadura de tallant

Donada la necessitat de rigiditzar les caixes d'armadures es projecta com a mínim amb 8 branques fi 12 a tallant (en forma de 4 cèrcols) per cada tram de 5 metres cada 20cm. Això són 9.0 cm^2/m.

Es negligeix la contribució dels extrems de les barres doblades.

L'armadura base (4 c12 cada 20) proporciona un tallant últim resistent de 470 kN.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.8	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0.470	MN	
NE,d=	0.000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.47	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

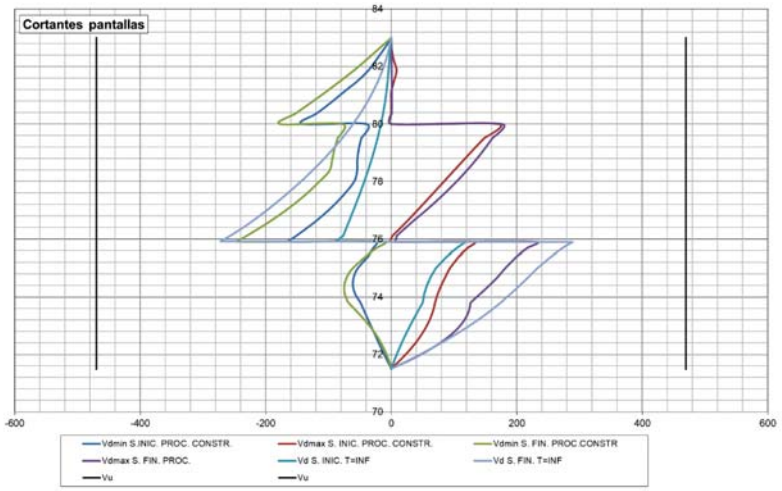
σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	
v1=	0.60	
VRd,max=	3.15	MN
CSA=	6.71	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	8.94	cm²/m
Asw/s MIN=	8.76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0.55	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0.55	m	Separación máxima longitudinal



4.3 Ancoratges

Per a possibilitar l'execució de les pantalles en "voladiu" es projecten ancoratges provisionals en la cota 80.00 msnm inclinats 15º respecte a l'horitzontal.

S'escull utilitzar ancoratges comuns de 4 cables de 140mm^2 de secció cada 3 m tesats a 70.5 tn.

El procés constructiu farà que en excavar fins a la cota de màxima excavació els cables arribin a la seva tensió màxima (~72 tn).

Es verifiquen els ancoratges descrits per a la reacció màxima resultant dels models de RIDO, 22.78 tn/m (horitzontal) => 231.35 kN/m de tensió en els cables.

Es verifiquen aquests i el seu ancoratge en l'estrat caracteritzat com a "llims" i per a Injecció Repetitiva Selectiva (IRS) segons la guia del ministeri de foment per a ancoratges.

De la anàlisis geotècnica i tal i com s'especifica en l'annex pertinent, la adherència admissible per a IRS en llims és 140 kPa.

Q llim Capa 1	adh adm	60 KPa	IU
	adh adm	100 KPa	IR
	adh adm	140 KPa	IRS

Q graves Capa 2	adh adm	180 KPa	IU
	adh adm	260 KPa	IR
	adh adm	360 KPa	IRS

T lutita Capa 3	adh adm	80 KPa	IU
	adh adm	140 KPa	IR
	adh adm	210 KPa	IRS

ANCLAJES AL TERRENO S/ GUÍA DISEÑO Y EJECUCIÓN DE ANCLAJES AL TERRENO DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Carga Nominal (valor característico) P_N:	231.36	kN/m
Separación:	3	m
Anclaje permanente/provisional:	provisional	Permanente F_1=1.5
Coeficiente de mayoración F_1:	1.2	Provisional F_1=1.2
Carga Nominal mayorada del Anclaje P_{Nd}=	832.896	kN/anclaje
Tensión de rotura del acero fpk:	1860	N/mm2
Límite elástico del acero fpyk:	1674	N/mm2
Composición del anclaje:		
Área unitaria de los cordones Ap:	140	mm2/cordón
Número de cordones:	4	
Longitud activa:	14.5	m
Diámetro de perforación:	133	mm
Amplificación del bulbo por inyección:	1	
Diámetro efectivo:	133	mm
Lechada:		
fck=	25	N/mm2
Terreno:		
Tensión admisible σ_{adm}:	0.14	N/mm2
(Tiene aplicado el factor de seguridad)		

1.- VERIFICACIÓN TENSIÓN ADMISIBLE EN EL ACERO:

Tensión de diseño aplicada al anclaje:	1487.31	N/mm2
Tensión última del anclaje:	1488.00	N/mm2
Csa=	1.00	Ok!

2.- DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA:

τ lim:	7.40	N/mm2
τ ult (con γ=1.2):	6.17	N/mm2
Perímetro nominal del tirante P_T:	83.89	mm
Tensión aplicada τd:	0.68	N/mm2
Csa=	9.01	Ok!

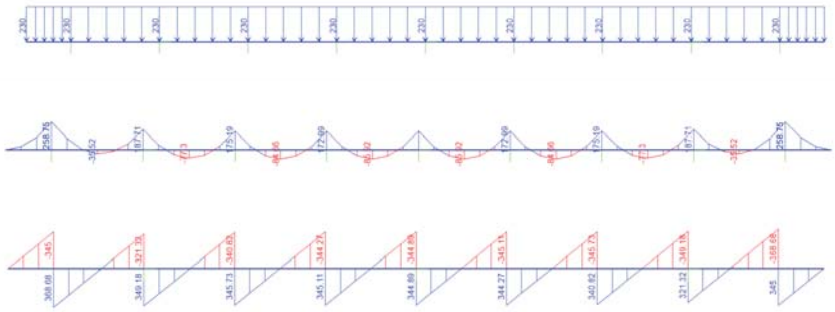
3.- ARRANCAMIENTO DEL BULBO:

Tensión de diseño sobre el terreno:	0.137	N/mm2
Tensisón admisible:	0.140	N/mm2
Csa=	1.02	Ok!

4.3.1 Biga de repartiment

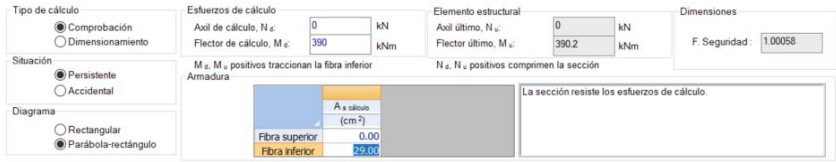
Es modela amb el programari SAP200 la biga de repartiment dels ancoratges, aquesta té que ser capaç de suportar la reacció de disseny.

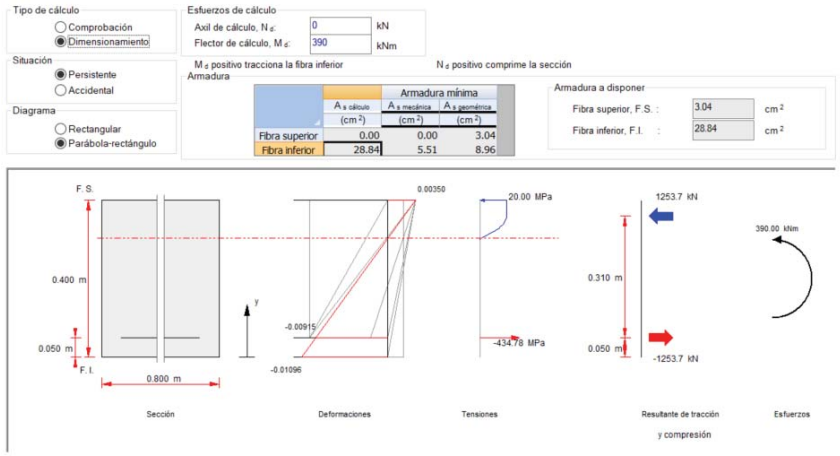
Les pantalles transmeten a la biga de repartiment una reacció horitzontal de 22.78 tn/m (conservadorament 230 kN/m), s'escull disposar el primer ancoratge a 1.50 m de l'extrem i la resta separats 3 m.



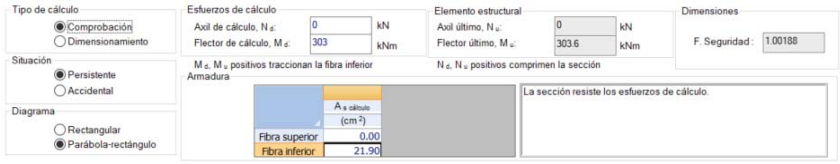
S'obté un moment de disseny negatiu de -348.3 kN*m (-258 kN*m*1.35) i un moment de disseny positiu de 121.5 kN*m (+90 kN*m*1.35).

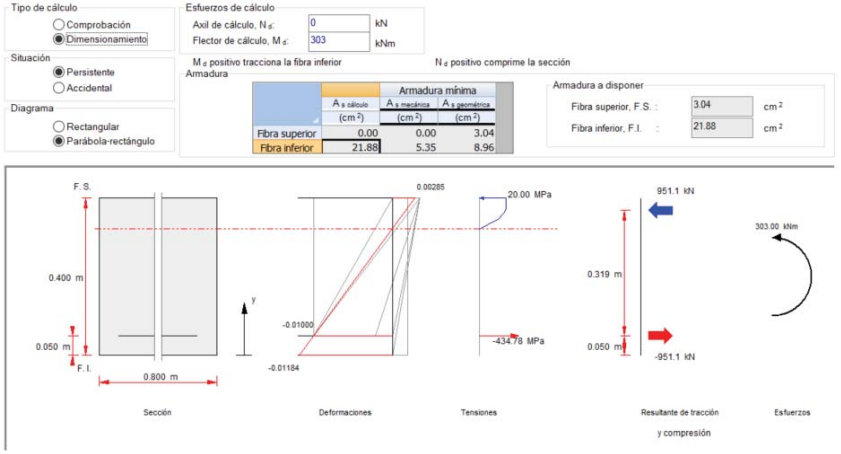
S'escull armar la biga amb 4Φ25+3Φ20 a negatius (~19.6+9.4 cm^2) que proporcionen un moment últim de -390 kN*m.





S'escull armar la biga amb 7Φ20 a positius (~21.9 cm²) que proporcionen un moment últim de +303 kN*m.





El tallant de disseny (a un cantell útil) es 375 kN (277 kN*1.35).

Es requereixen 15,61 cm²/m per a suportar el tallant de disseny.

S'escull disposar de dos cèrcols fi 12 cada 20 per a suportar el tallant de disseny (22,6 cm²/m).

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.4	m	
bw=	0.8	m	
r=	0.07	m	
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0.371	MN	
NE,d=	0.000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.37	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	
v1=	0.60	
VRd,max=	1.14	MN
CSA=	3.07	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	15.61	cm²/m
Asw/s MIN=	7.01	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0.25	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0.25	m	Separación máxima longitudinal

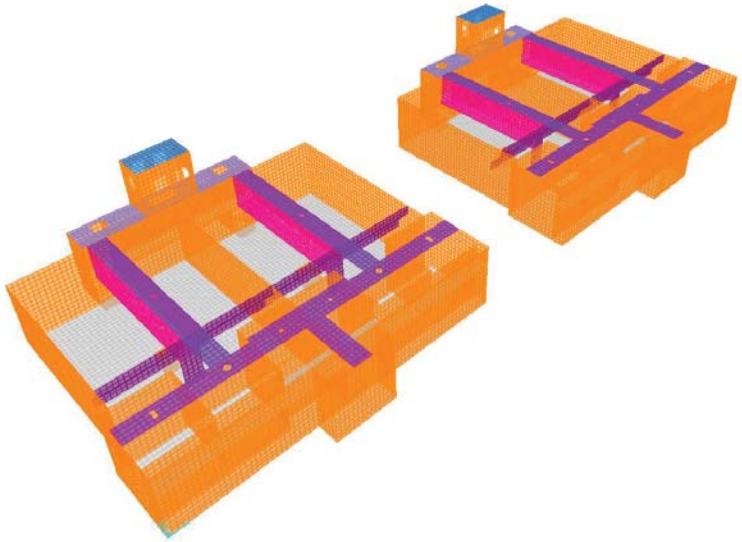
5 MODEL DE CÀLCUL

5.1 Introducció

Es modela amb el programari SAP2000 l'edifici dels decantadors utilitzant elements tipus "Shell".

S'hi introdueixen les càrregues degudes al pes i pressió d'aigua en tots els dipòsits de forma que es pugui modelar els procediments d'emplenament i buidatge de tots els dipòsits.

De la banda de la seguretat es generen dos models. El primer model es considera simplement recolzat sobre el terreny (a l'esquerra) segons coeficient de balast definit per geotècnia. El 2n model afegeix la rigidesa de les pantalles en les vores de la llosa de fons, conservadorament i donat el els estrats que travessa la pantalla es considera una rigidesa K = 20.000 kN/m.



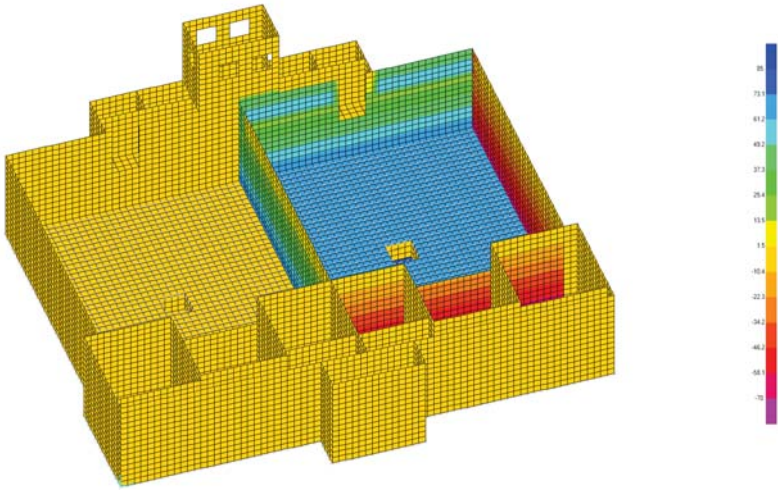
5.2 Càrregues aplicades

Les càrregues de pes propi dels elements de formigó estructural s'obtenen a partir de la consideració de la seva geometria i densitat.

5.2.1 Càrregues degudes a l'empenta i pes de l'aigua.

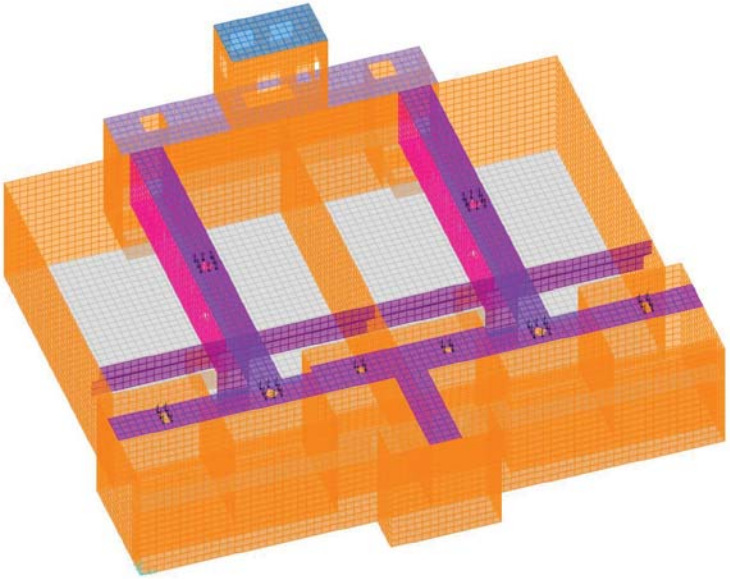
Per al correcte modelat dels processos d'emplenament i buidatge dels tancs, es modelen les càrregues per a tots els tancs de forma independent.

Es mostra l'empenta i pes de l'aigua actuant en el dipòsit central de la línia 2. La consideració d'aquestes sol·licitacions es fa amb i sense concomitància amb la resta de dipòsits.



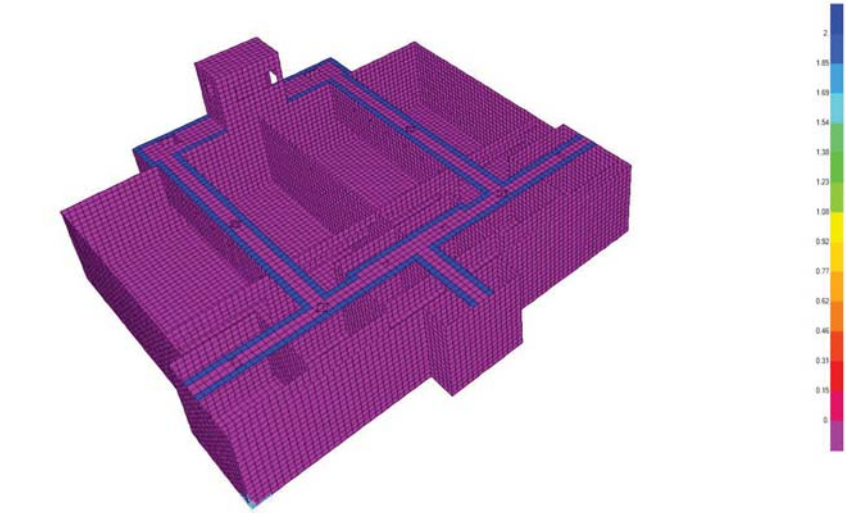
5.2.2 Càrregues dels equips més pesats

Exemple de la consideració de les càrregues dels diferents equips "sacsejadors", l'equip central tipus rascador és modela tant recolzat a la biga calaix central com sobre la solera.

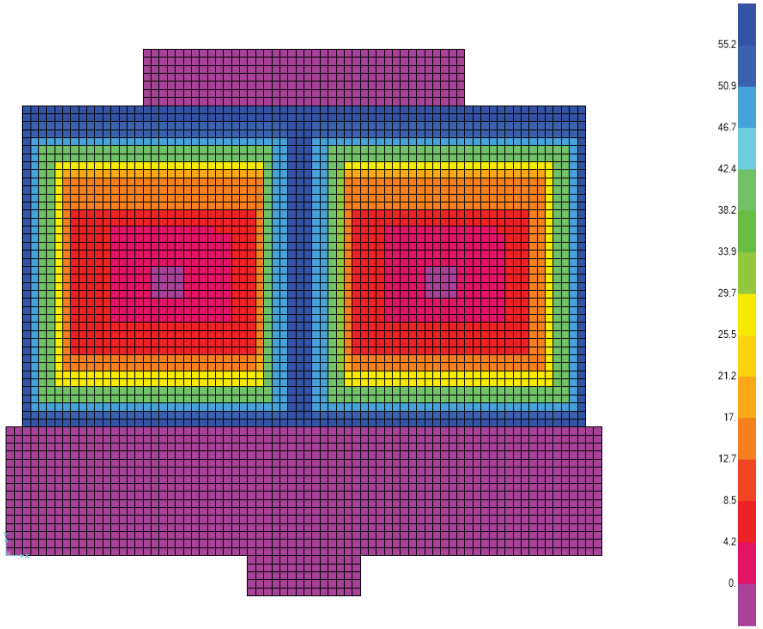


5.2.3 Altres càrregues mortes

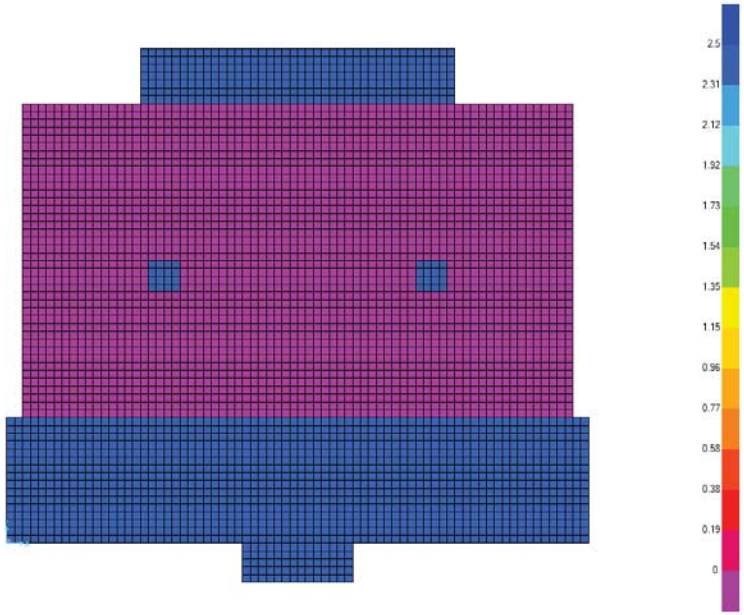
Es mostra la consideració del pes de les baranes (cada element tipus placa té una àrea tributària de 50x50 cm^2).



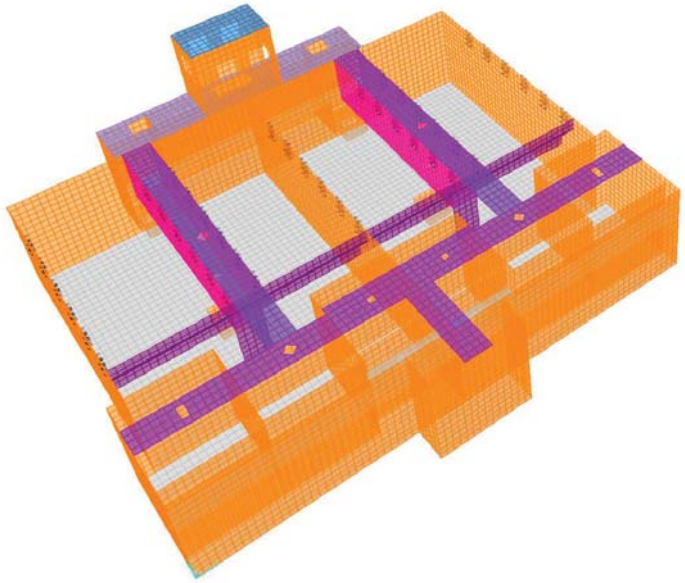
Del formigó per a donar pendents en el dipòsit central (vista en planta de la llosa de fons).



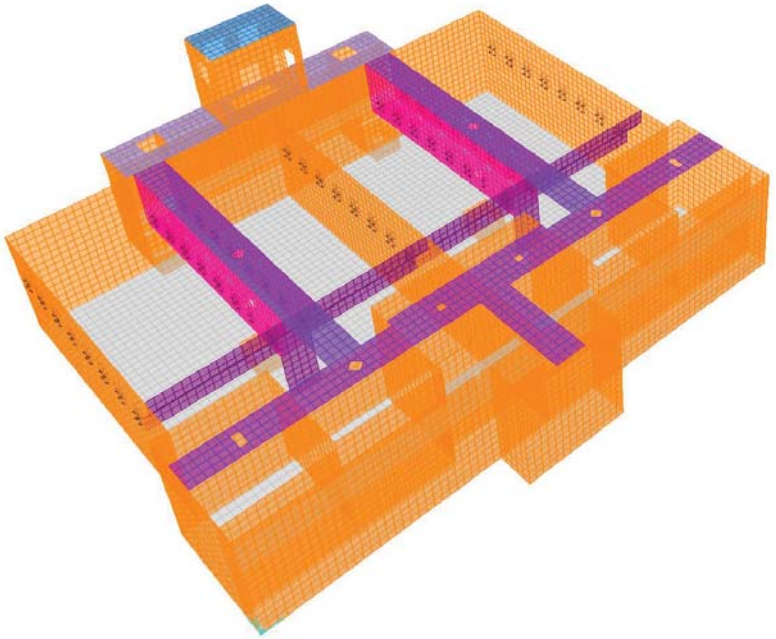
Es considera també un lleuger recrescut en tots els dipòsits per a donar pendents i/o regularitat superficial. Se'n mostra la consideració.



Pes dels canals Thomson



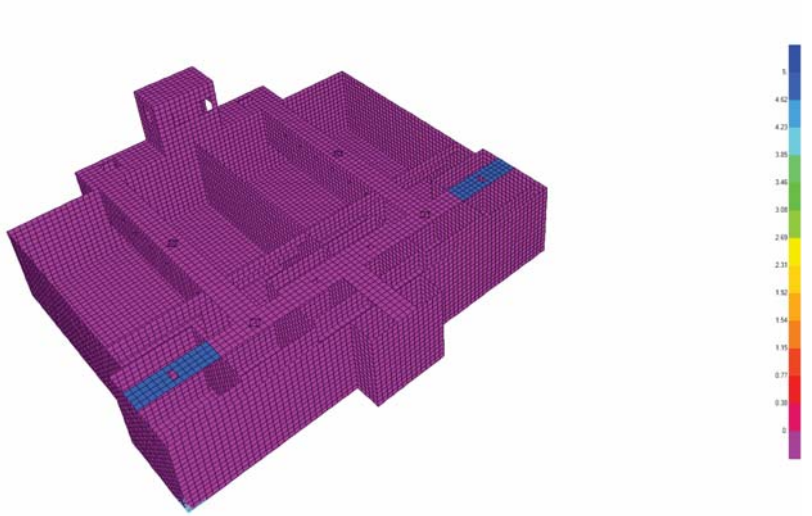
Pes de les lamel·les i els seus suports.



5.2.4 Sobrecàrrega peatonal

Es considera una sobrecàrrega estàtica equivalent de 5 kPa situades en vans alterns amb i sense concomitància per a obtenir l' envolvent dels màxims i mínims flectors.

Se'n mostra un exemple d'aplicació

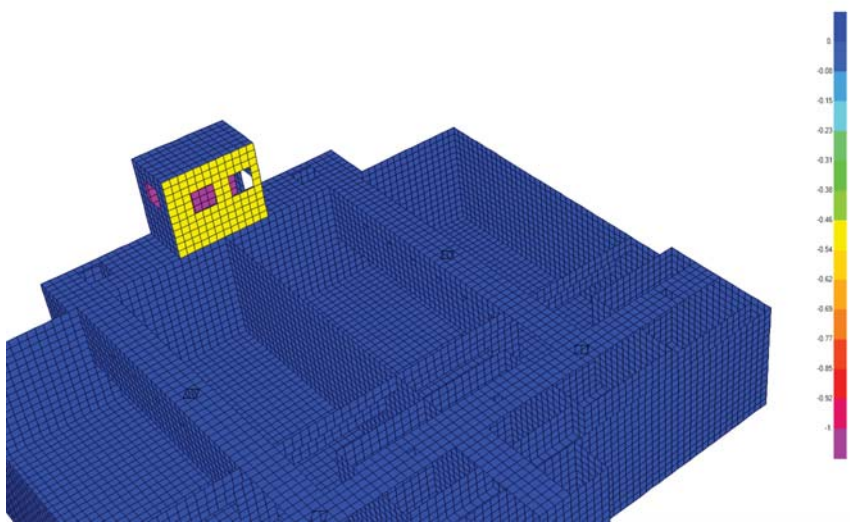


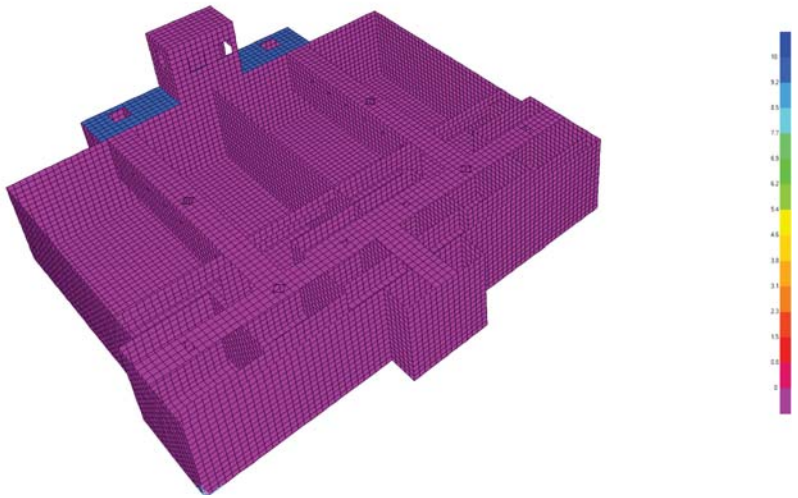
5.2.5 Vent

Es modela el vent en les dos direccions sobre els paraments que sobresurten del nivell del terreny.

Se'n mostra un exemple de consideració per al "edicle sud".

Es modela pressió i succió en les dos direccions.





5.2.6 Sobrecàrrega deguda a vehicles i equips

Es modela en la llosa del edicle sud una sobrecàrrega per a possibilitar l'accés, entrada i sortida, dels equips.

6 DISSENY DEL DECANTADOR

6.1 Disseny de la llosa de fons

Es dissenya la llosa de fons de 55cm de cantell.

Es defineix per moment longitudinal aquell amb vector perpendicular al eix de simetria de l'estructura.

6.1.1 ELU Flexió

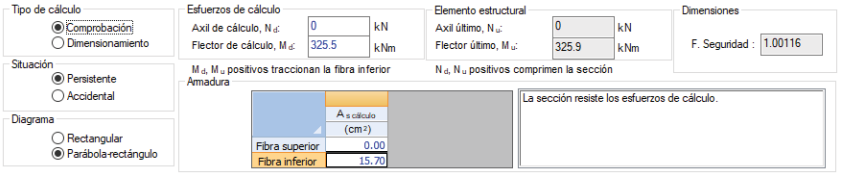
Es proposen els següents armats per als moments positius (traccionen la cara inferior).

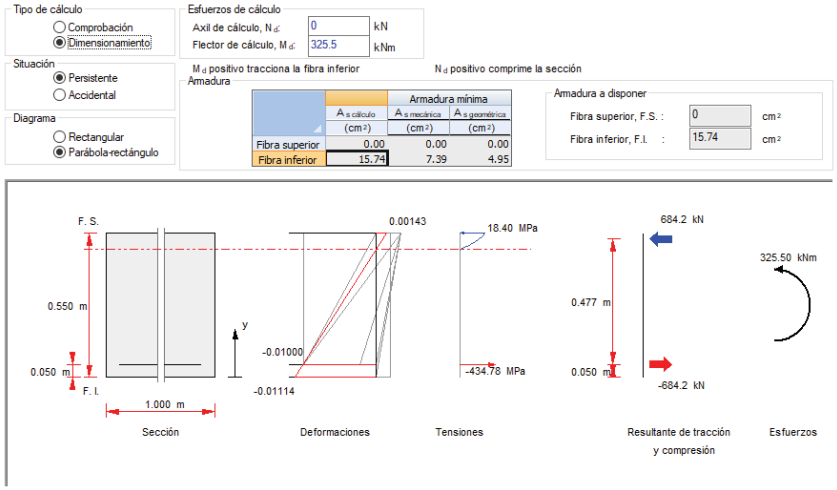
6.1.1.1 Armadura flexió longitudinal positiva

- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm2/m), Mult = 325 kN*m/m
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ16/0.20 (25.7 cm2/m), Mult =520 kN*m/m
- Ref 2: Φ20/0.10 (31.4 cm2/m), Mult =632 kN*m/m
- Ref 3: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =790 kN*m/m
- Ref 4: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 + Φ16/0.20 en 2ª capa (50.2 cm2/m), Mult =968 kN*m/m

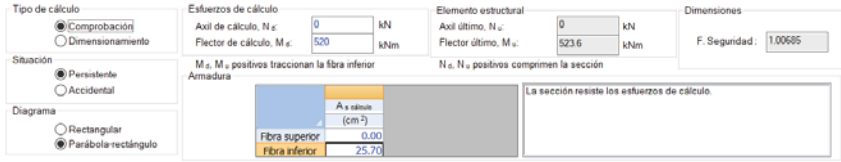
Armadura flexió longitudinal positiva

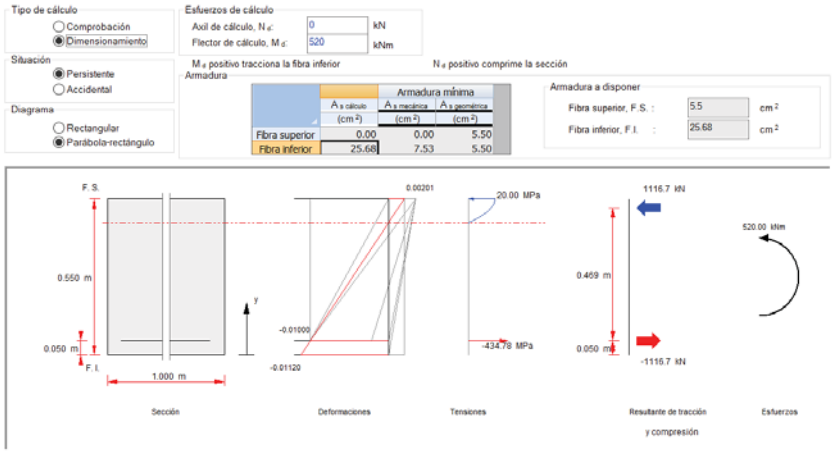
- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm2/m), Mult = 325 kN*m/m

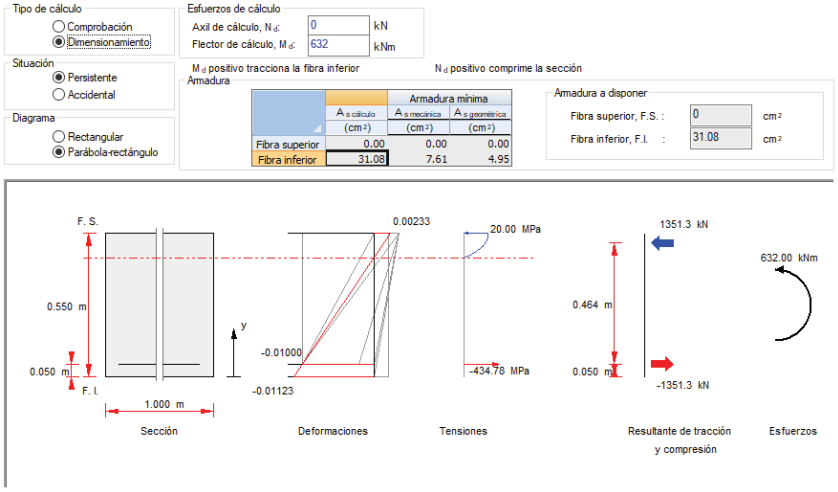




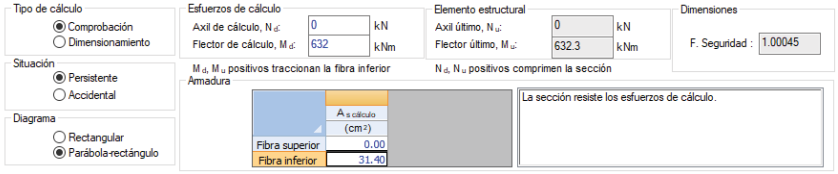
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ16/0.20 (25.7 cm2/m), Mult =520 kN*m/m



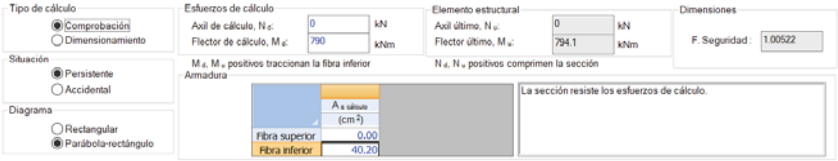


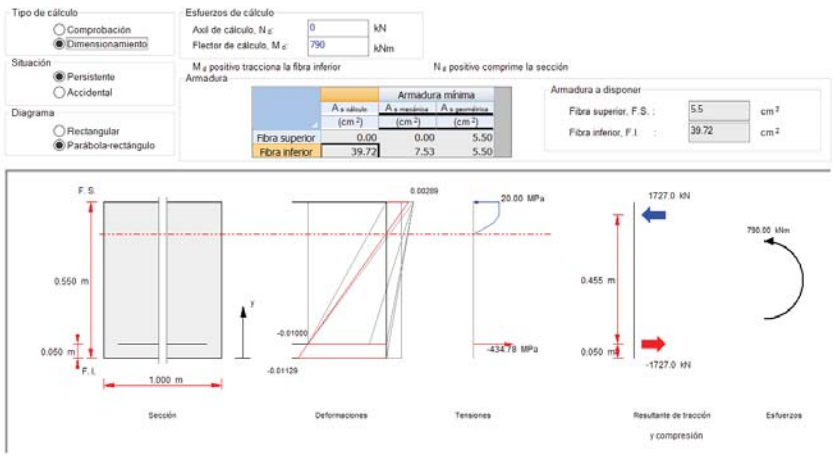


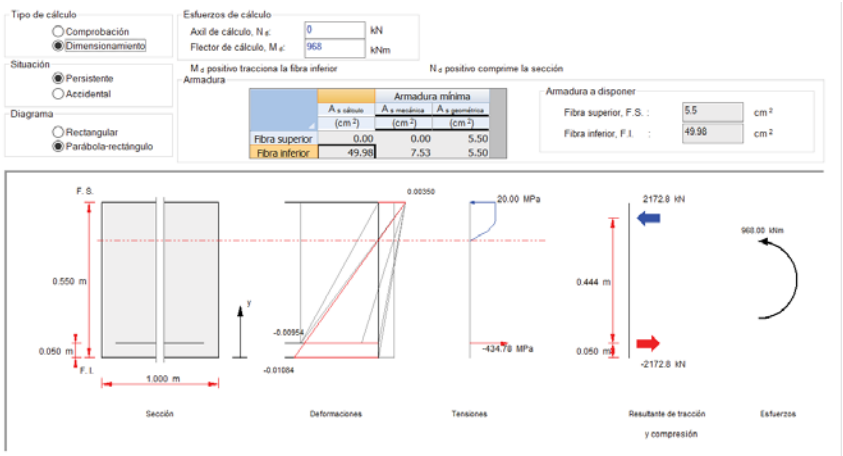
- Ref 2: Φ20/0.10 (31.4 cm2/m), Mult = 632 kN*m/m



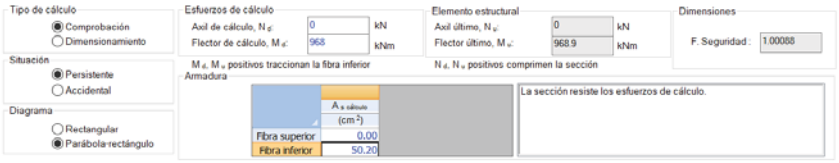
- Ref 3: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =790 kN*m/m

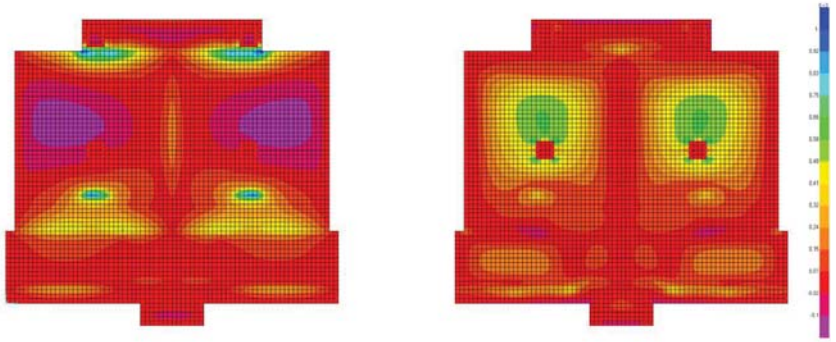






- Ref 4: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 + Φ16/0.20 en 2ª capa (50.2 cm2/m), Mult =968 kN*m/m





Resultats ELU flexió longitudinal positiva

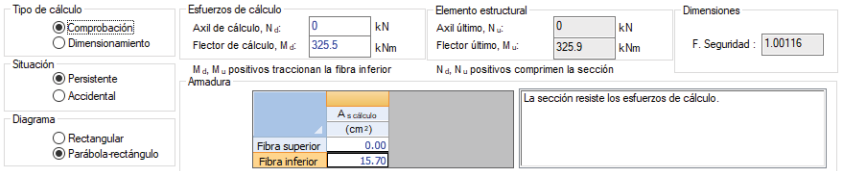
6.1.1.2 Armadura flexió transversal positiva

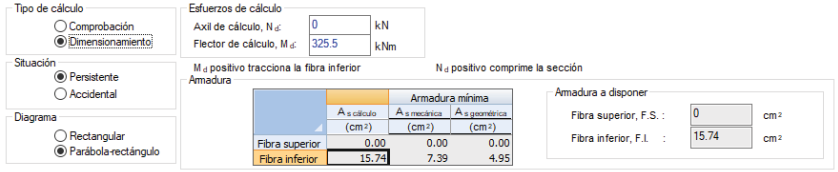
- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm2/m), Mult = 325 kN*m/m

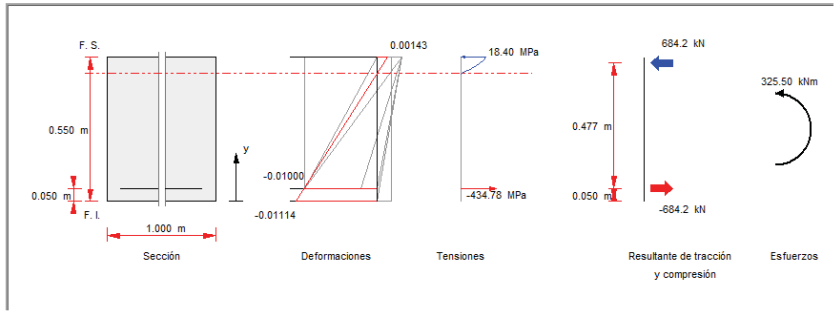
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =794 kN*m/m
- Ref 2: Φ25/0.10 (49 cm2/m), Mult = 948 kN*m/m
- Ref 3: Φ25/0.10 + ref. Φ20/0.20 en 2ª capa (64.8 cm2/m), Múlt =1200 kN*m/m

Armadura flexió transversal positiva

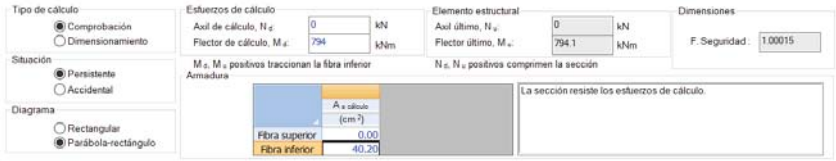
- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm2/m), Mult = 325 kN*m/m

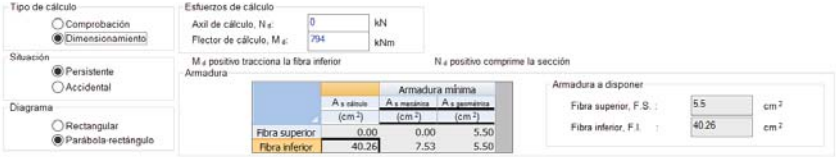


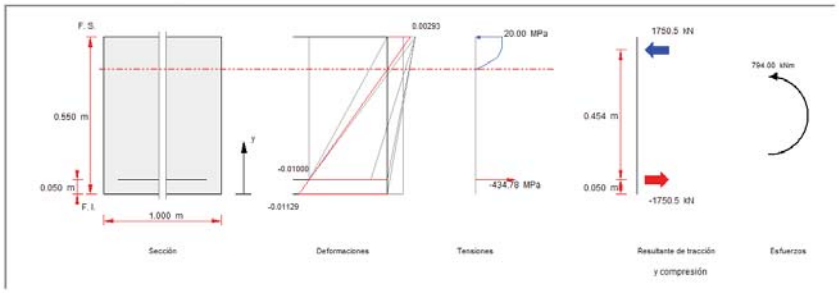




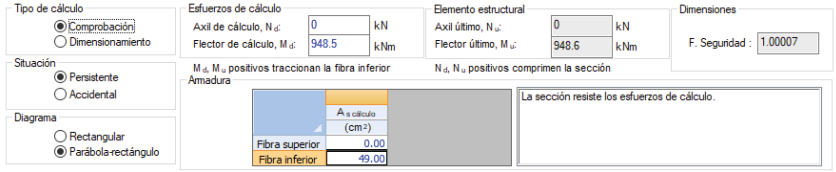
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =794 kN*m/m

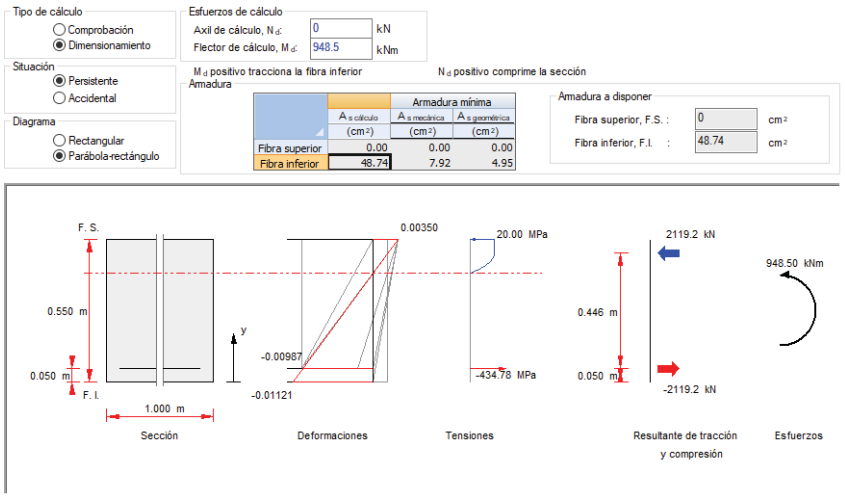


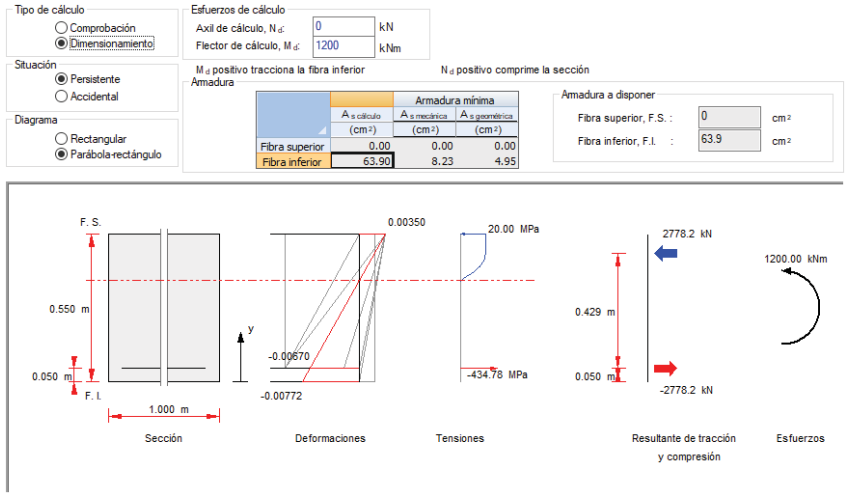




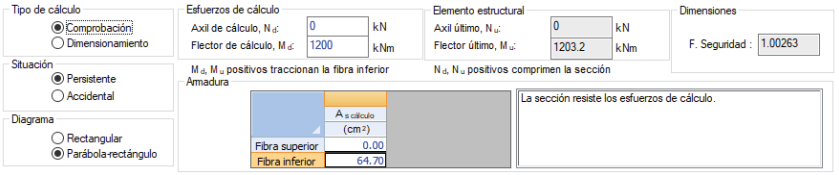
- Ref 2: Φ25/0.10 (49 cm2/m), Mult = 948 kN*m/m

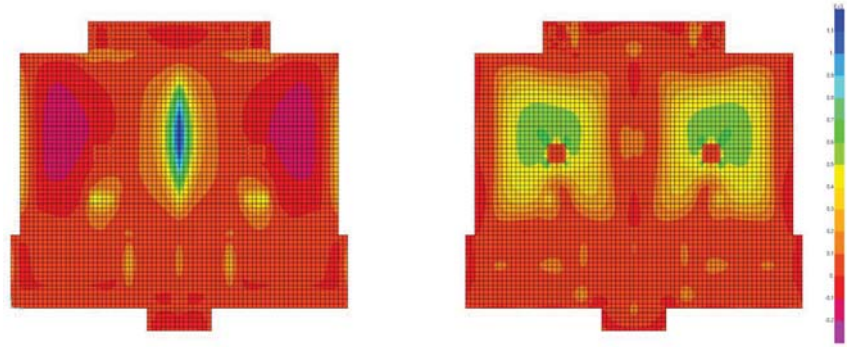






- Ref 3: Φ25/0.10 + ref. Φ20/0.20 en 2ª capa (64.7 cm2/m), Múlt =1200 kN*m/m





Resultats ELU flexió transversal positiva

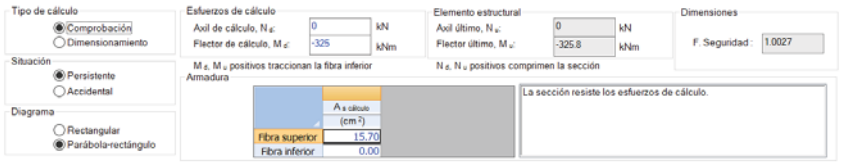
6.1.1.3 Armadura flexió longitudinal negativa

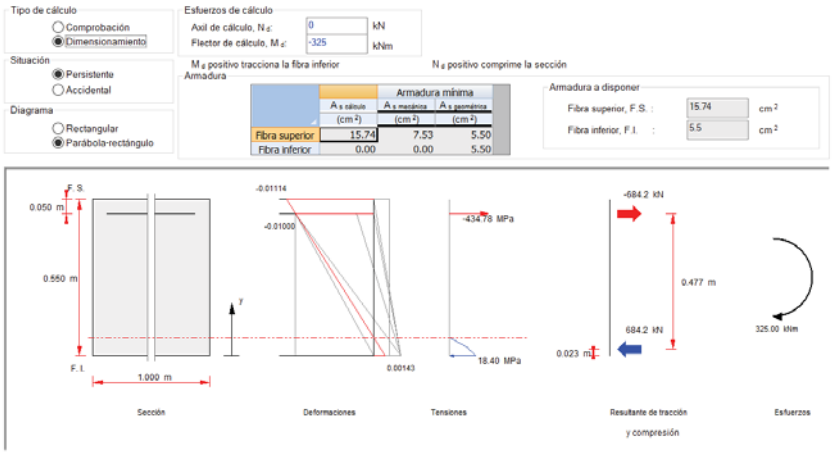
- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult = -325 kN*m/m
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ22/0.20 (31.4 cm²/m), Mult =-632 kN*m/m

- Ref 2: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =-790 kN*m/m
- Ref 3: Φ20/0.20 + Φ25/0.10 (64.8 cm2/m), Mult =-1.200 kN*m/m

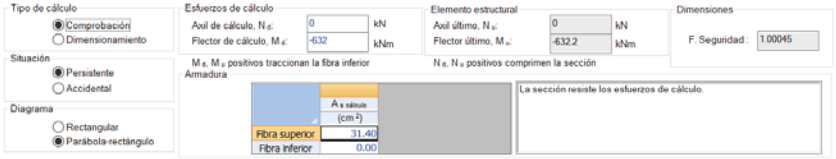
Armadura flexió longitudinal negativa

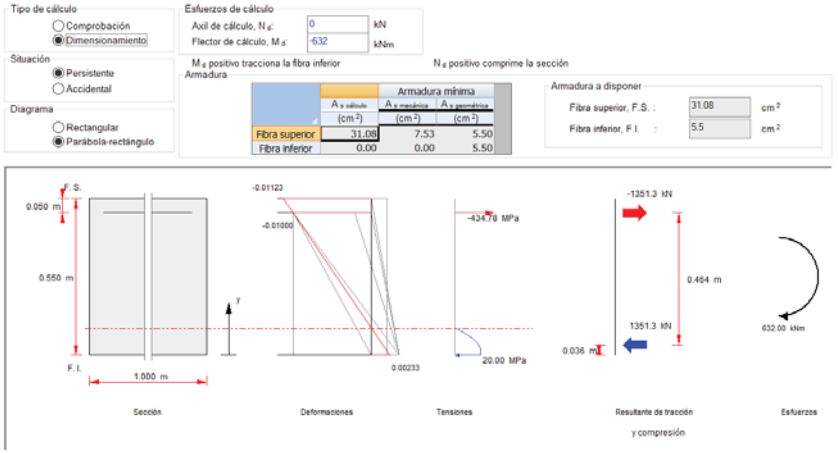
- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult = -325 kN*m/m



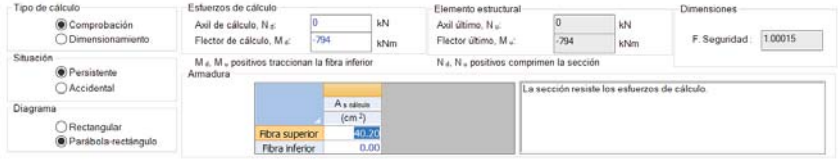


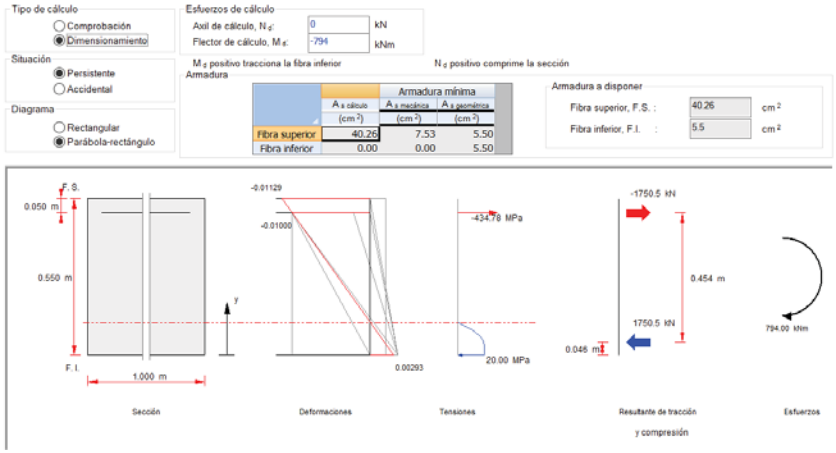
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ20/0.20 (31.4 cm²/m), Mult =-632 kN*m/m

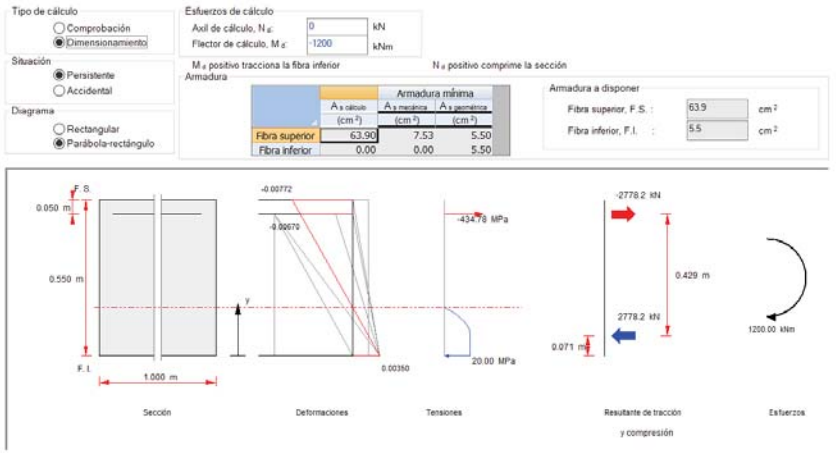




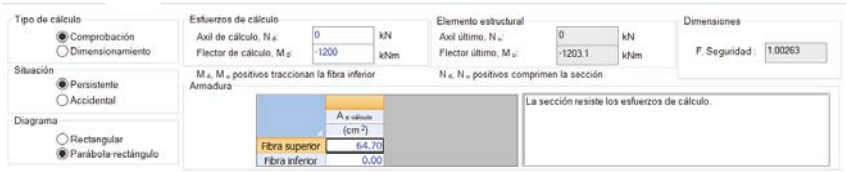
- Ref 2: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =-790 kN*m/m

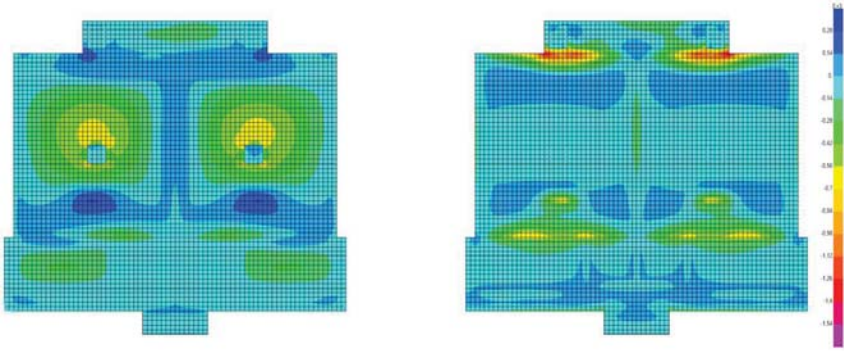






- Ref 3: Φ20/0.20 + Φ25/0.10 (64.7 cm2/m), Mult =-1.200 kN*m/m





Resultats ELU flexió longitudinal negativa

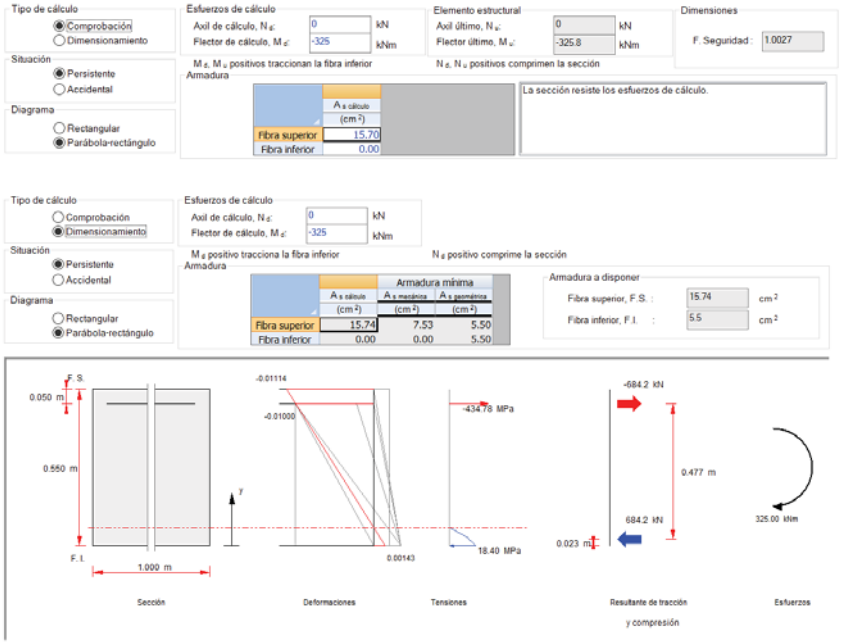
6.1.1.4 Armadura flexió transversal negativa

- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult = -325 kN*m/m
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ20/0.20 (31.4 cm²/m), Mult =-632 kN*m/m
- Ref 2: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =-790 kN*m/m

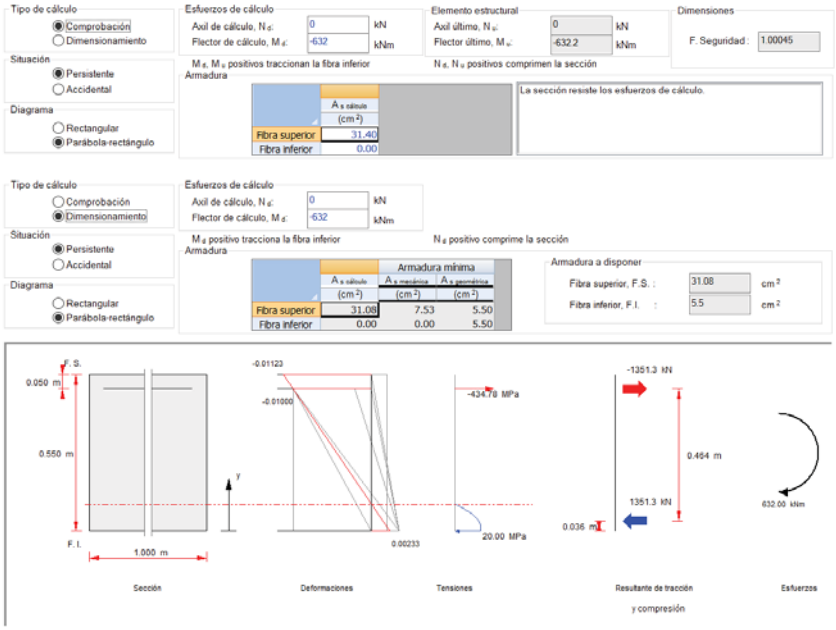
- Ref 3: Φ20/0.20 + Φ25/0.10 (64.8 cm2/m), Mult =-1.200 kN*m/m

Armadura flexió transversal negativa

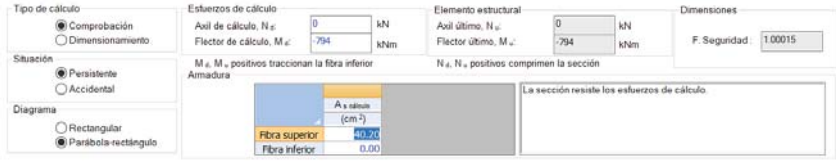
- Base: Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult = -325 kN*m/m

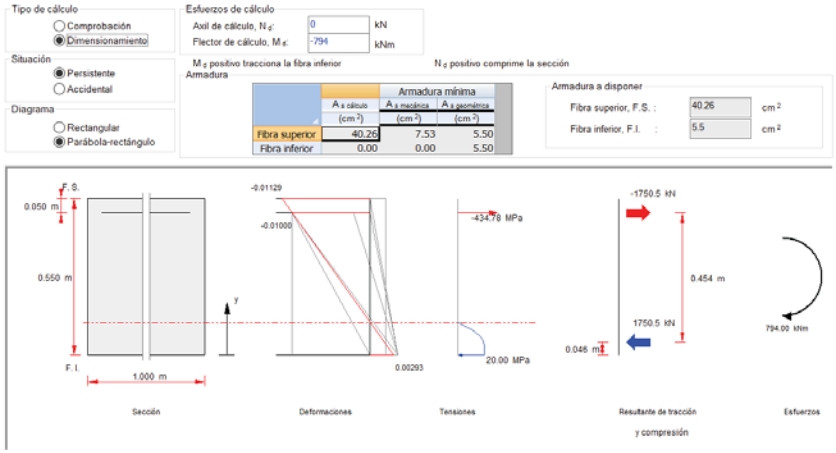


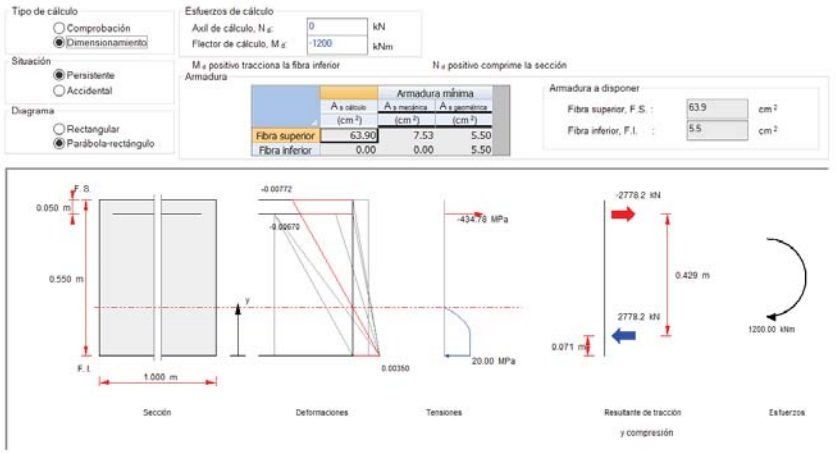
- Ref 1: Φ20/0.20 + Φ20/0.20 (31.4 cm²/m), Mult =-632 kN*m/m



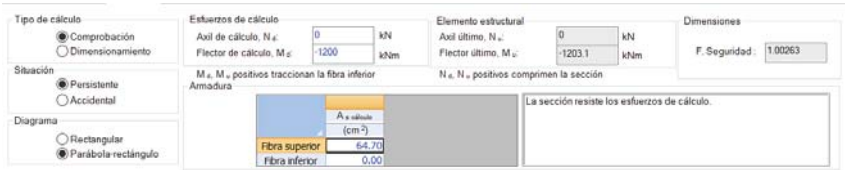
- Ref 2: Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =-790 kN*m/m

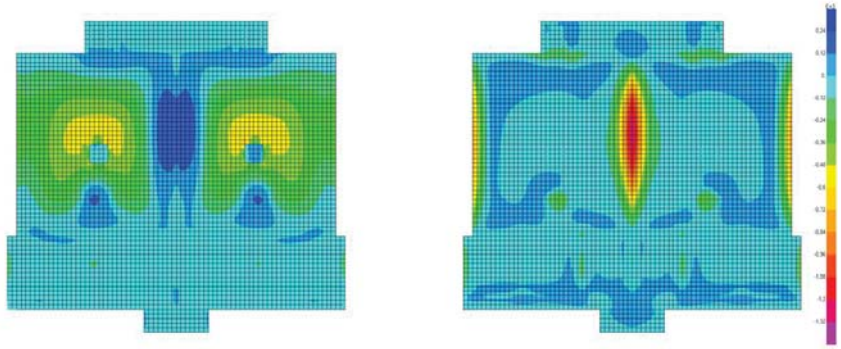






- Ref 3: Φ20/0.20 + Φ25/0.10 (64.8 cm2/m), Mult =-1.200 kN*m/m





Resultats ELU flexió transversal negativa

6.1.2 ELS Fissuració

Es verifica l'armat proposat a fissuració per a la combinació cuasipermanent d'accions.

La solera està sota les piscines centrals (zona amb màximes sol·licitacions) protegida per un reblert de formigó per a formació de pendents. Tot i la impermeabilització intrínseca de un revestiment de formigó d'aquest estil i la impossibilitat de que el formigó estructural de la llosa estigui "en contacte amb l'ambient interior del dipòsit" es verifica també la fissuració de la zona central a flexió negativa en els paraments d'elements de formigó armat que estan dintre el dipòsit.

S'obté en la zona central per a moment M22:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA_V2.xlsx
19/07/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.55	m		
As1=	40.25	cm2	ρ1=	0.008010
As2=	24.54	cm2	ρ2=	0.004884
d=	0.503	m		
d'=	0.048	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	25	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.033896			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.252	
X=	0.127	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.004234	m4
I int=	0.013865	m4

porcentaje= 30.54 %

ESFUERZOS:

M k= 260 kN·m

σ s= 140.5 MPa
k1= 0.8 (k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2= 0.5 (k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt= 0.4 (kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff= 0.11875 m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)= 0.000497
Sr,max= 244.38 mm
wk= 0.10 mm

ARMADURA MÍNIMA:

k 0.83
As,min 5.26 cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[3]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[3]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[3], XA3[3]	0,1	

S'obté en la zona central per a moment M11:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA_V2.xlsx
19/07/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.55	m		
As1=	40.25	cm2	ρ1=	0.008010
As2=	24.54	cm2	ρ2=	0.004884
d=	0.503	m		
d'=	0.048	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	25	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.033896			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.252	
X=	0.127	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.004234	m4
I int=	0.013865	m4

porcentaje= 30.54 %

ESFUERZOS:

M k= 240 kN·m

σ s= 129.7 MPa
k1= 0.8 (k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2= 0.5 (k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt= 0.4 (kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff= 0.11875 m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)= 0.000442
Sr,max= 244.38 mm
wk= 0.09 mm

ARMADURA MÍNIMA:

k 0.83
As,min 5.26 cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[3]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[3]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[3], XA3[3]	0,1	

Es verifica també la zona sota el mur longitudinal central, aquesta zona està protegida per, com a mínim, 60 cm de formigó de reblert. S'entén que el nivell de protecció exercit per 60 cm de formigó és suficient per a garantir la impermeabilització de la llosa estructural, es pren, conservadorament els límits de la classe XD2.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx
26/06/2023

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.55	m		
As1=	64.80	cm2	ρ1=	0.012895
As2=	24.54	cm2	ρ2=	0.004884
d=	0.5025	m		
d'=	0.0475	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	25	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.054565			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.309	
X=	0.155	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.006180	m4
I int=	0.013865	m4
porcentaje=	44.57	%

ESFUERZOS:

M k=	640	kN·m
σ s=	218.9	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.11875	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0.000953	
Sr,max=	196.89	mm
wk=	0.19	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0.83	
As,min	5.26	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

La resta de seccions no suporten flexió negativa significativa que poguera produir fissures en la cara superior (en contacte amb l'aigua amb possibilitat de tenir clor), així doncs es verifiquen segons les prescripcions per a classe d'exposició XA1/XC2.

Armadura base: Φ20/0.20 (15.7 cm2/m), Mfis = 190 kN*m/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx
13/03/2023

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,091	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,55	m		
As1=	15,70	cm2	ρ1=	0,003109
As2=	15,70	cm2	ρ2=	0,003109
d=	0,505	m		
d'=	0,045	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	20	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,013956			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,189	
X=	0,095	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,001907	m4
I int=	0,013865	m4
porcentaje=	13,75	%

ESFUERZOS:

M k=	190	kN·m
σ s=	254,8	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,1125	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0,000823	
Sr,max=	362,63	mm
wk=	0,30	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0,83	
As,min	5,26	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

Φ20/0.10 (15.7 cm2/m), Mfis = 440 kN*m/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx
13/03/2023

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,091	
fct,eff=	2,096	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,55	m		
As1=	31,40	cm2	ρ1=	0,006218
As2=	31,40	cm2	ρ2=	0,006218
d=	0,505	m		
d'=	0,045	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	20	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,027911			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,221	
X=	0,112	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,003508	m4
I int=	0,013865	m4
porcentaje=	25,30	%

ESFUERZOS:

M k=	440	kN·m
σ s=	300,4	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,1125	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0,001259	
Sr,max=	240,82	mm
wk=	0,30	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0,83	
As,min	5,26	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mfis =590 kN*m/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx

13/03/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,091	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,55	m		
As1=	40,20	cm2	ρ1=	0,007992
As2=	40,20	cm2	ρ2=	0,007992
d=	0,503	m		
d'=	0,047	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	20	mm (Diámetro equiv. barras)		
pp,eff=	0,034213			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,243	
X=	0,122	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,004297	m4
I int=	0,013865	m4
porcentaje=	30,99	%

ESFUERZOS:

M k= 590 kN·m

σ s=	318,4	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada, k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión, k2 = 1.0 Tracción pura, k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración, kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,1175	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm-εcm)= 0,001387

Sr,max=	218,38	mm
wk=	0,30	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0,83	
As,min	5,26	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[1], XC1[1]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[1]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[1], XA3[1]	0,1	

Φ20/0.20 + Φ25/0.10 (64.7 cm2/m), Mfis = 1.060 kN*m/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx

13/03/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,091	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,55	m		
As1=	64,70	cm2	ρ1=	0,012868
As2=	49,00	cm2	ρ2=	0,009761
d=	0,502	m		
d'=	0,048	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	20	mm (Diámetro equiv. barras)		
pp,eff=	0,053917			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,295	
X=	0,148	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,006317	m4
I int=	0,013865	m4
porcentaje=	45,57	%

ESFUERZOS:

M k= 1060 kN·m

σ s=	361,7	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada, k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión, k2 = 1.0 Tracción pura, k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración, kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,12	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm-εcm)= 0,001666

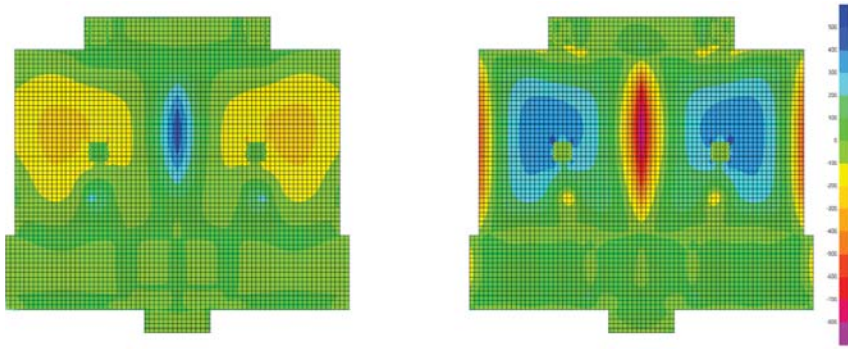
Sr,max=	182,06	mm
wk=	0,30	mm

ARMADURA MÍNIMA:

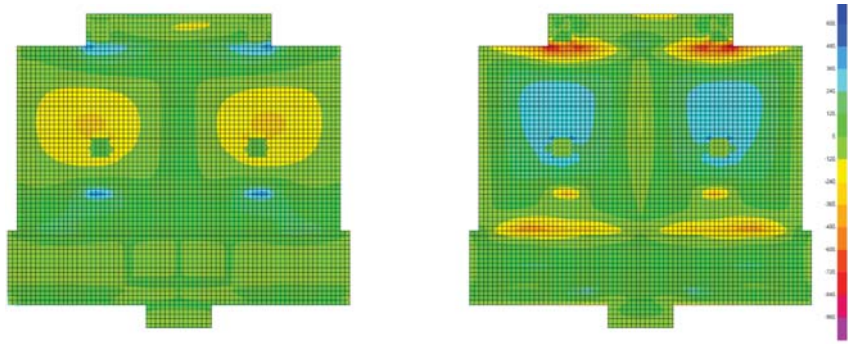
k	0,83	
As,min	5,26	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

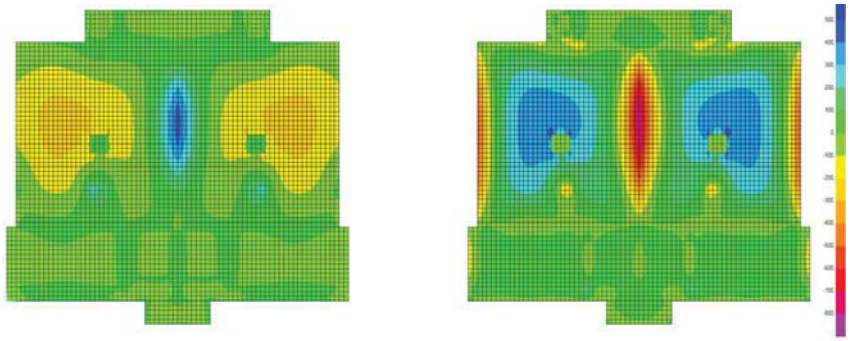
Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[1], XC1[1]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[1]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[1], XA3[1]	0,1	



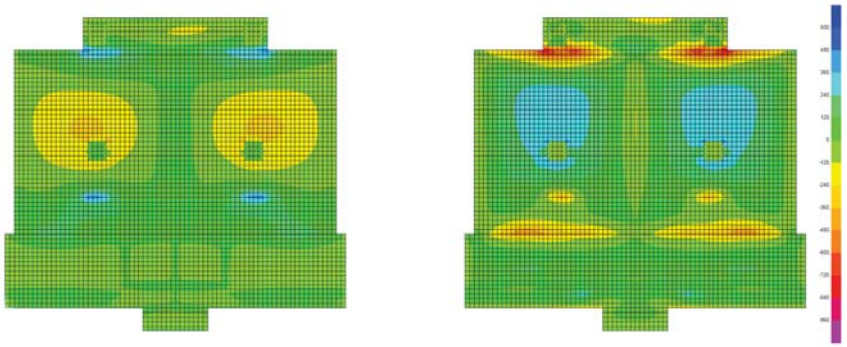
Resultats ELS QP flexió transversal positiva



Resultats ELS QP flexió longitudinal positiva



Resultats ELS QP flexió transversal negativa



Resultats ELS QP flexió longitudinal negativa

6.1.3 ELU Tallant

La resistència a tallant de la llosa amb armadura base es 200 kN/m^2.

Cal armar les zones que excedeixen aquest valor.

Es pren per tallant de disseny la composició vectorial dels tallants en cada direcció en el punt més desfavorable (a un cantell útil dels recolzaments).

S'obté 920 kN/m/m.

Calen 28 cm^2/m^2 d'armadura de tallant en la zona més solicitada. Es proposen ganxos fi12 a 20x20 (28,25 cm^2/m^2).

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,55	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ	1	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	15,70	cm2	
VE,d=	0,200	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,1	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	2,59	MN
CSA=	12,96	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,65	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0033	
v,min=	0,40	
VRd,c=	0,203	MN
VRd,c,min=	0,194	MN
CSA=	1,01	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,55	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0,970	MN	
NE,d=	0,000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,97	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

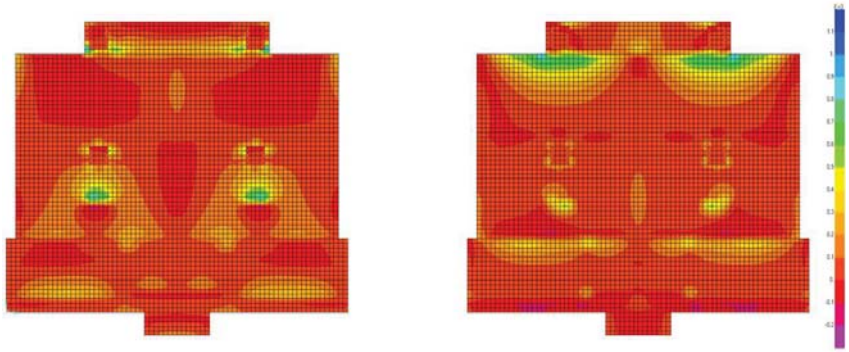
σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	
v1=	0,60	
VRd,max=	2,07	MN
CSA=	2,14	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

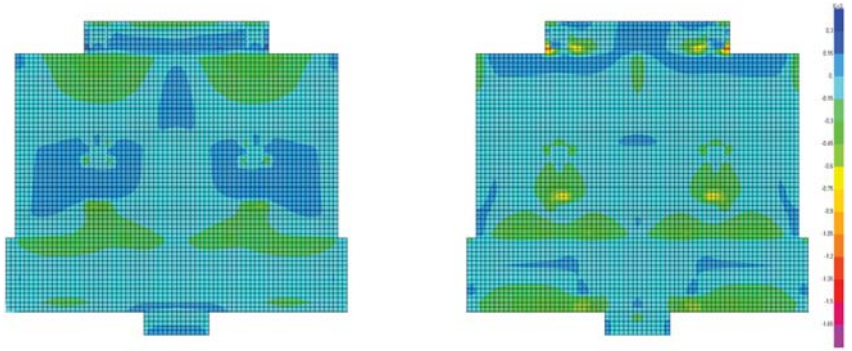
Asw/s=	28,07	cm²/m
Asw/s MIN=	8,76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

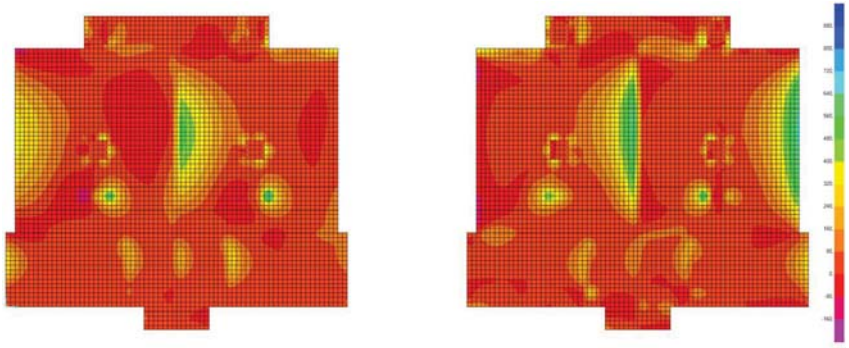
St,max=	0,36	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0,36	m	Separación máxima longitudinal



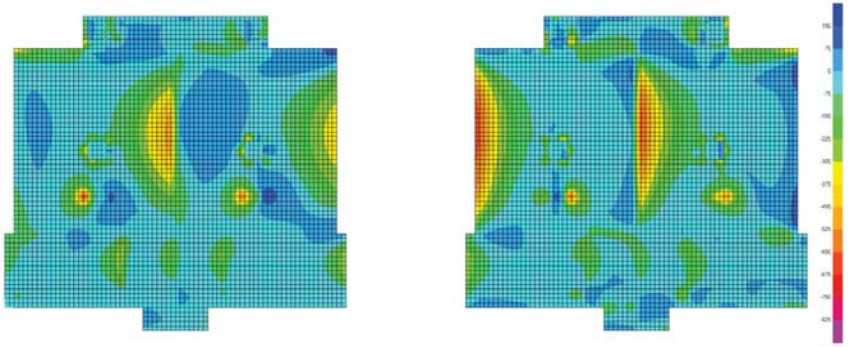
Resultats ELU Tallant longitudinal positiu



Resultats ELU Tallant longitudinal negatiu



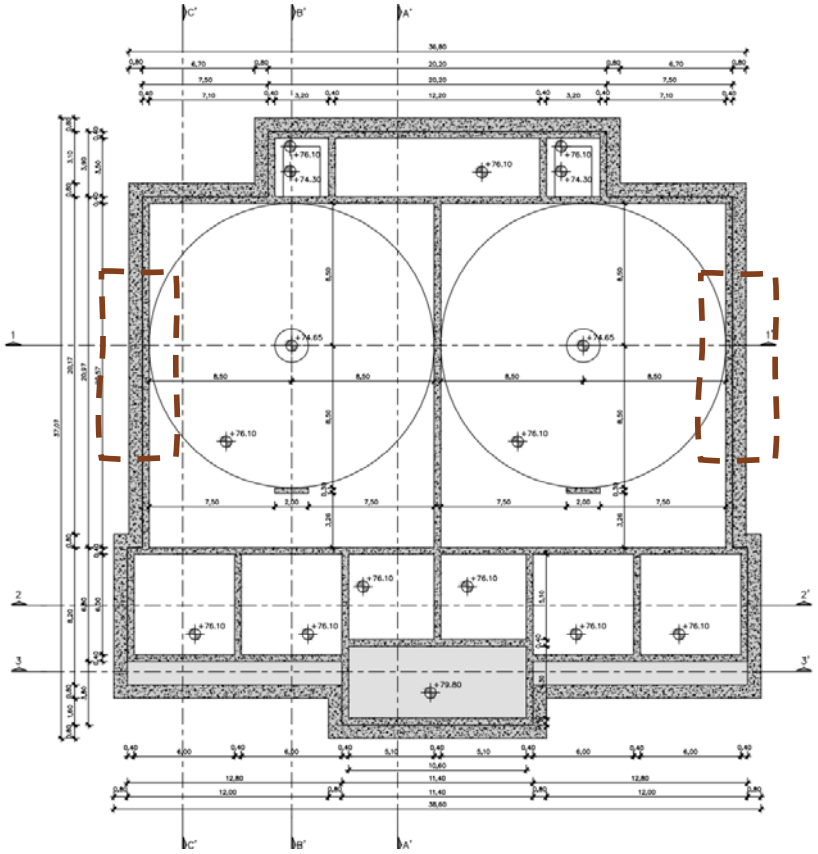
Resultats ELU Tallant transversal positiu



Resultats ELU Tallant transversal negatiu

6.1.4 ELU Rasant (connexió a les pantalles)

Cal assegurar la connexió de la llosa de fons a les pantalles, els trams més crítics es troben lluny dels murs interiors que transporten i distribueixen les càrregues en una superfície molt més grossa.

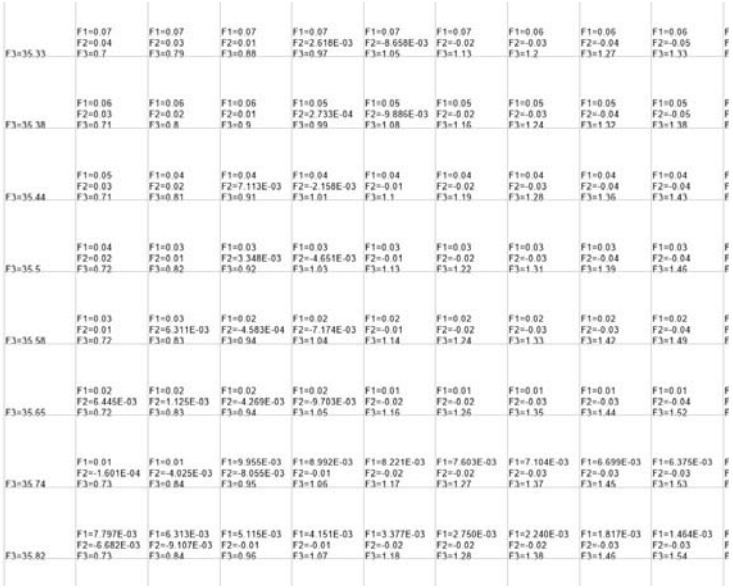


Del model de càlcul se'n pot extreure les sol·licitacions de la junta en la zona. S'obté ~505 kN/0.5m = 1010 kN/m.

F3=504.63	F1=1.57 F2=-1.69	F1=1.52 F2=-1.78	F1=1.48 F2=-1.87	F1=1.45 F2=-1.96	F1=1.42 F2=-2.06	F1=1.41 F2=-2.15	F1=1.4 F2=-2.24	
	F3=9.43	F3=10.18	F3=10.98	F3=11.79	F3=12.59	F3=13.37	F3=14.11	
F3=503.87	F1=1.43 F2=-1.73	F1=1.39 F2=-1.81	F1=1.35 F2=-1.89	F1=1.31 F2=-1.97	F1=1.27 F2=-2.05	F1=1.26 F2=-2.13	F1=1.25 F2=-2.22	
	F3=9.45	F3=10.25	F3=11.09	F3=11.94	F3=12.8	F3=13.62	F3=14.41	
F3=503.2	F1=1.31 F2=-1.78	F1=1.27 F2=-1.84	F1=1.23 F2=-1.91	F1=1.19 F2=-1.98	F1=1.15 F2=-2.05	F1=1.13 F2=-2.12	F1=1.12 F2=-2.19	
	F3=9.47	F3=10.3	F3=11.18	F3=12.08	F3=12.97	F3=13.84	F3=14.66	
F3=502.62	F1=1.2 F2=-1.83	F1=1.16 F2=-1.88	F1=1.12 F2=-1.93	F1=1.08 F2=-1.98	F1=1.05 F2=-2.04	F1=1.01 F2=-2.1	F1=1.01 F2=-2.16	
	F3=9.49	F3=10.35	F3=11.26	F3=12.19	F3=13.12	F3=14.02	F3=14.87	
F3=502.28	F1=1.11 F2=-1.87	F1=1.07 F2=-1.91	F1=1.03 F2=-1.95	F1=0.99 F2=-1.99	F1=0.96 F2=-2.03	F1=0.92 F2=-2.08	F1=0.9 F2=-2.13	
	F3=9.5	F3=10.38	F3=11.32	F3=12.28	F3=13.23	F3=14.16	F3=15.05	
F3=502.15	F1=1.03 F2=-1.91	F1=0.99 F2=-1.94	F1=0.95 F2=-1.96	F1=0.91 F2=-1.99	F1=0.88 F2=-2.03	F1=0.85 F2=-2.06	F1=0.81 F2=-2.1	
	F3=9.51	F3=10.41	F3=11.37	F3=12.35	F3=13.32	F3=14.27	F3=15.18	
F3=502.1	F1=0.97 F2=-1.96	F1=0.92 F2=-1.97	F1=0.88 F2=-1.98	F1=0.85 F2=-2.	F1=0.81 F2=-2.02	F1=-0.8 F2=-2.04	F1=-0.8 F2=-2.07	
	F3=9.52	F3=10.43	F3=11.4	F3=12.4	F3=13.39	F3=14.35	F3=15.27	
F3=502.14	F1=0.91 F2=-2.	F1=0.87 F2=-1.99	F1=0.83 F2=-1.99	F1=-0.81 F2=-2.	F1=-0.82 F2=-2.01	F1=-0.82 F2=-2.02	F1=-0.82 F2=-2.04	
	F3=9.53	F3=10.44	F3=11.42	F3=12.42	F3=13.42	F3=14.4	F3=15.33	

Se'n descompta el pes transmès per la solera car que aquest no sol·licitarà la junta de rasant.

La solera transmet uns 35 kN/0.5 m = 70 kN/m, de reacció característica, 95 kN/m de reacció en ELU.



F3=35.33	F1=0.07 F2=0.04 F3=0.7	F1=0.07 F2=0.03 F3=0.79	F1=0.07 F2=0.01 F3=0.88	F1=0.07 F2=2.618E-03 F3=0.97	F1=0.07 F2=-8.658E-03 F3=1.05	F1=0.07 F2=-0.02 F3=1.13	F1=0.06 F2=-0.03 F3=1.2	F1=0.06 F2=-0.04 F3=1.27	F1=0.06 F2=-0.05 F3=1.33	F
F3=35.38	F1=0.06 F2=0.03 F3=0.71	F1=0.06 F2=0.02 F3=0.8	F1=0.06 F2=0.01 F3=0.9	F1=0.05 F2=2.733E-04 F3=0.99	F1=0.05 F2=-9.886E-03 F3=1.08	F1=0.05 F2=-0.02 F3=1.16	F1=0.05 F2=-0.03 F3=1.24	F1=0.05 F2=-0.04 F3=1.32	F1=0.05 F2=-0.05 F3=1.38	F
F3=35.44	F1=0.05 F2=0.03 F3=0.71	F1=0.04 F2=0.02 F3=0.81	F1=0.04 F2=7.113E-03 F3=0.91	F1=0.04 F2=-2.158E-03 F3=1.01	F1=0.04 F2=-0.01 F3=1.1	F1=0.04 F2=-0.02 F3=1.19	F1=0.04 F2=-0.03 F3=1.28	F1=0.04 F2=-0.04 F3=1.36	F1=0.04 F2=-0.04 F3=1.43	F
F3=35.5	F1=0.04 F2=0.02 F3=0.72	F1=0.03 F2=0.01 F3=0.82	F1=0.03 F2=3.348E-03 F3=0.92	F1=0.03 F2=-4.651E-03 F3=1.03	F1=0.03 F2=-0.01 F3=1.13	F1=0.03 F2=-0.02 F3=1.22	F1=0.03 F2=-0.03 F3=1.31	F1=0.03 F2=-0.04 F3=1.39	F1=0.03 F2=-0.04 F3=1.46	F
F3=35.58	F1=0.03 F2=0.01 F3=0.72	F1=0.03 F2=6.311E-03 F3=0.83	F1=0.02 F2=-4.583E-04 F3=0.94	F1=0.02 F2=-7.174E-03 F3=1.04	F1=0.02 F2=-0.01 F3=1.14	F1=0.02 F2=-0.02 F3=1.24	F1=0.02 F2=-0.03 F3=1.33	F1=0.02 F2=-0.03 F3=1.42	F1=0.02 F2=-0.04 F3=1.49	F
F3=35.65	F1=0.02 F2=6.445E-03 F3=0.72	F1=0.02 F2=1.125E-03 F3=0.83	F1=0.02 F2=-4.269E-03 F3=0.94	F1=0.02 F2=-9.703E-03 F3=1.05	F1=0.01 F2=-0.02 F3=1.16	F1=0.01 F2=-0.02 F3=1.26	F1=0.01 F2=-0.03 F3=1.35	F1=0.01 F2=-0.03 F3=1.44	F1=0.01 F2=-0.04 F3=1.52	F
F3=35.74	F1=0.01 F2=-1.601E-04 F3=0.73	F1=0.01 F2=-4.025E-03 F3=0.84	F1=9.955E-03 F2=-8.055E-03 F3=0.95	F1=8.992E-03 F2=-0.01 F3=1.06	F1=8.221E-03 F2=-0.02 F3=1.17	F1=7.603E-03 F2=-0.02 F3=1.27	F1=7.104E-03 F2=-0.03 F3=1.37	F1=6.699E-03 F2=-0.03 F3=1.45	F1=6.375E-03 F2=-0.03 F3=1.53	F
F3=35.82	F1=7.797E-03 F2=-6.682E-03 F3=0.73	F1=6.313E-03 F2=-9.107E-03 F3=0.84	F1=5.115E-03 F2=-0.01 F3=0.96	F1=4.151E-03 F2=-0.01 F3=1.07	F1=3.377E-03 F2=-0.02 F3=1.18	F1=2.750E-03 F2=-0.02 F3=1.28	F1=2.240E-03 F2=-0.02 F3=1.38	F1=1.817E-03 F2=-0.03 F3=1.46	F1=1.464E-03 F2=-0.03 F3=1.54	F

Cal doncs connectar a rasant 915 kN/m.

Es decideix ancorar amb barres Φ20 cada 20 (15,7 cm^2/m), cal sumar a les necessitats d'armadura de tallant en la zona armadura suficient per a penjar la reacció de disseny (4,6 cm^2/m).

RESISTENCIA A ESFUERZO RASANTE EN CONTACTO ENTRE HORMIGONES DE DIFERENTES EDADES

#VALUE!
16/03/2023

ayesa Engineering. Information. Imagination.

1.- MATERIALES

1.1.- HORMIGÓN

fck=	30	MPa	
γc=	1.5		
fcd =	20.00	MPa	
αct	1		Normalmente αct=1
fctk,0,05=	2.03	MPa	
fctd=	1.35	MPa	
ν =	0.53		Coeficiente reductor de la resistencia

1.2.- ACERO

fyd=	435	MPa	

2-. CARACTERÍSTICAS JUNTA

bi =	1	m	bi = ancho de la zona de contacto
Longitud =	0.55	m	
Ai =	0.55	m2	Área de la junta
c =	0.4		coeficiente. Depende de la rugosidad. A13. 6.2.5 (2)
μ=	0.9		coeficiente. Depende de la rugosidad. A13. 6.2.5 (2)
As=	15.70	cm2	área de la armadura que atraviesa la zona de contacto, incluyendo la armadura convencional de cortante (si existe), con el anclaje adecuado a ambos lados de la zona de contacto
α=	90	º	
ρ =	0.00285		

3.- SOLICITACIONES

σn=	0.05	MPa	(Compresiones positivas. Si hay tracción σn=0)
σn,d=	0.05	Mpa	
VEd	915.00	kN	
vEdi=	1663.64	kN/m	
νEdi=	1663.64	kN/m2	
VRd=	936.78	kN	
vRdi	1703.23	kN/m	
νRdi	1703.23	kN/m2	**OK**

6.2 Disseny dels mur interior central

6.2.1 ELU Flexió

El mur central es dissenya de 40cm de cantell.

Les sol·licitacions als murs interiors són simètriques, doncs en ELU es considera el procediment d'emplenament i buidat dels diferents dipòsits.

Es mostren a continuació les quanties mínimes d'armadura a disposar per a una biga (mur en mènsula) i un mur segons el codi estructural:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.2.1
Cuantía mínima en vigas rectangulares
A.19 Reglas generales
13/03/2023
ayesa

Viga rectangular

	Geometría		Armadura tracción		
bw	1	m	**As,min**	**6,66**	**cm2**
h	0,4	m	‰ * Ac	1,67	‰
			As,max	160,00	cm2
fy	500	N/mm2			
ys	1,15		Armadura compresión	No	
fck	30	MPa	Φ		mm
fctm,fl	3,48	Mpa			

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.6
Cuantía mínima en Muros
A.19 Reglas generales
13/03/2023
ayesa

Muros

	Geometría		Armadura vertical		Armadura horizontal	
h	0,40	m	**As,vmin,trac ~**	**4,80 cm2/m**	**Ash,min,tot**	**12,80 cm2/m**
			‰ * Ac	1,20 ‰		
					Ash,min	~ 6,4 cm2/m/cara
			As,vmin,tot	**8,00 cm2/m**		
					s,h,max	40 cm
fyk	500,00	N/mm2	As,vmax,tot	160,00 cm2/m		
			s,v,max	40 cm		

6.2.1.1 Flexió vertical

Es proposen els armats següents

- Φ25/0.10 (49 cm²/m), Mult = 629 kN*m/m
- Φ25/0.20 + Φ16/0.20 (34.5 cm2/m), Mult =467 kN*m/m
- Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult =225 kN*m/m

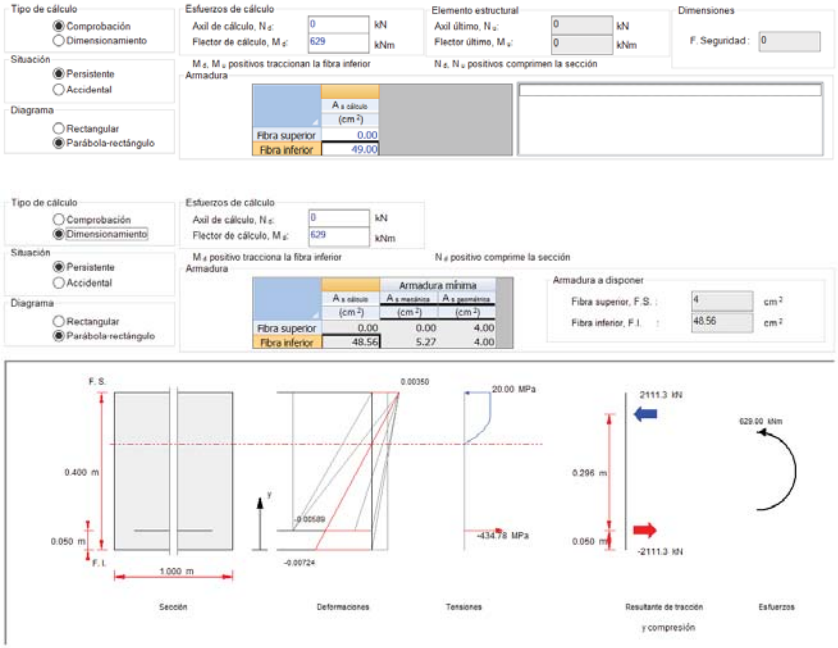
El moment de disseny obtingut a diferents alçades des de la base del mur és:

- A la base (h = 0,0 m) => Med = 610 kN*m/m
- En h = 0,50 m => Med = 460 kN*m/m
- En h = 2,00 m => Med = 120 kN*m/m

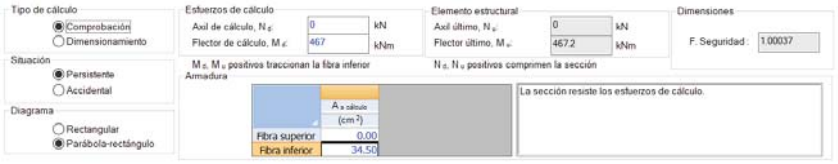
Les armadures es decalaran un cantell útil i decalaran o solaparan amb barres de diàmetre inferior a partir del punt on no són necessàries.

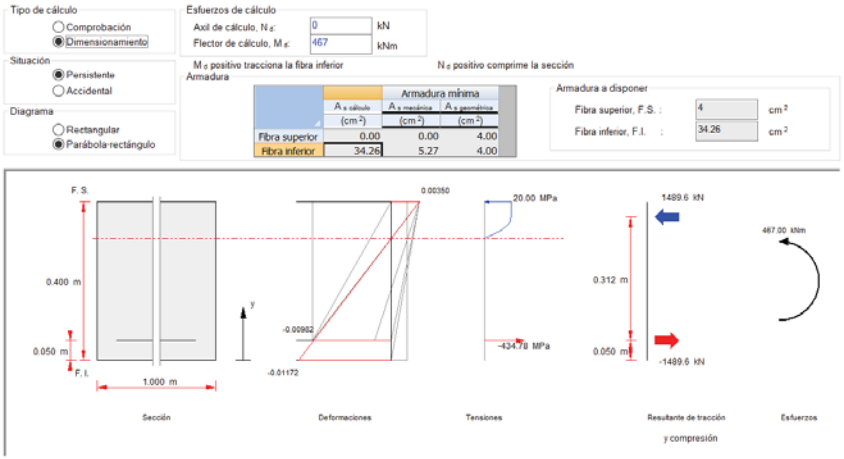
Armadures de flexió vertical

Φ25/0.10 (49 cm2/m), Mult = 629 kN*m/m

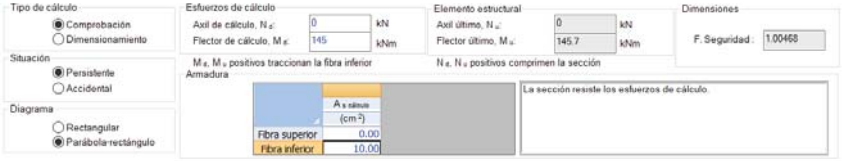


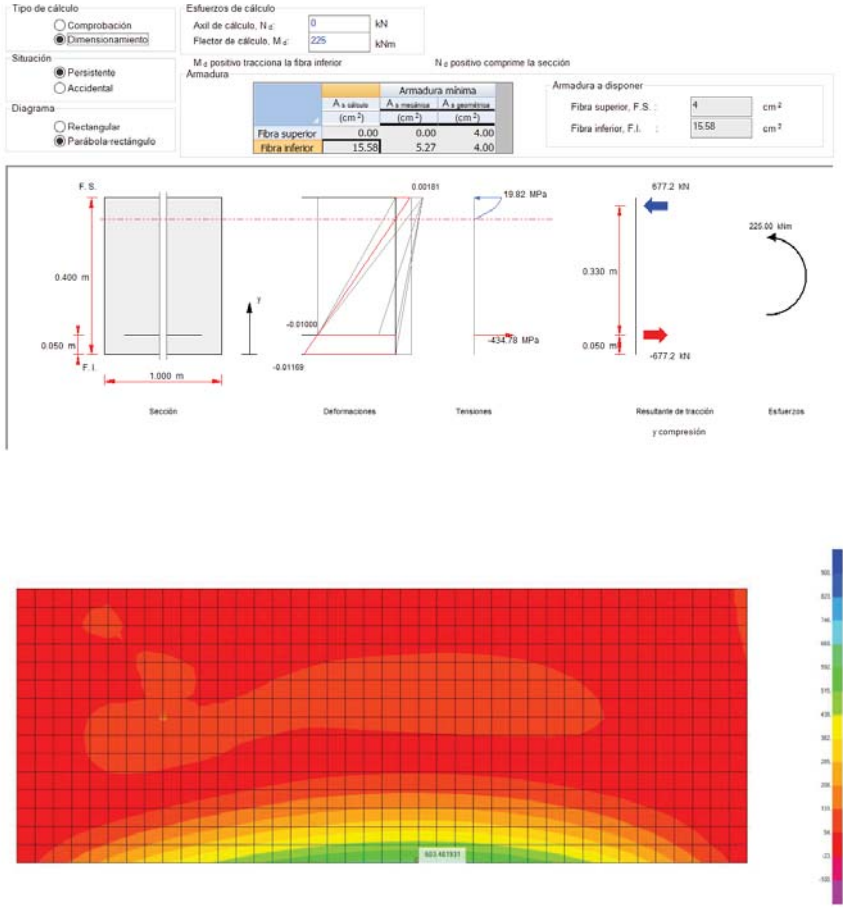
- Φ25/0.20 + Φ16/0.20 (34.5 cm2/m), Mult =467 kN*m/m





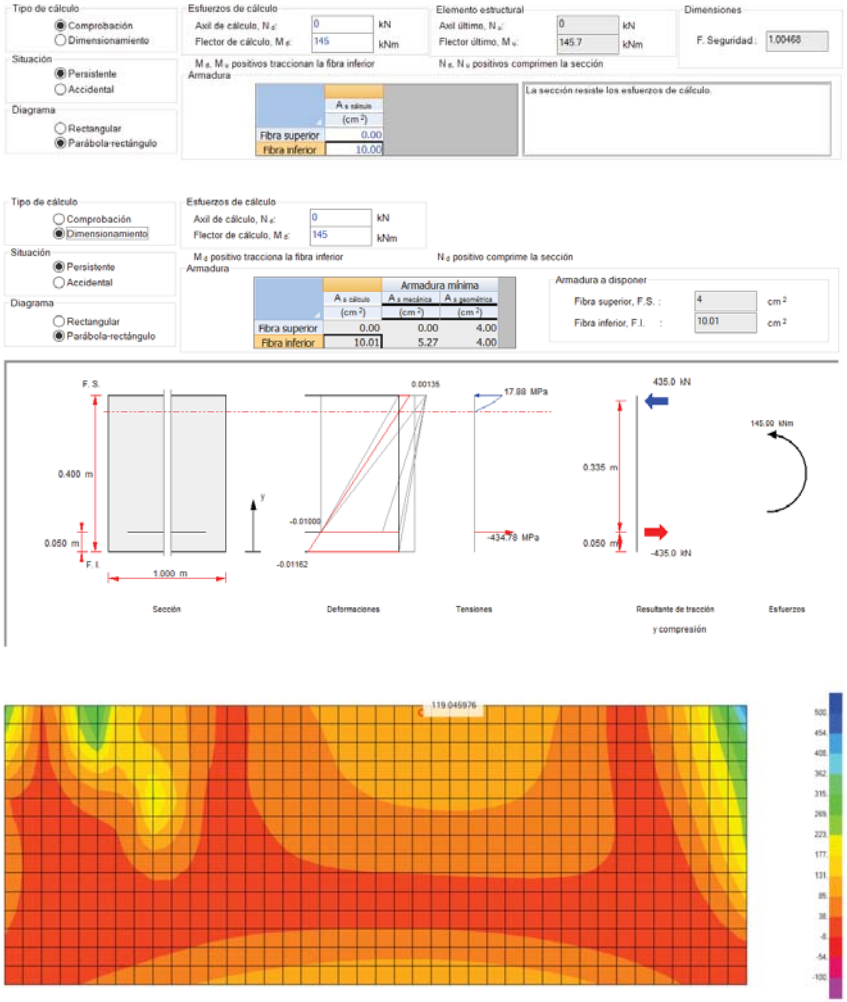
- Φ20/0.20 (15.7cm²/m), Mult =225 kN*m/m





Resultats ELU flexió vertical per mur central interior

- Φ16/0.20 (10 cm²/m), Mult =145 kN*m/m



Resultats ELU flexió horitzontal per a mur central interior

6.2.1.2 Flexió horitzontal

Es disposarà armadura mínima horitzontal en forma de:

En les trobades entre murs (totes fetes en angle recte) s'afegirà una barra doblada fi20 a 20 per a assegurar la correcta transmissió dels esforços.

6.2.2 ELS Fissuració

En situació normal l'empenta hidrostàtica dels murs interiors queda compensada no estant doncs aquests sol·licitats per flexió.

6.2.3 ELU Tallant

6.2.3.1 Tallant vertical

El tallant resistit pels murs en base (Φ25/0.10 (49 cm2/m) sense armadura de tallant és de 250 kN/m^2.

El tallant resistit pels murs a partir dels 2,0 metres d'alçada (Φ16/0.20 (10 cm^2/m) sense armadura de tallant és de 150 kN/m^2.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	49,00	cm2	
VE,d=	0,250	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,25	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	5,70	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,78	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0148	
v,min=	0,45	
VRd,c=	0,250	MN
VRd,c,min=	0,150	MN
CSA=	1,00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	34,50	cm2	
VE,d=	0,220	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,22	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	6,48	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,78	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0105	
v,min=	0,45	
VRd,c=	0,222	MN
VRd,c,min=	0,150	MN
CSA=	1,01	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10,00	cm2	
VE,d=	0,150	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,15	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	9,50	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,78	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0030	
v,min=	0,45	
VRd,c=	0,147	MN
VRd,c,min=	0,150	MN
CSA=	1,00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

El tallant de disseny a un cantell útil de la base del mur és 320 kN/m2.

Es proposar armar amb ganxos Φ 12 a 20x20 (28 cm²/m²).

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0,400	MN	
NE,d=	0,000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,40	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

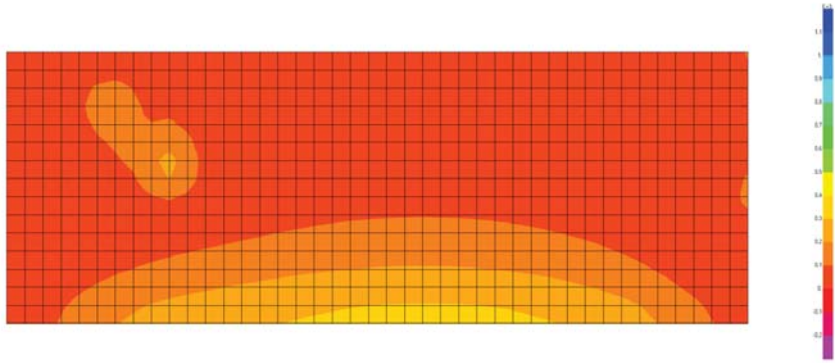
σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	
v1=	0,60	
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	3,56	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	16,84	cm²/m
Asw/s MIN=	8,76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0,25	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0,25	m	Separación máxima longitudinal



Resultats ELU tallant vertical màxim per a un mur interior

6.2.3.2 Tallant horitzontal

El tallant resistit en les zones amb armadura horitzontal base (Φ 16 a 20), es 150 kN/m.

Els entroncaments entre murs disposen a més d'un reforç local Φ 20 a 20 que augmenta la resistència a tallant de les zones fins als 200 kN/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10,00	cm2	
VE,d=	0,150	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,15	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	9,50	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,78	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0030	
v,min=	0,45	
VRd,c=	0,147	MN
VRd,c,min=	0,150	MN
CSA=	1,00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	25,70	cm2	
VE,d=	0,200	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,2	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	7,13	

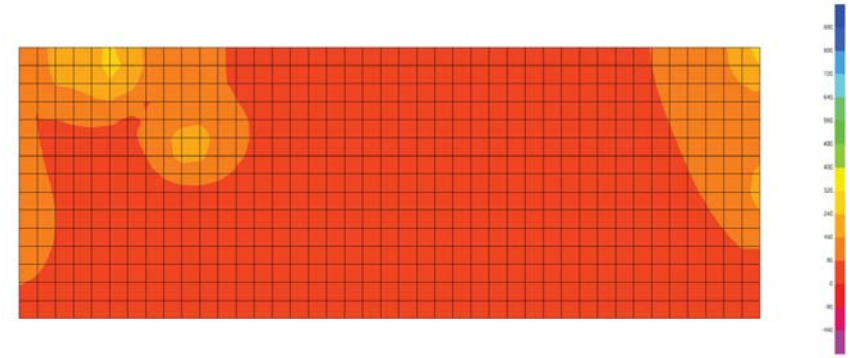
2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,78	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0078	
v,min=	0,45	
VRd,c=	0,201	MN
VRd,c,min=	0,150	MN
CSA=	1,01	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

El tallant de disseny a un cantell útil dels entroncaments entre murs és 200 kN/m, conservadorament s'afegiran branques fi 12 a 20x20 en el primer metre de l'entroncament.



Resultats ELU tallant horitzontal màxim per a un mur interior

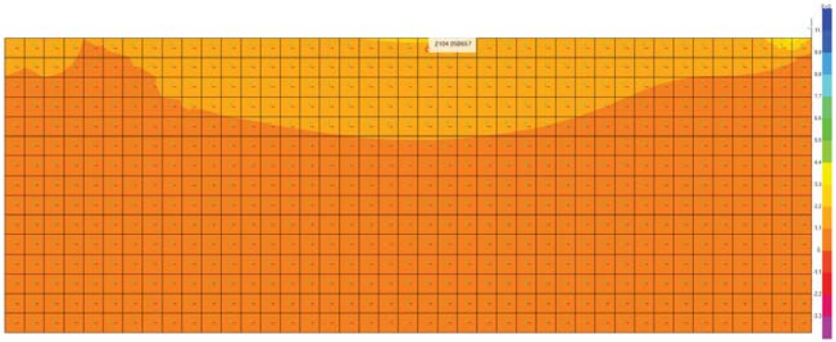
6.2.4 Altres consideracions sobre el mur interior central

Els murs interiors, en el cas de subpressió d'aigua, funcionen en part com una biga de gran cantell transmetent els esforços de la solera cap als murs perimetrals/pantalles.

Aquest cas genera unes traccions que cal cosir amb armadura, en el cas del mur central tenen com a valor màxim 2000 kN

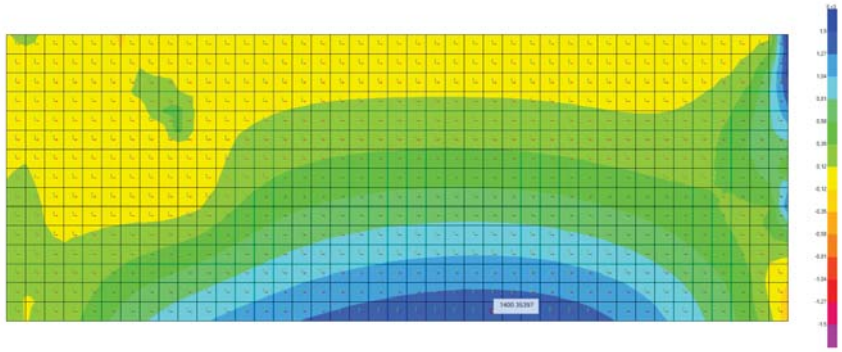
Calen 46 cm2 addicionals d'armadura per a cosir aquestes traccions.

S'addicionen a la armadura de flexió transversal.



De forma similar passa amb les traccions que poden existir en els murs per penjar la solera y les càrregues en ella i transportar-les fins les pantalles.

La tracció màxima es dona per el cas que implica els tancs plens d'aigua (absència de flexió en el mur). Caldria aleshores armadura per a suportar 1400 kN/m, uns 32cm2/m d'armadura en base que ja ha estat disposada.

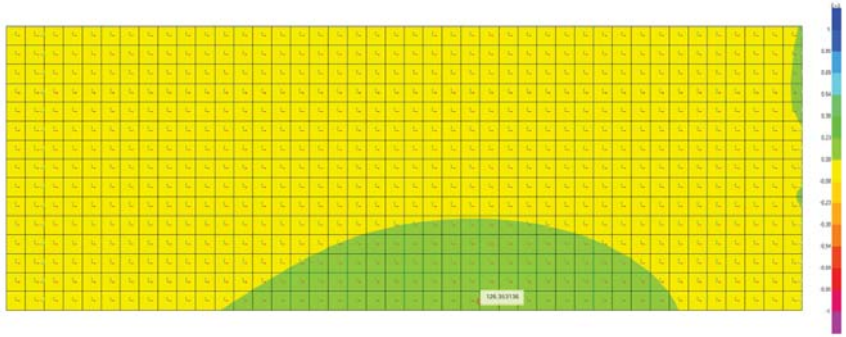


Ara bé, el cas desfavorable per el que cal dimensionar és aquell amb només un dels dos tancs que toquen el mur ple.

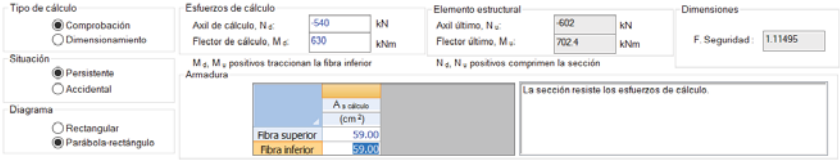
La tracció màxima (conservadorament) es doncs d'uns 700 kN/m en base, a la que cal sostreure-li aquella que genera la solera doncs aquesta fragua abans que els murs i el seu pes no sol·licitarà la junta.

La solera genera una tracció en el mur central (característica) de 120 kN/m, ~160 kN/m en ELU.

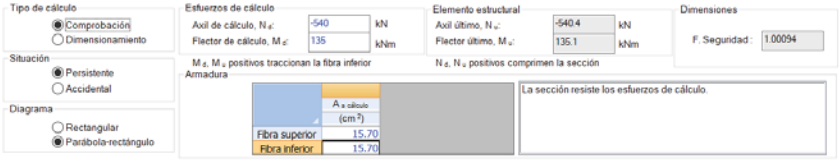
Així doncs la tracció màxima que pot requerir-se "penjar" al mur és d'uns 540 kN/m



Es verifica la secció en base afegint-hi un reforç de Φ 16 a 20, en total Φ25 a 10 + Φ 16 a 20 (49 + 10 cm2/m) en les dos cares.



Cal perllongar aquest reforç fins aquell punt en que l'armat del mur (Φ20 a 20 [15.7 cm2/m]) pugui absorbir la tracció addicional, això és, aquell punt on el moment de disseny és 135 kN*m/m.



6.3 Disseny dels murs interiors

6.3.1 ELU Flexió

El murs interiors es dissenyen de 40cm de cantell.

Les sol·licitacions als murs interiors són simètriques, doncs en ELU es considera el procediment d'emplenament i buidat dels diferents dipòsits.

Es mostren a continuació les quanties mínimes d'armadura a disposar per a una biga (mur en mènsula) i un mur segons el codi estructural:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.2.1
Cuantía mínima en vigas rectangulares
A.19 Reglas generales
13/03/2023
ayesa

Viga rectangular

	Geometría		Armadura tracción	
bw	1	m	**As,min**	**6,66 cm2**
h	0,4	m	‰ * Ac	1,67 ‰
			As,max	160,00 cm2
fy	500	N/mm2		
γs	1,15		Armadura compresión	No
fck	30	MPa	Φ	mm
fctm,fl	3,48	Mpa		

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.6
Cuantía mínima en Muros
A.19 Reglas generales
13/03/2023
ayesa

Muros

	Geometría		Armadura vertical		Armadura horizontal	
h	0,40	m	**As,vmin,trac ~**	**4,80 cm2/m**	**Ash,min,tot**	**12,80 cm2/m**
			‰ * Ac	1,20 ‰		
					Ash,min	~ 6,4 cm2/m/cara
			As,vmin,tot	**8,00 cm2/m**		
					s,h,max	40 cm
fyk	500,00	N/mm2	As,vmax,tot	160,00 cm2/m		
			s,v,max	40 cm		

6.3.1.1 Flexió vertical

Es proposen els armats següents

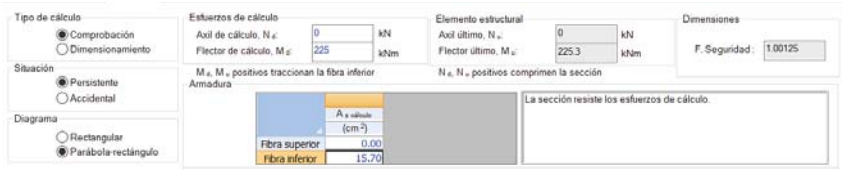
- Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult =225 kN*m/m
- Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =533 kN*m/m

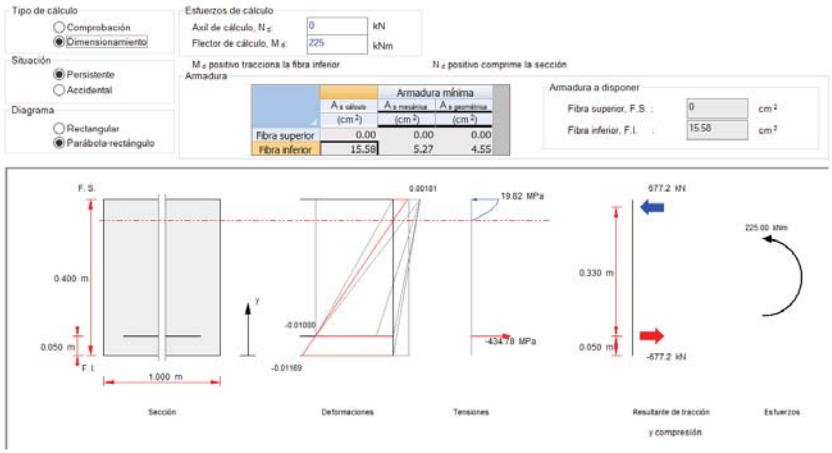
El moment de disseny obtingut a diferents alçades des de la base del mur és:

- A la base (h = 0,0 m) => Med = 480 kN*m/m
- En h = 1,10 m => Med = 150 kN*m/m

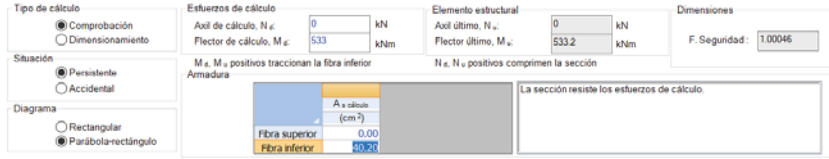
Armadures de flexió vertical

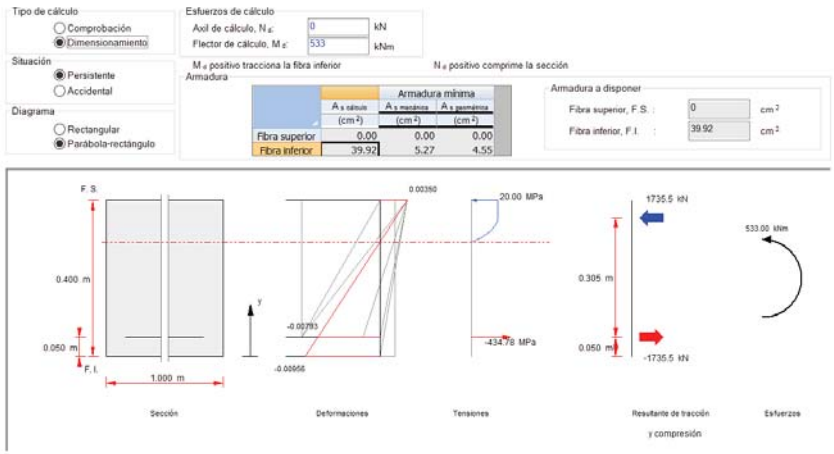
- Φ20/0.20 (15.7 cm²/m), Mult =225 kN*m/m

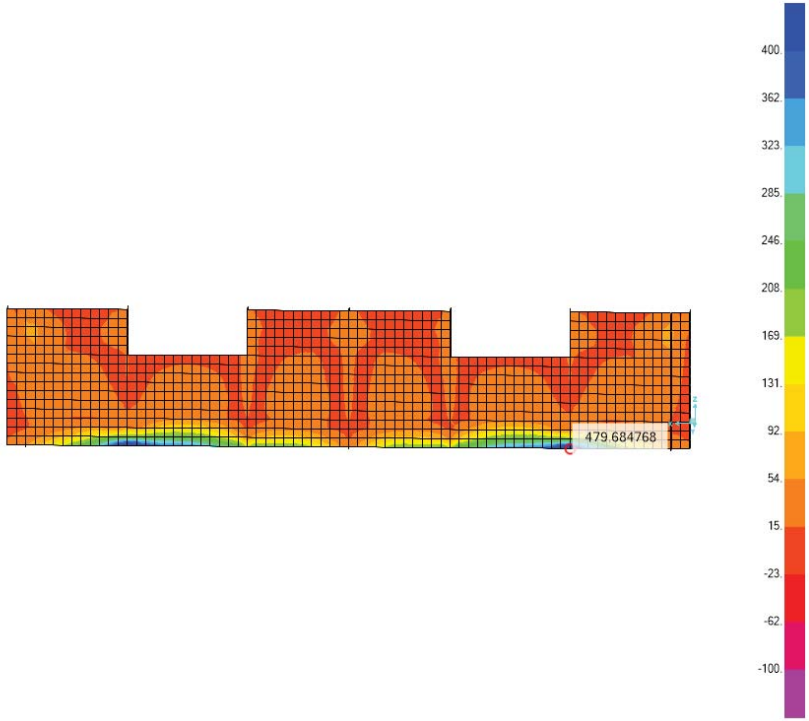




- Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm2/m), Mult =533 kN*m/m







Resultats ELU flexió vertical per a mur interior

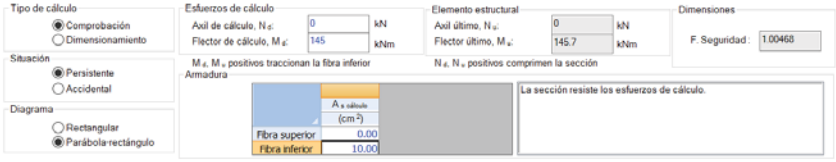
6.3.1.2 Flexió horitzontal

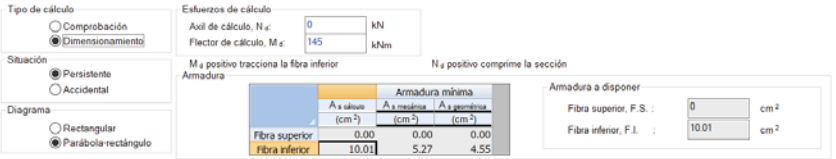
Es proposen els armats següents

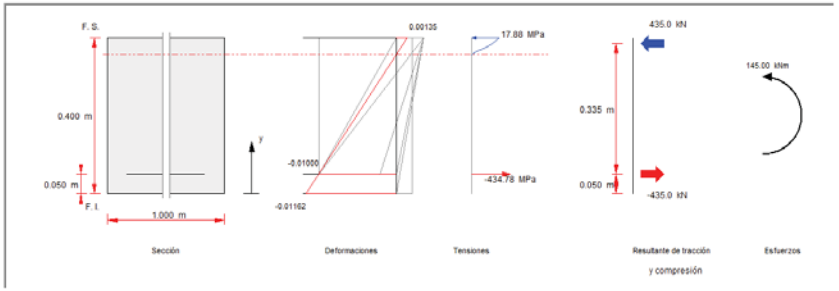
- Φ16/0.20 (10 cm²/m), Mult =145 kN*m/m
- Φ16/0.10 + Φ20/0.20 (25.7 cm2/m), Mult =358 kN*m/m

El moment de disseny obtingut a diferents punts del mur és:

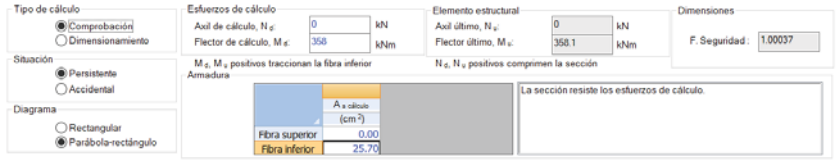
- Med, horitzontal (central) = 80 kN*m/m
- Med horitzontal (entroncament) = 350 kN*m/m
- Φ16/0.20 (10 cm²/m), Mult =145 kN*m/m

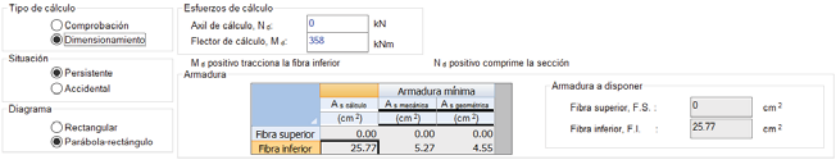


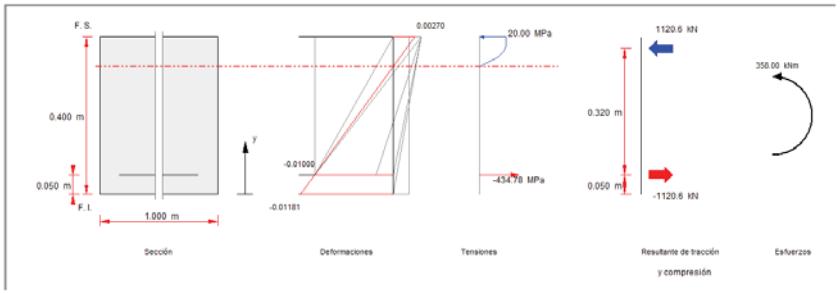


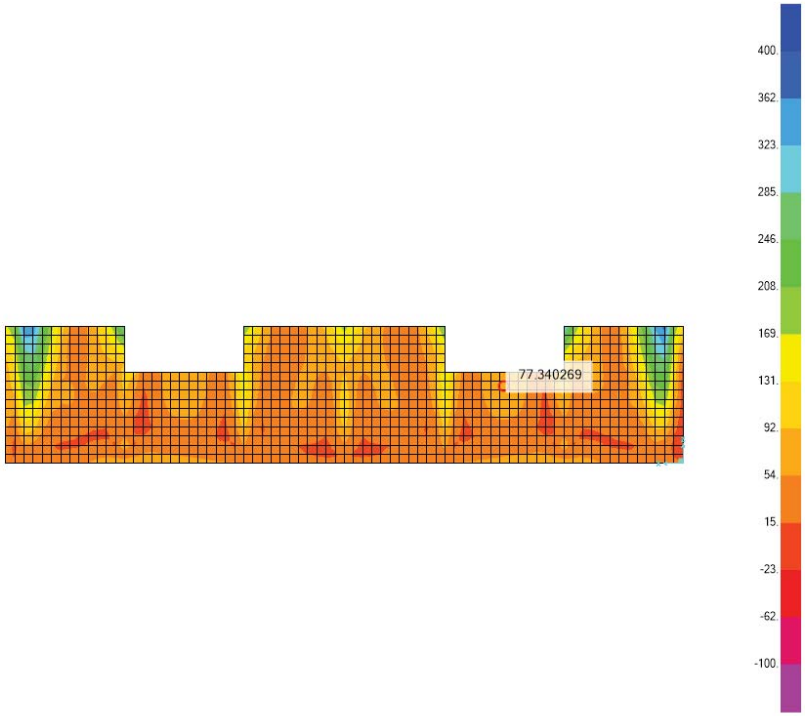


- Φ16/0.10 + Φ20/0.20 (25.7 cm2/m), Mult =358 kN*m/m









Resultats ELU flexió horitzontal per a mur interior

6.3.2 ELS Fissuració

En situació normal l'empenta hidrostàtica dels murs interiors queda compensada no estant doncs aquests sol·licitats per flexió.

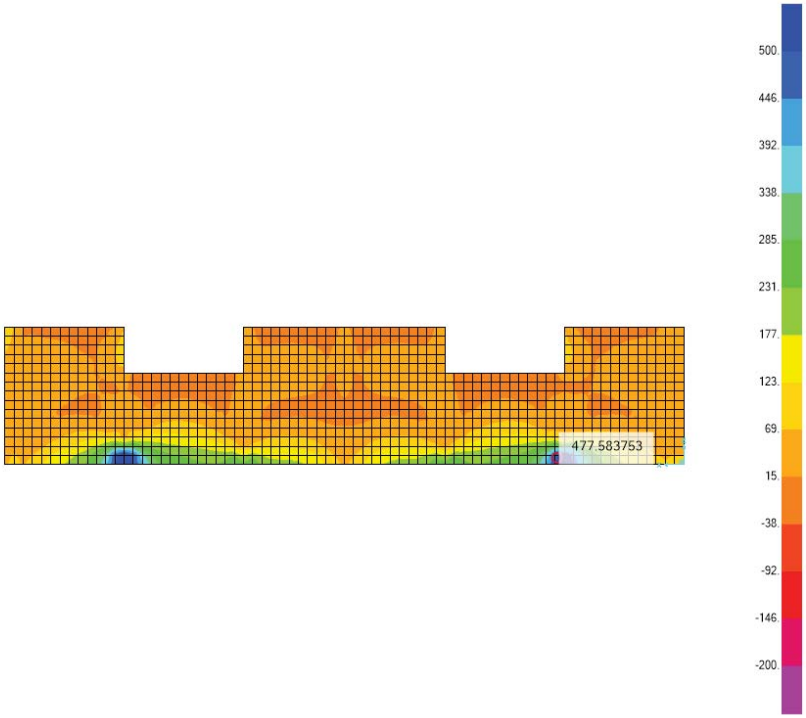
6.3.3 ELU Tallant

6.3.3.1 Tallant vertical

El tallant resistit pels murs en base (Φ20/0.20 + Φ25/0.20 (40.2 cm^2/m)) sense armadura de tallant és de 235 kN/m^2.

El tallant resistit pels murs a partir de 1,0 metres d'alçada (Φ20/0.20 (15.7 cm^2/m) sense armadura de tallant és de 170 kN/m^2.

El tallant de disseny és 500 kN/m, cal armadura de tallant. Es proposa disposar ganxos fi12 a 20x20 28 cm2/m2.



CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.4	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	15.70	cm2	
VE,d=	0.170	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.17	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	1.43	MN
CSA=	8.39	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.78	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0048	
v,min=	0.45	
VRd,c=	0.171	MN
VRd,c,min=	0.150	MN
CSA=	1.00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.4	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	40.20	cm2	
VE,d=	0.235	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.235	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	1.43	MN
CSA=	6.07	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.78	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0122	
v,min=	0.45	
VRd,c=	0.234	MN
VRd,c,min=	0.150	MN
CSA=	0.99	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

ayesa Engineering. Information. Imagination.

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.4	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0.500	MN	
NE,d=	0.000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.50	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	
v1=	0.60	
VRd,max=	1.43	MN
CSA=	2.85	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	21.04	cm²/m
Asw/s MIN=	8.76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0.25	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0.25	m	Separación máxima longitudinal

6.4 Disseny dels murs perimetrals

Les pantalles es dimensionen per a suportar tot el procediment constructiu i l'emplenament (o no) dels tancs, ara bé. La connexió del mur folre a les pantalles comporta que, des de el fraguat de la junta, aquests dos elements, es comportin conjuntament.

En especial, pot ser possible que el moment hidrostàtic generat per l'aigua generi traccions a l'armadura del mur.

És particularment difícil d'avaluar doncs de fet el mur folre interior no empenta contra una secció de formigó en mènsula si no que "empeny" contra la inèrcia a flexió de la mènsula juntament amb la reacció horitzontal del terreny.

És doncs una mena de biga winkler.

Aquesta mena de comportaments evolutius per canvi de secció, condicions de contron/rigidesa i rigidesa del terreny son difícils d'avaluar.

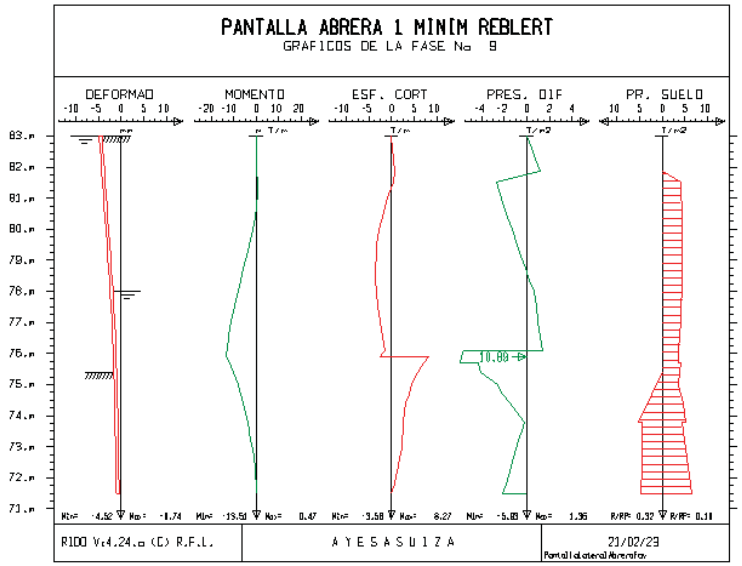
És per això que en els anàlisis de pantalles es recorre a usar RIDO.

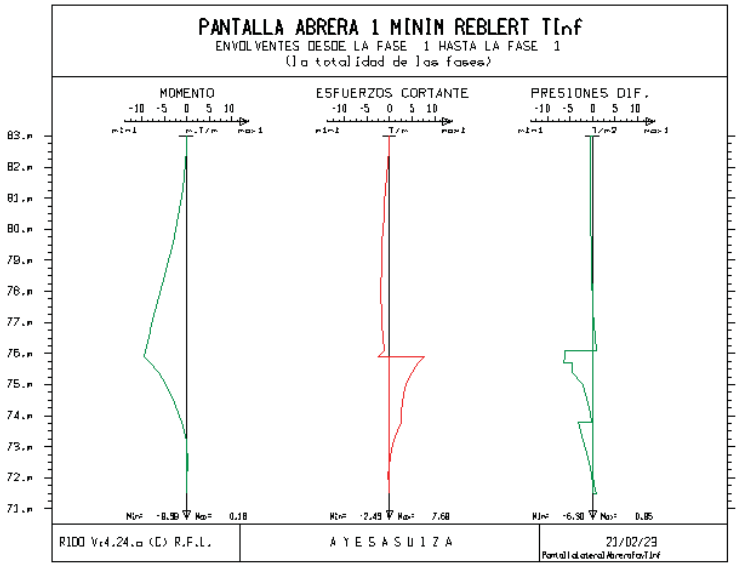
Dels anàlisis fet amb RIDO on s'ha modelat l'emplenament dels dipòsits se'n pot extreure el diagrama de flectors de la pantalla+mur verticals resultat de l'esquema evolutiu.

S'ha analitzat també una secció amb el mínim reblert al trasdós doncs aquest és "favorable" per a la hipòtesis d'emplenament dels dipòsits.

Tot i les hipòtesis conservadores fetes és pot veure que per a la secció més desfavorable, en fase final (després del fraguat del mur) no eapareixen moments positius per l'empenta hidrostàtica.

És reprodueix a continuació els resultats de la fase 9 per a la secció esmentada:





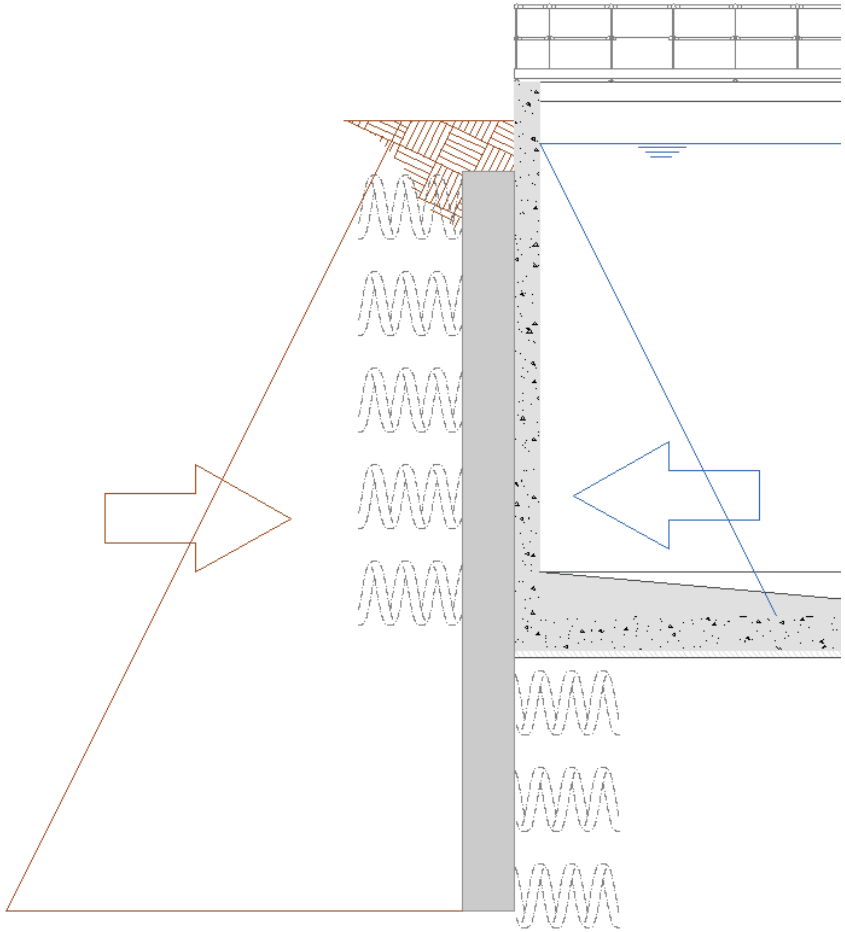
Poguera ser possible que la fluència del formigó/terreny conduís a generar traccions a la cara interior del mur pantalla + pantalla.

És presenten també a continuació els resultats a temps infinit.

És pot veure que no apareix moment "negatiu" (traccionant a l'intradós) així doncs és pot concloure que el mur folre no sofrirà esforços de flexió significatius i, com a molt, estarà lleugerament comprimit.

Això s'explica perquè el terreny és capaç d'empènyer i reaccionar com una molla horitzontal mentre que l'aigua, tot i que també empeny, no presenta rigidesa en cap dels sentits.

S'adjunta un croquis orientatiu de l'esquema estructural descrit.



6.4.1 ELS Fissuració

El mur folre absorbirà, com a molt, les compressions que puguin resultar de la fluència.

Encara que la pantalla té capacitat suficient per suportar tots els esforços d'aparèixer tensions en el mur folre seran únicament de compressió.

L'obertura de fissura és doncs $w_k = 0.00\ mm$

6.4.2 ELU Rasant (connexió a pantalles)

Cal ancorar els murs perimetrals a les pantalles.

Donat el seu esquema estàtic i sol·licitacions de disseny cal ancorar la capacitat d'aquesta actuant com a cap de compressió de la secció pantalla+mur folre interior, conservadorament i en absència d'empenta hidrostàtica, assumint la redistribució total de les tensions per l'empenta del sòl (verificació en ELU).

El moment màxim en la pantalla és ~780 kN*m/m (1.35*570 kN*m/m).

La tensió mitja al mur (actuant com a cap de compressió) es pot prendre com el valor que sol·licita el seu punt mig:

$$\sigma = \frac{M * v}{I} = 5{,}6\ {}^{N}/_{mm^2}\ ;\ essent\ v = 0.8 + {}^{0.4}/_{2}$$

Així doncs donada la secció del cap de compressió la tensió que hauria d'absorbir considerant redistribució total és 2200 kN/m.

S'escull disposar ancoratges Φ 12 a 40x40 (7 cm^2/m) per a connectar els murs perimetrals a les pantalles.

RESISTENCIA A ESFUERZO RASANTE EN CONTACTO ENTRE HORMIGONES DE DIFERENTES EDADES

CE_ANEJO 19_Art_6.2.5_V.00 - RESISTENCIA A ESFUERZO RASANTE.xlsx
16/03/2023

1.- MATERIALES

1.1.- HORMIGÓN

fck=	30	MPa	
γc=	1.5		
fcd =	20.00	MPa	
αct	1		Normalmente αct=1
fctk,0,05=	2.03	MPa	
fctd=	1.35	MPa	
ν =	0.53		Coeficiente reductor de la resistencia

1.2.- ACERO

fyd=	435	MPa	

2-. CARACTERÍSTICAS JUNTA

bi =	1	m	bi= ancho de la zona de contacto
Longitud =	6.9	m	
Ai =	6.90	m2	Área de la junta
c =	0.2		coeficiente. Depende de la rugosidad. A19. 6.2.5 (2)
μ=	0.6		coeficiente. Depende de la rugosidad. A19. 6.2.5 (2)
As=	48.77	cm2	área de la armadura que atraviesa la zona de contacto, incluyendo la armadura convencional de cortante (si existe), con el anclaje adecuado a ambos lados de la zona de contacto
α=	90	º	
ρ =	0.00071		

3.- SOLICITACIONES

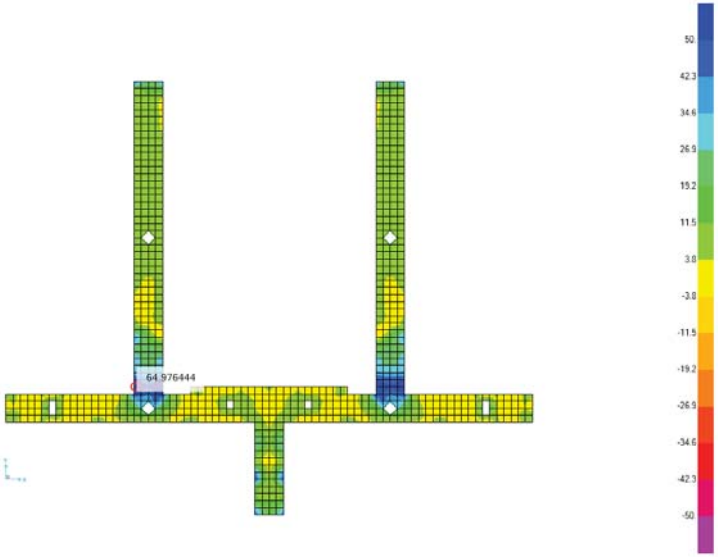
σn=	0.00	MPa	(Compresiones positivas. Si hay tracción σn=0)
σn,d=	0.00	Mpa	
VEd	2200.00	kN	
vEdi=	318.84	kN/m	
νEdi=	318.84	kN/m2	
VRd=	3138.31	kN	
vRdi	454.83	kN/m	
νRdi	454.83	kN/m2	**OK**

6.5 Disseny de la passera superior

La passera superior és, en la major part del seu recorregut, una llosa de 30 cm de cantell.

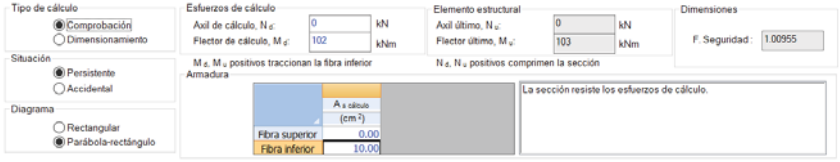
6.5.1 ELU Flexió Longitudinal

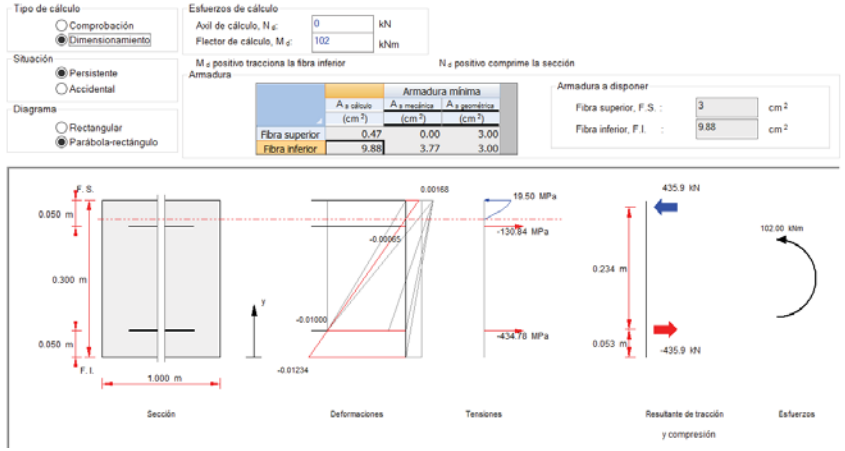
El moment de disseny d'aquest tram és + 65 kN*m/m i – 90 kN*m



Es proposa disposar Φ16/0.20 en les dos cares

- Φ16/0.20 (10 cm²/m), Mult = 103 kN*m/m

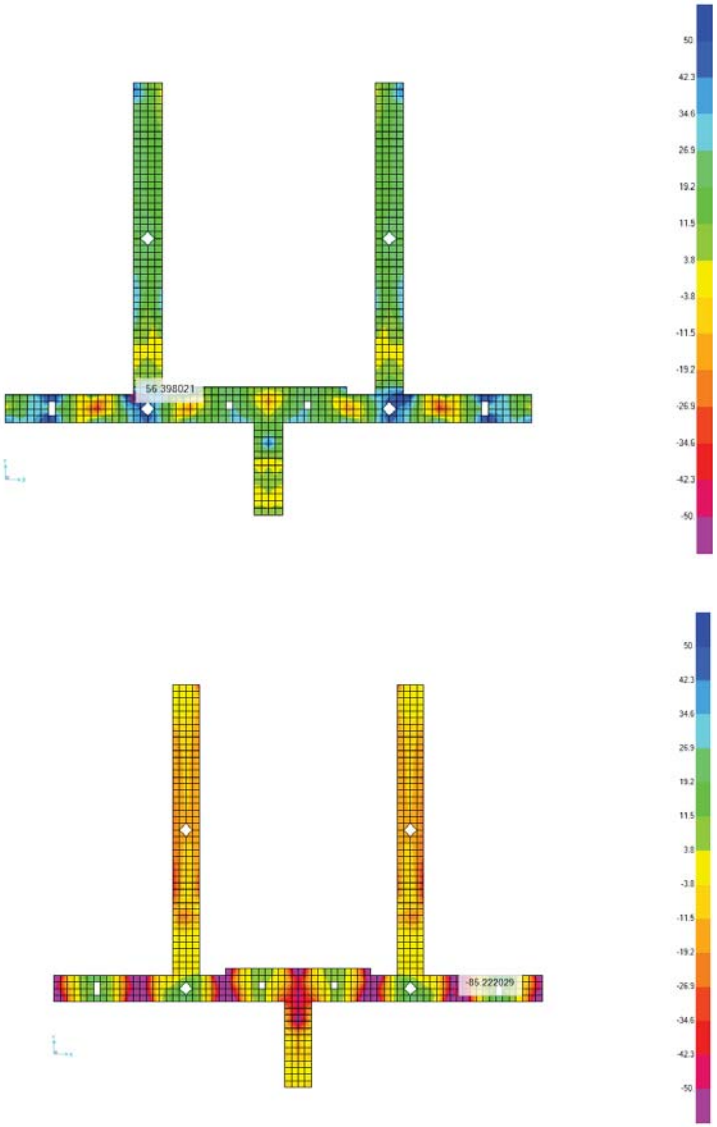




6.5.2 ELU Flexió transversal

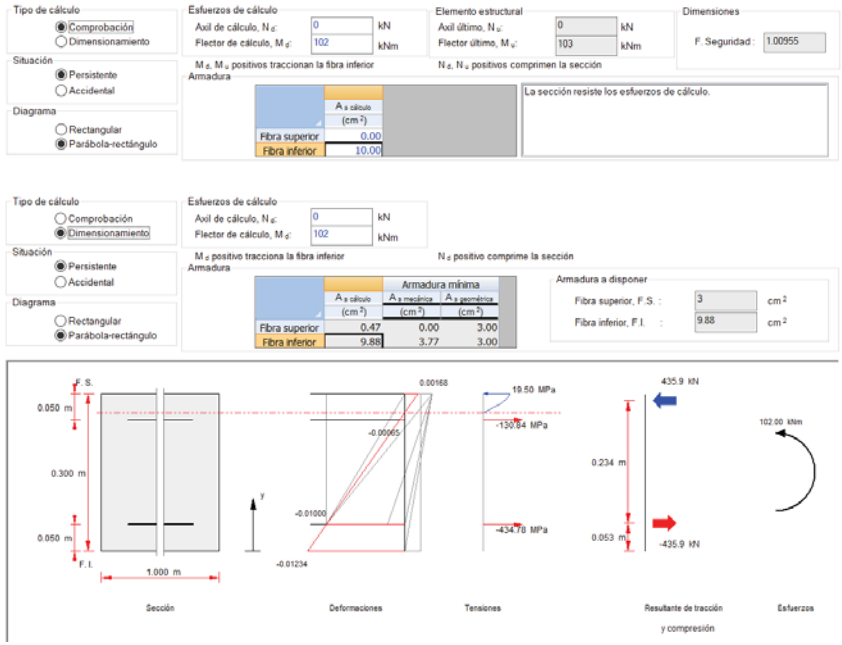
La geometria en planta de la llosa de passera i els seus recolzaments fan que apareguin flexions transversals importants.

Els moments de disseny són Med+ = 60 kN*m/m i Med-= -85 kN*m/m



Es proposa disposar Φ16/0.20 en les dos cares

- Φ16/0.20 (10 cm²/m), Mult = 103 kN*m/m



6.5.3 ELS Fissuració

El moment que provocaria una apertura de fissura inacceptable per a les seccions dissenyades es 67 kN*m/m

El moment màxim (en valor absolut) obtingut en ELU es 90 kN*m/m, conservadorament 90/1.35 = 66 kN*m. Queda verificada la secció a fissuració.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

#VALUE!

15/03/2023

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.3	m		
As1=	10.00	cm2	ρ1=	0.003891
As2=	0	cm2	ρ2=	0.000000
d=	0.257	m		
d'=	0.043	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	16	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.012009			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.195	
X=	0.050	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.000303	m4
I int=	0.002250	m4

porcentaje= 13.45 %

ESFUERZOS:

M k=	67	kN·m
σ s=	278.9	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.0832693	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm-εcm)=	0.000877	
Sr,max=	345.49	mm
wk=	0.30	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	1.00	
As,min	3.48	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[3]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[3], XA3[3]	0,1	

6.5.4 ELU Tallant

La resistència a tallant sense armadura de tallant és de 120 kN/m.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa
γc=	1.5	
fcd	20.00	Mpa
h=	0.3	m
bw=	1	m
r=	0.07	m
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0
α	90.00	°
cotg α=	0.00	
fyk	500	Mpa
fywd	400	Mpa
As,long tracc	10.00	cm2
VE,d=	0.120	MN
NE,d=	0.000	MN
ΔFtd=	0.12	MN

NE,d>0: COMPRESIÓN
tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	8.28	

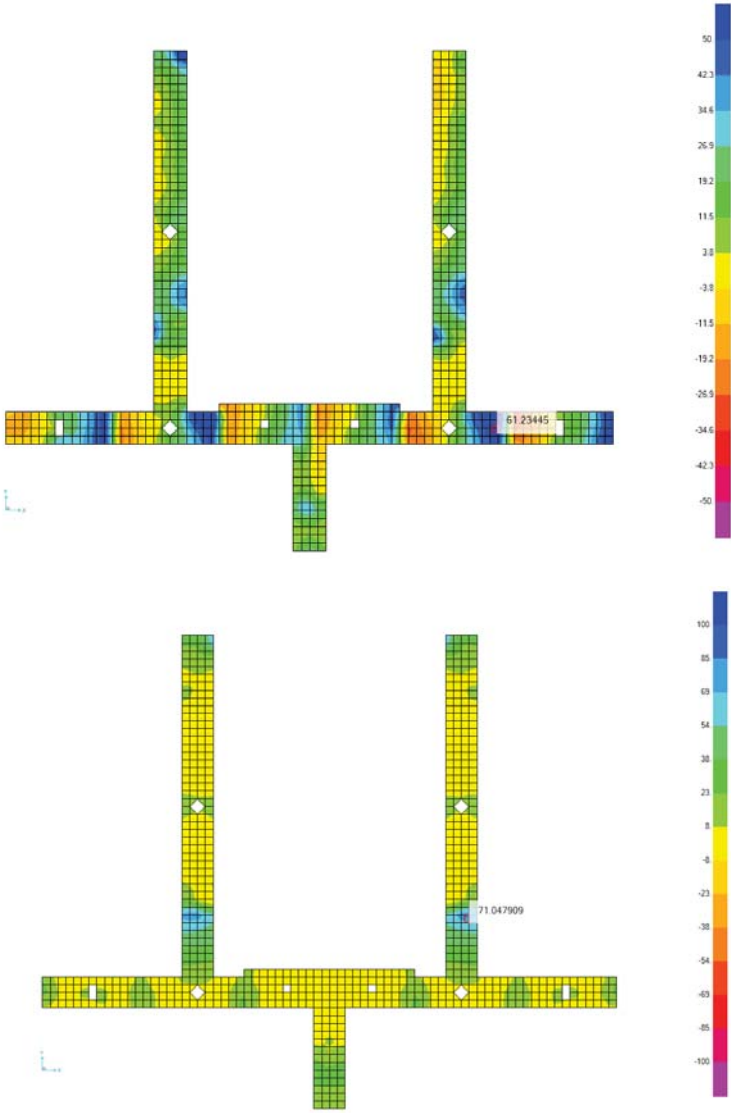
2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.93	
CRd,c=	0.12	
pl=	0.0043	
v,min=	0.52	
VRd,c=	0.126	MN
VRd,c,min=	0.118	MN
CSA=	1.05	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

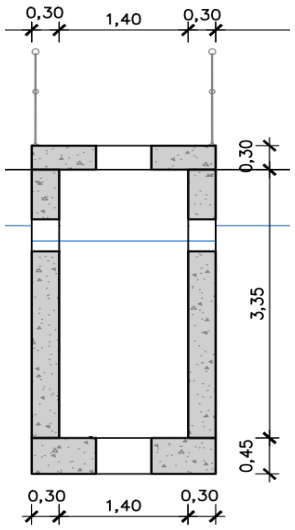
Asw,min	8.76	cm²/m

El tallant de disseny pres com la composició vectorial del esforç tallant a un cantell útil del recolzament no supera aquest valor en cap punt. No cal armadura de tallant.



6.6 Disseny del canal central

El canal central té un cantell total de 4,1 m. La llosa superior té un gruix de 30 cm, la llosa de fons 45cm i els hastials 30cm.



El canal central és, doncs, una biga calaix, els forats mostrats en els hastials son discrets i estan disposats cada ~1,90m per a permetre l'entrada d'aigua. El forat superior e inferior estan al centre de llum i permeten el pas de l'equip "rascador" de fons.

La llum de càlcul de la secció calaix és 18,20 m.

6.6.1 Flexió i tallant longitudinal

Es presenten els requisits d'armadura mínima segons el Codi Estructural.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.2.1
Cuantía mínima en vigas irregulares
A.19 Reglas generales y Anejo J.
15/03/2023

Viga de geometría irregular

Geometría			Armadura tracción		
Htot	4.1	m	**As,min**	**73.88**	**cm2**
A	3.51	m2	‰ * Ac	2.10	‰
z (brazo)	3.28	m			
			As,max	1,404.00	cm2
dg	1.95	m			
I	7.0931	m4	Armadura compresión	No	
W	3.637487	m3	Φ	0	mm
fy	500	N/mm2			
γs	1.15				
fck	30	MPa			
fctm,fl	2.90	MPa			

Cal distribuir 74 cm2 d'armadura traccionada.

Per al disseny del calaix, conservadorament, s'asumeix configuració isostàtica.

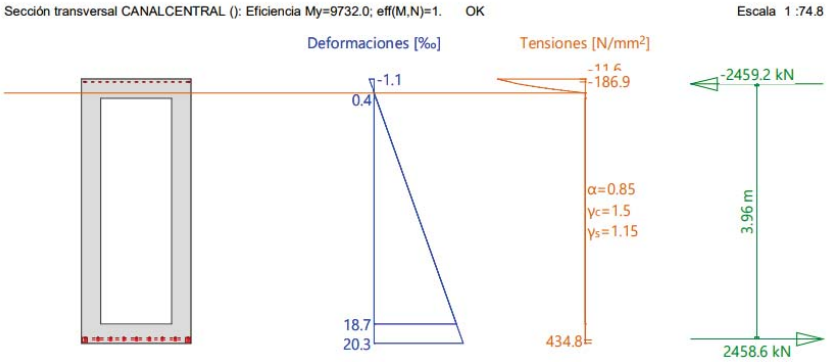
L	18.2	m

	kN/mL	γ ELU	γ ELS
PP	87.75	1.35	1.00
Barandilla	2.00	1.35	1.00
Otros	0.50	1.35	1.00
SC	10.00	1.50	0.00
Aigua	35.00	1.50	1.00
Tot [kN/mL]	189.34		125.25

	ELU	ELS
PL2/8 [kN*m]	7,839.52	5,185.98
Ved [kN]	1,722.97	/

La resistència de la biga amb 59 cm2 disposats en la cara inferior i sense comptar els forats és de 9.700 kN*m

Es disposarà més armadura que la estrictament necessària per càlcul per a complir amb les prescripcions d'armadura mínima del CE.



Cálc. capacidad última Sección (Viga): CANALCENTRAL

Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	!ELU		0	9732.0	-	**1.00**					

\- : Cálculo a flexión simple según eje y !!

Parámetros de análisis "!ELU" Código: General (EC)

ID	Diagrama c	s	Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Otros valores θ [-]	φ [-]
!ELU	2/0	1	-2.	-3.5	20.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclinación de las bielas de compresión
φ : Coef. de fluencia

Deformaciónes y tensiones extremas

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
CS_OUTER	-C-	0.85	4.1	-1.1	-11.6	1.76
CS_OUTER	-C-	-0.85	0.	20.3	0.	1.76
TOP	-R-	-0.81	4.06	-0.9	-186.9	1.15
R1	-R-	-0.8	0.05	20.	434.8	1.15

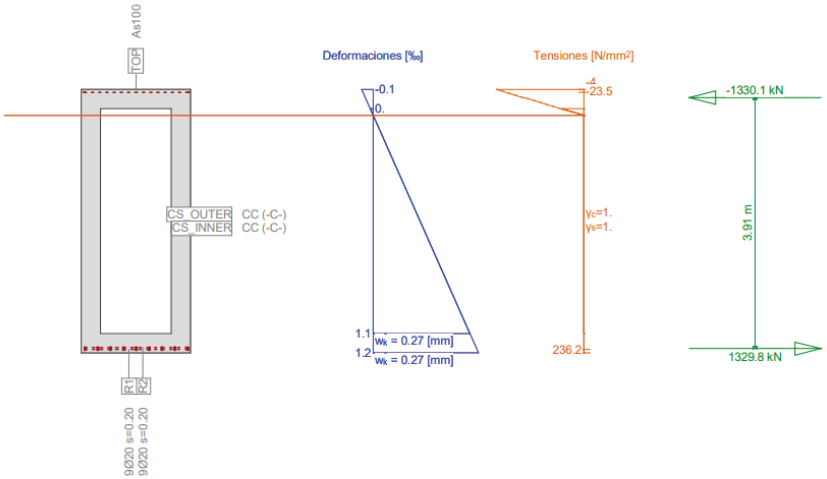
Estado Último "!ELU"

Esfuerzos N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Deformación y curvatura ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Valores rigidez N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.6	9732.3	0.	9.6	5.2	0	58.11	1864197.59	* 1634920.

* : Rigidez tangencial

L'abertura de fissura amb l'armat de càlcul es inferior al límit establert per la classe d'exposició escollida.

Sección transversal CANALCENTRAL (-C-;-R-): Análisis de tensiones dadas las fuerzas My=5200.0; Escala 1 :74.8



Verif. estado de tens. Sección (Viga): CANALCENTRAL

Solicitaciones

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Observaciones -
1	!ELS		0	5200.0	0				

Parámetros de análisis "!ELS" Código: General (EC)

ID	Diagrama c	s	Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Otros valores θ [-]	φ [-]
!ELS	1/0	1				200.	1.	1.	1.	45.	0.

Deformaciónes y tensiones extremas

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
CS_OUTER	-C-	0.85	4.1	-0.1	-4.	1.00
CS_OUTER	-C-	-0.85	0.	1.2	0.	1.00
TOP	-R-	-0.81	4.06	-0.1	-23.5	1.00
R1	-R-	-0.8	0.05	1.2	236.2	1.00

Tensión en sección homogénea (Material lineal)

Nombre	Coeficiente de homogeneización	y_q [m]	z_q [m]	σ_{elas} [N/mm²]
CS_OUTER	1.	0.85	4.1	-1.8
CS_OUTER	1.	-0.85	0.	1.8

Tensiones y deformaciones en último paso de la iteración

Esfuerzos N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Deformación y curvatura ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Valores rigidez N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	5199.7	0.	0.5	0.3	0.0	644.52	16058307.3	1499156.72

Verificación de las fisuras

Texto	Valor	Texto	Valor
Principios básicos	**EN 1992-1-1 7.3**		
Sección			
h	4.1 m	zona compresión (no fisurado)	2.05 m
d	4.04 m	h-d	0.06 m
Recubrimiento c	0.04 m	$h_{c,eff}$	0.16 m
$A_{c,eff}$ (zona de tracción)	275987 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Hormigón		**Parámetros adicionales**	
E_c	31 kN/mm²	Duración aplicación carga k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.452	Factor de adherencia k1	0.8
Coef. de fluencia φ	0.	Distribución de deformación	0.5
f_{ctm}	2.6 N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	2.6 N/mm²	k4	0.425
Armadura		**Resultados**	
E_s	200 kN/mm²	Momento	5200. kNm
A_s (zona de tracción)	5655 mm²	Tensión en la armadura σ_s	236.1 N/mm²
Diámetro $\varnothing_{eq}$	20 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.893 o/oo
ρ_{eff}	2.049 o/o	Separación de fisuras $s_{r,max}$	**0.3 m**
		Ancho de fisuras w_k (7.8)	**0.27 mm**

Per al tallant es considera que aquest queda vehiculat per les ànimes.

Calen 2,93 cm²/m/ànima per a resistir el tallant de disseny.

S'afegirà aquest valor a les necessitats d'armadura dels hastials.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	4.1	m	
bw=	0.3	m	
r=	0.07	m	
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0.850	MN	
NE,d=	0.000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.85	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	
v1=	0.60	
VRd,max=	5.22	MN
CSA=	6.14	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	2.93	cm²/m
Asw/s MIN=	2.63	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0.60	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	3.02	m	Separación máxima longitudinal

6.6.2 Flexió i tallant de la llosa inferior

La llosa de fons té que tenir capacitat suficient per a suportar la flexió transversal i tallants derivats del canal ple d'aigua.

Aquesta es dissenya de 45 cm de cantell.

Els resultats es presenten per metre d'ample.

Llosa Inf	L	1.4	m

	kN/mL	γ ELU	γ ELS
PP	11.25	1.35	1.00
Aigua	35.00	1.50	0.00
Tot [kN/mL]	67.69		11.25

	ELU	ELS
PL2/8 [kN*m]	16.58	2.76
Ved [kN]	47.38	/

La cuantía mínima a disposar en una biga (o llosa) de 45 cm de cantell segons el codi estructural és 7,20 cm²/m.

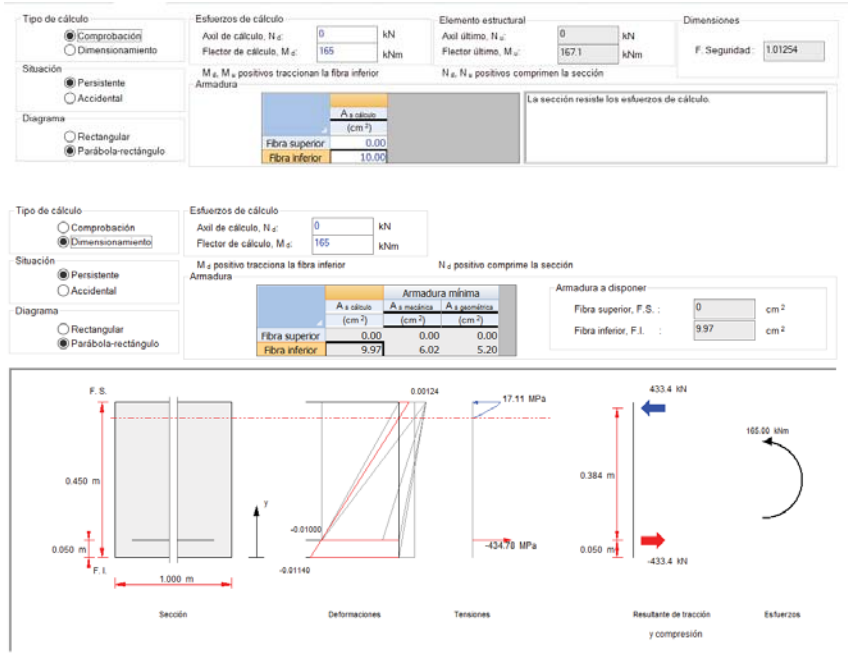
CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.2.1
Cuantía mínima en vigas rectangulares
A.19 Reglas generales
15/03/2023

Viga rectangular

	Geometría		Armadura tracción		
bw	1	m	**As,min**	**7.18**	**cm2**
h	0.45	m	‰ * Ac	1.60	‰
			As,max	180.00	cm2
fy	500	N/mm2			
γs	1.15		Armadura compresión		No
fck	30	MPa	Φ		mm
fctm,fl	3.33	Mpa			

Es proposa disposar un armat a base de Φ16/0.20 (10 cm²/m) en les dos cares per a complir amb l'armat mínim.

L'armat proposat proporciona un moment últim de 165 kN*m/m i un moment de fissuració de 95 kN*m/m



La residència de la llosa a tallant sense armadura és de 165 kN/m.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.45	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2		0.5 < cotg θ < 2.0
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10.00	cm2	
VE,d=	0.165	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.165	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	1.64	MN
CSA=	9.95	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.73	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0026	
v,min=	0.43	
VRd,c=	0.157	MN
VRd,c,min=	0.165	MN
CSA=	1.00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m

No cal doncs armadura de tallant, ara bé cal penjar dels hastials la reacció a la vora de la llosa, s'ha d'afegir a l'armadura de tallant de la biga 1,2 cm²/m per a tal fi.

6.7 Disseny de la llosa de les arquetes

La llosa que funciona com a tapa dels dipòsits/arquetes del sud es dissenya de 30 cm de cantell. La llum de càlcul és de 3,50m.

6.7.1 Flexió

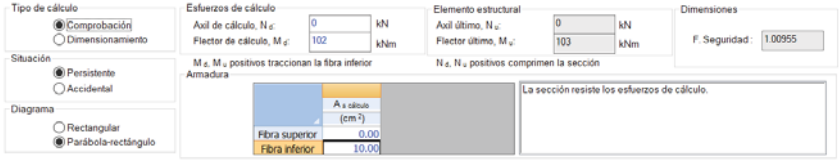
Els moments de disseny són:

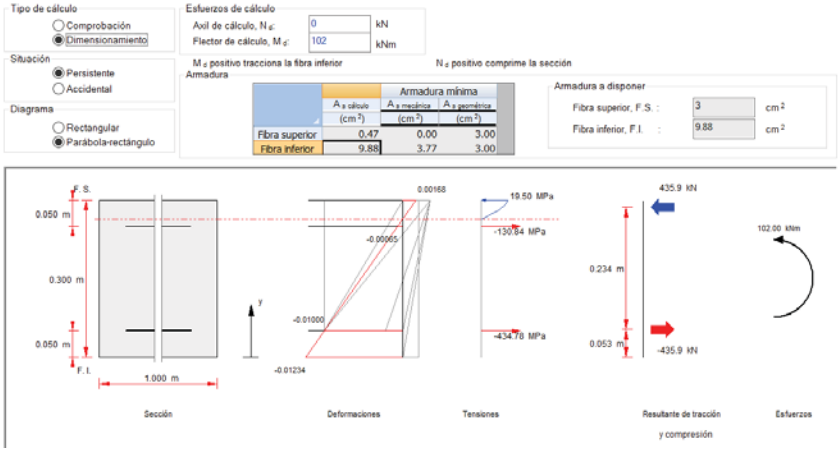
- Longitudinal: Med+ = 90 kN*m/m ; Med-=-80 kN*m/m
- Transversal: Med+ = 60 kN*m/m; Med - = -57 kN*m/m

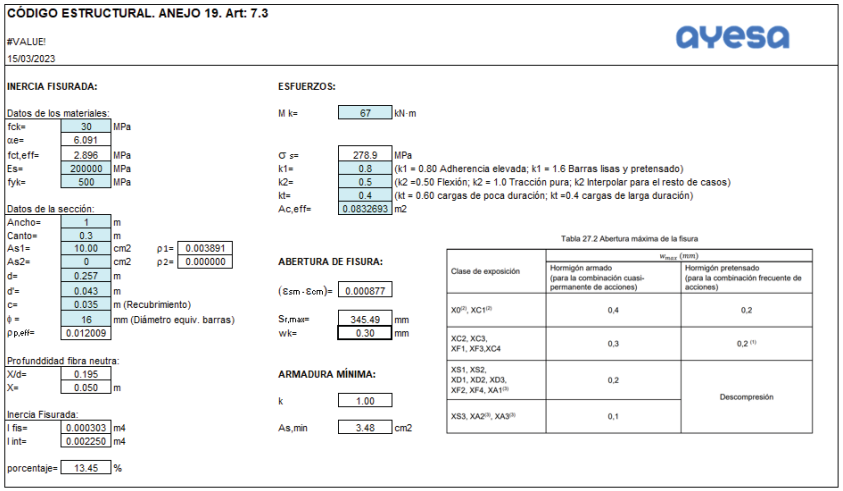
Donats els factors utilitzats i conservadorament, el moment cuasipermanet que soliciti les seccions no serà superior a 66 kN*m/m.

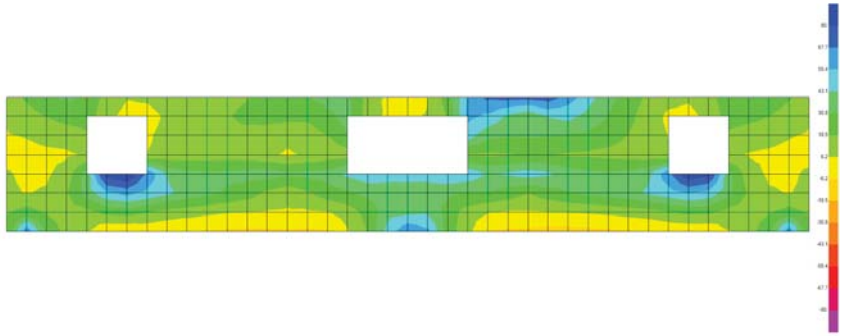
Es proposa un armat a base de Φ16/0.20 (10 cm^2/m) en les dos cares y direccions que proporciona un moment últim de 103 kN*m/m i un moment de fissuració de 67 kN*m/m

Φ16/0.20 (10 cm^2/m), Mult = 103 kN*m/m

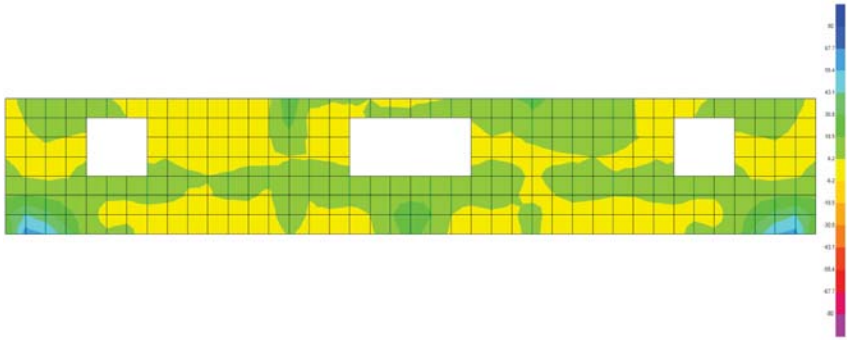




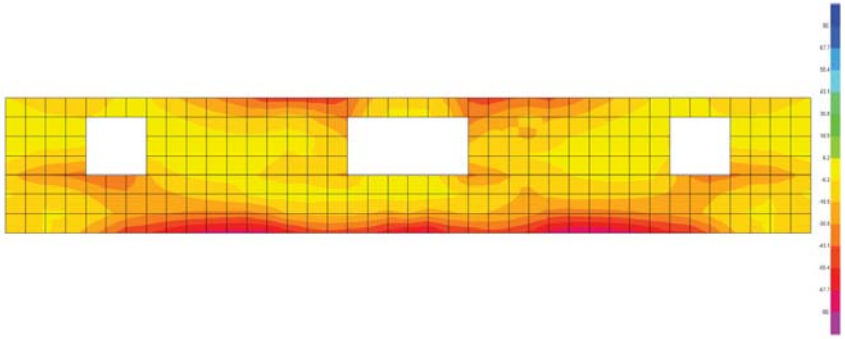




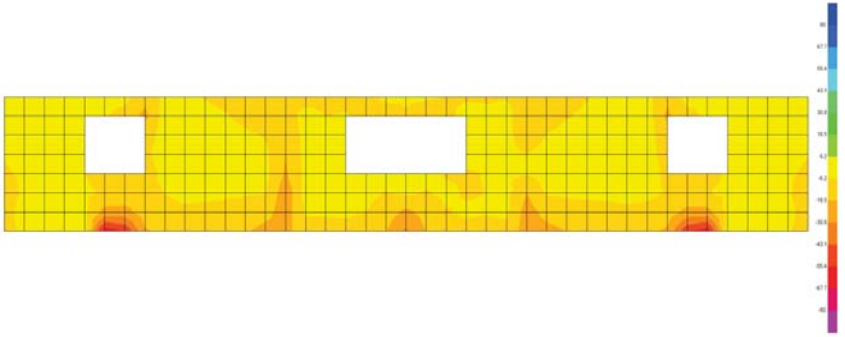
ELU Moment longitudinal màxim [kN*m/m]



ELU Moment transversal màxim [KN*m/m]



ELU Moment longitudinal mínim [kN*m/m]



ELU Moment transversal mínim [KN*m/m]

6.7.2 ELU Tallant

La resistència a tallant de la peça, sense armadura de tallant és 125 kN/m. La composició vectorial dels esforços de tall no supera en cap punt aquest valor. No cal armadura de tallant en la llosa.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

ayesa Engineering. Information. Imagination.

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.3	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10.00	cm2	
VE,d=	0.125	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.125	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

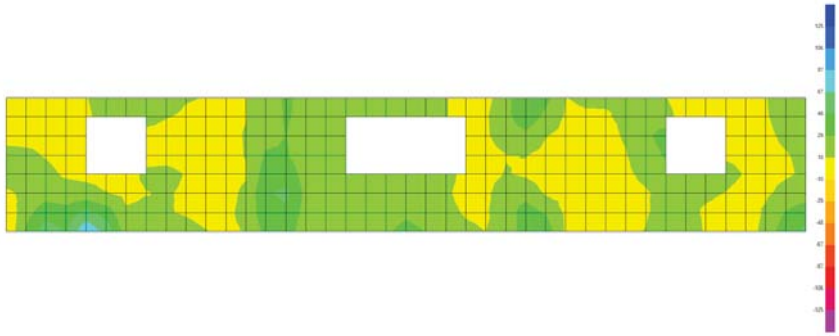
σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	7.95	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

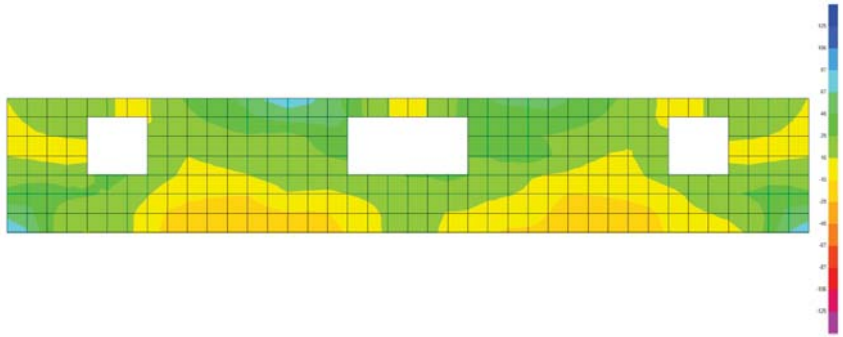
k1=	0.15	
k=	1.93	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0043	
v,min=	0.52	
VRd,c=	0.126	MN
VRd,c,min=	0.118	MN
CSA=	1.00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m



Tallant màximV1,3 [kN/m]



Tallant màxim V2,3

6.8 Disseny de l'edicle sud

Els murs del edicles estan sotmesos, bàsicament, a càrregues verticals i aquelles derivades de l'efecte del vent.

Els murs de l'edicle es projecten com a prolongació dels altres murs, de 40cm de cantell. El sostre es projecta de 30 cm de cantell.

Entre tots 4 murs, sostre i llosa s'enriosten bé els uns als altres fet que evita que l'acció sísmica sigui limitant.

Resulta més desfavorable la consideració del vent, sobrecàrregues i pes propi en ELU, s'arma per a tal.

6.8.1 Flexió en murs

Es presenten les quanties mínimes a disposar en murs, lloses i bigues (de 40cm de cantell) segons el codi estructural.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.6
Cuantía mínima en Muros
A.19 Reglas generales
17/03/2023

Muros

	Geometría		Armadura vertical			Armadura horizontal		
h	0.40	m	**As,vmin,trac - ‰ * Ac**	4.80 1.20	**cm2/m** ‰	**Ash,min,tot**	**12.80**	**cm2/m**
			As,vmin,tot	**8.00**	**cm2/m**	Ash,min	~ 6.4	cm2/m/cara
fyk	500.00	N/mm2	As,vmax,tot	160.00	cm2/m	s,h,max	40	cm
			s,v,max	40	cm			

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.3
Cuantía mínima en losas macizas
A.19 Reglas generales y Anejo J.
17/03/2023

Losa Maciza rectangular

	Geometría		Armadura tracción			Armadura transversal	>= 20% longitudinal	
bw	1	m	**As,min**	**6.66**	**cm2**	**As,min**	**1.33**	**cm2**
h	0.4	m	‰ * Ac	1.67	‰	‰ * Ac	0.33	‰
fy	500	N/mm2	As,max	160.00	cm2			
γs	1.15					Separación máxima de las armaduras		
fck	30	MPa	Armadura compresión	No		s,max	30.00	cm
fctm,fl	3.48	MPa	Φ	0	mm			

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.2.1
Cuantía mínima en vigas rectangulares
A.19 Reglas generales
17/03/2023

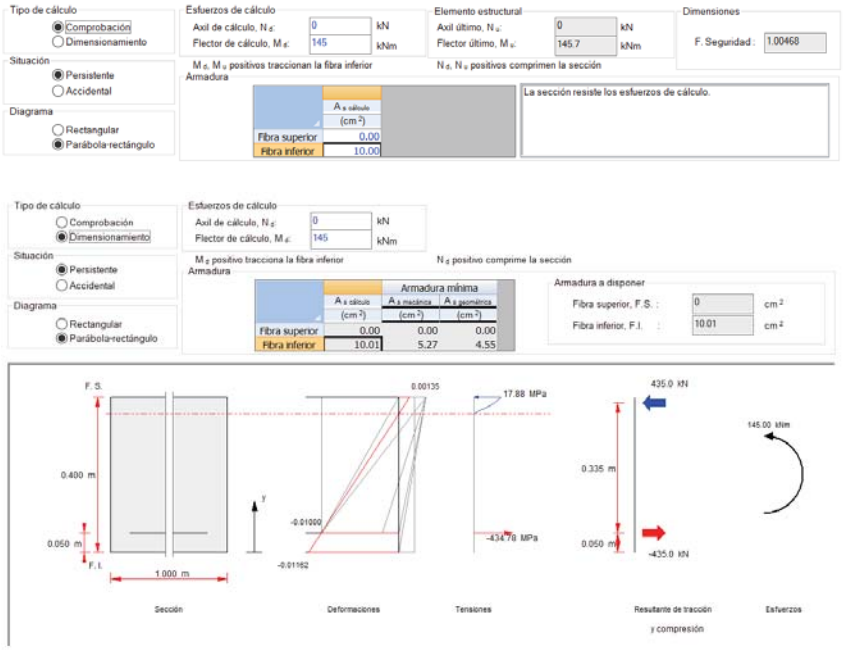
Viga rectangular

	Geometría		Armadura tracción		
bw	1	m	**As,min**	**6.66**	**cm2**
h	0.4	m	‰ * Ac	1.67	‰
			As,max	160.00	cm2
fy	500	N/mm2			
γs	1.15		Armadura compresión	No	
fck	30	MPa	Φ		mm
fctm,fl	3.48	Mpa			

Es proposa armar l'edifici amb Φ16/0.20 per a complir amb les prescripcions d'armadura mínima.

L'armat proposat proporciona un moment últim de 145 kN*m/m i un moment de fissuració de 80 kN*m/m

El moment màxim (en valor absolut) obtingut en ELU es 60 kN*m/m, conservadorament 60/1.35 = 45 kN*m/m. Queda verificada la secció a fissuració



CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx

17/03/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.4	m		
As1=	10.05	cm2	ρ1=	0.002816
As2=	10.0531	cm2	ρ2=	0.002816
d=	0.357	m		
d'=	0.043	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	16	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.009352			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.165	
X=	0.059	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.000614	m4
I int=	0.005333	m4
porcentaje=	11.51	%

ESFUERZOS:

M k=	83	kN·m
σ s=	245.6	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.1075	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0.000737	
Sr,max=	409.86	mm
wk=	0.30	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0.93	
As,min	4.31	cm2

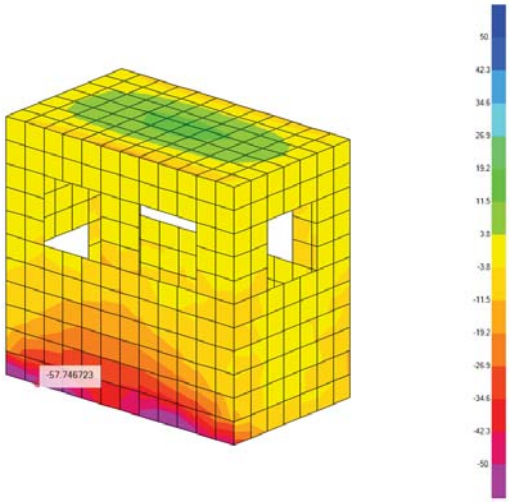
Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0(2), XC1(2)	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 (1)
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3)	0,2	Descompresión
XS3, XA2(3), XA3(3)	0,1	

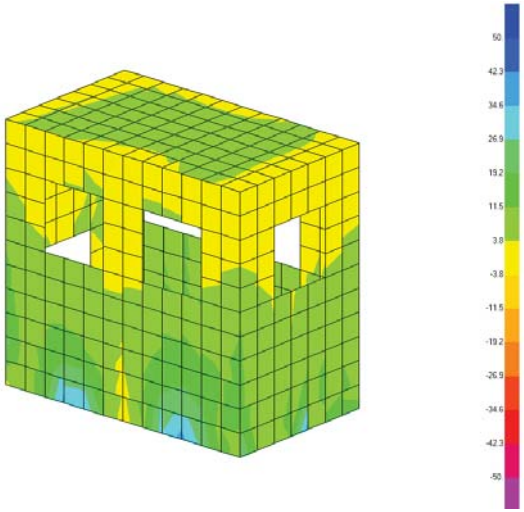
Els moments de disseny en els murs són:

- Med Vertical: 45 kN*m/m ; -60 kN*m/m
- Med Horitzontal: 35 kN*m/m ; -55 kN*m/m

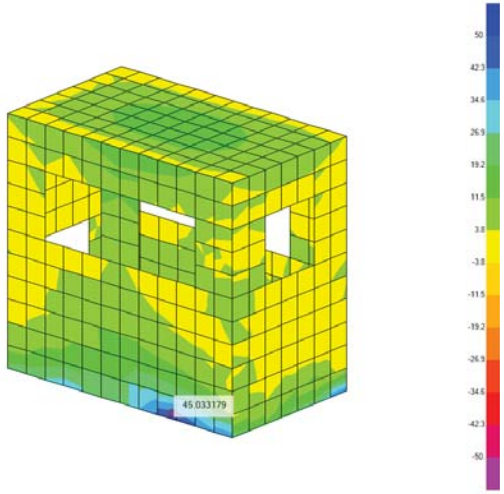
Es presenten els resultats obtinguts de l'anàlisi:



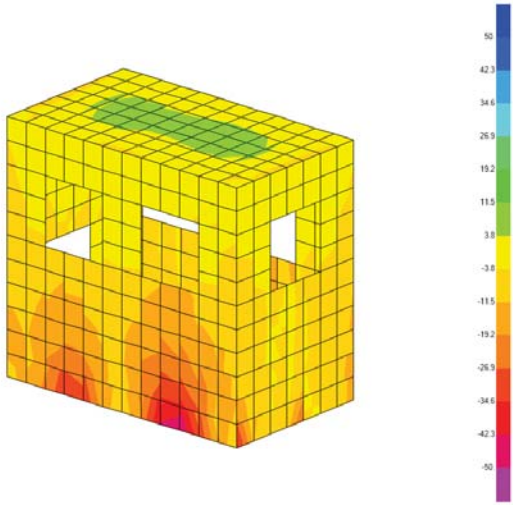
Moment mínim vertical [kN*m/m]



Moment màxim horitzontal [kN*m/m]



Moment màxim vertical [kN*m/m]



Moment mínim horitzontal [kN*m/m]

6.8.2 Tallant en murs

La resistència a tallant dels murs amb la armadura de flexió proposada Φ16/0.20 (10 cm²/m) i sense armadura de tallant és 150 kN/m.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.4	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10.00	cm2	
VE,d=	0.150	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.15	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	1.43	MN
CSA=	9.50	

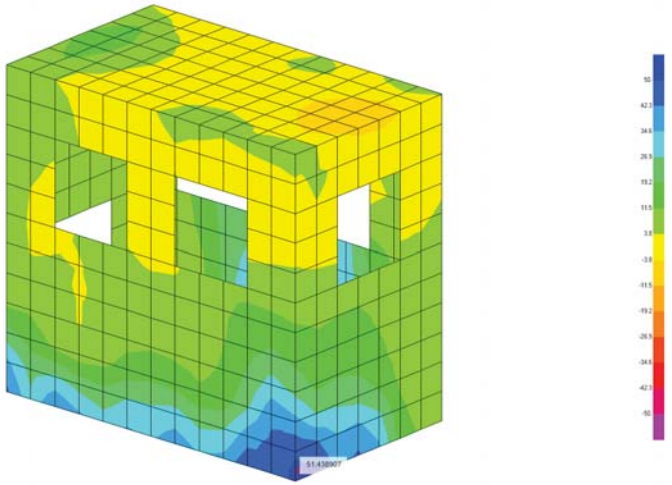
2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.78	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0030	
v,min=	0.45	
VRd,c=	0.147	MN
VRd,c,min=	0.150	MN
CSA=	1.00	

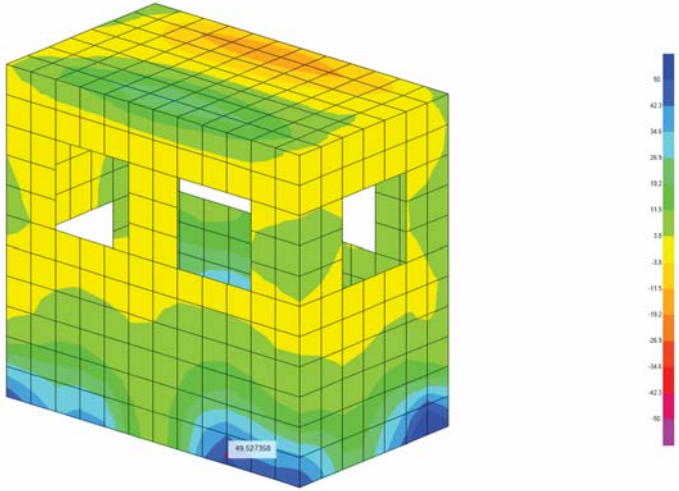
3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m

La composició vectorial dels esforços de tall en els murs no supera aquest valor, no cal armadura de tallant.



Tallant V1,3 máxim [kN/m]



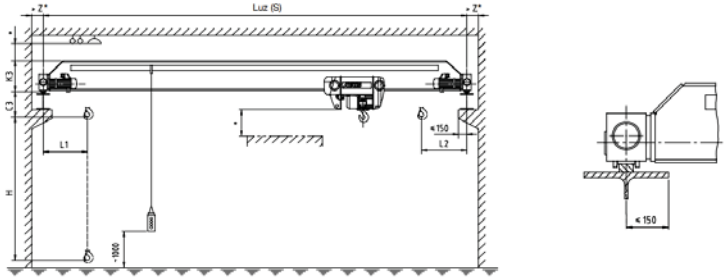
Tallant V2,3 máxim [kN/m]

6.8.3 Mènsules curtes

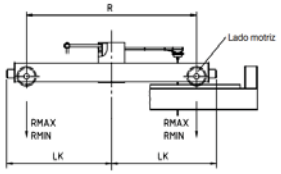
L'edicle té que suportar també un pont grua motoritzat per a extreure els equips del fons.

Es pren el catàleg d'ABUS y es dimensiona per a suportar les reaccions màximes, majorades i amplificades, d'un pont grua monorail de 500 kg.

Puente grúa monorraíl ELV/ELK



* Distancia de seguridad de acuerdo a las regulaciones nacionales de cada país.



Variante 3:
K3 y C3 son medidas estándar ABUS y pueden modificarse en función de la variante de conexión de la viga principal elegida

Para efectuar mediciones de exactitud de las Variantes 1, 2, 4 y 5, rogamos póngase en contacto con ABUS

Dimensiones de los puentes grúa monorraíles ELV/ELK (Resumen)[1]

Carga, Polipasto[3]	S[2] m	K3 mm	C3 mm	L1 mm	L2 mm	Z min mm	H max[4] mm	R mm	LK mm	Carga rueda kN R max	R min
500 kg Polipasto de cadena GM2 500 FEM 2m	5	290	480	540	440	140	8000	1900	1165	4.3	2.0
	10	290	480	540	440	140	8000	1900	1165	5.3	2.8
	15	330	480	540	440	140	8000	2200	1315	7.4	4.8
Polipasto V = 1/4 m/min	18	410	480	540	440	140	8000	2700	1585	9.6	7.0
1000 kg Polipasto de cadena GM4 1000 FEM 2m	5	290	520	560	450	140	6000	1900	1165	6.6	2.2
	10	290	520	560	450	140	6000	1900	1165	7.8	2.9
	15	330	520	560	450	140	6000	2200	1315	9.9	4.9
Polipasto V = 1.3/5 m/min	18	410	520	560	450	140	6000	2700	1585	12.1	7.1
1600 kg	5	290	390	950	640	140	9000	1900	1165	9.8	3.0

Carga, Polipasto[3]	S[2] m	K3 mm	C3 mm	L1 mm	L2 mm	Z min mm	H max[4] mm	R mm	LK mm	Carga rueda kN R max	R min
	5	350	490	1090	810	140	9000	1900	1165	30.5	8.0
	10	470	480	1090	810	150	9000	1900	1205	36.2	8.3
6300 kg Polipasto de cable GM 2063 H6 FEM 1Am	15	660	480	1170	940	150	9000	2200	1355	37.9	8.7
	18	760	480	1170	940	150	9000	2700	1630	39.9	10.0
Polipasto V = 0.8/5 m/min	20	760	480	1170	940	150	9000	3200	1880	42.0	11.8
	22	860	530	1170	940	170	9000	3200	1895	43.9	13.4
	24	1060	530	1170	940	170	9000	3800	2195	46.9	16.2
	26	1060	530	1170	940	170	9000	3800	2230	48.1	17.2
	5	550	560	1210	990	150	10000	1900	1205	37.1	11.3

[1] Distancia de seguridad de acuerdo a las regulaciones nacionales de cada país. Para efectuar mediciones de exactitud, rogamos póngase en contacto con ABUS

[2] Grúas de mayor luz, están disponibles otras especificaciones de polipasto

Es proposa realitzar mènsules corregudes.

Les mènsules curtes són una regió tipus "D" on la discontinuïtat de tensions requereix d'un esquema de bieles i tirants per a armar-lo correctament.

Donada la geometria de les mènsules projectades se segueix el que es disposa en l'Apèndix J.3 de l'Annex 19 del Codi Estructural Vigent anàleg al que es disposa per la derogada EHE-08 en el seu article 64.1

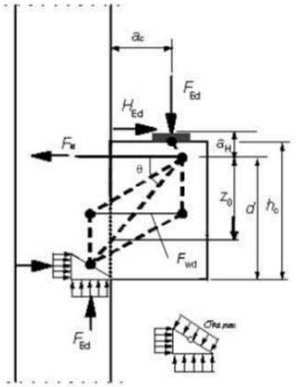


Figura J.5 Modelo de bielas y tirantes de una ménsula corta

Segons les equacions aquí disposades i sota les hipòtesis de càrrega generades per al pont grua en aquest informe s'obté l'armadura necessària per a les mènsules projectades.

Sota les hipòtesis de rugositat superficial feble del formigó, formigonant la mènsula una vegada el formigó del pilar hagi endurit (cas desfavorable) es requereix per a les mènsules projectades 1 cm². És suficient amb fi16 a 20.

És bona pràctica afegir cèrcols horitzontals equiespaits per a absorbir altres traccions no principals considerades en l'esquema i control de fissuració i micro-fissuració en la zona. Es disposaran com a mínim rodons fi10 per a tal efecte.

6.9 Elements secundaris

Les lamel·les queden suportades per una sèrie de bigues doble T ancorades al "calaix central".

La definició de l'estructura que suporti el sistema depèn de cada fabricant. És responsabilitat del contractista la seva elecció i valoració global. Per als càlculs s'ha considerat el sistema de "Tecno converting engineering", als que se'ls hi ha demanat els càlculs de justificació.

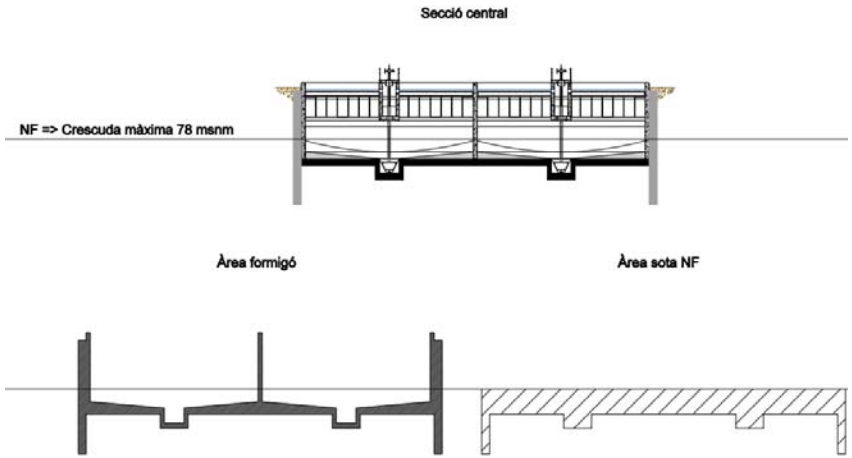
S'adjunta al final d'aquest annex l'informe de càlcul d'estructures fet per Tecno Converting.

7 VERIFICACIÓ A FLOTACIÓ

Es verifica a flotació la secció pèssima aquesta es, la secció transversal central.

Només es considera el pes propi dels elements de formigó, negligint-se altres contribucions.

Es verifica per al nivell de crescuda màxim (NF+2 m) de la forma següent.



S'obté:

FS a flotació

	Formigó	Aigua
Area (m2)	60.55	108.50
Pes (kN)	1,513.75	1,085.00

FS	1.40

El factor de seguretat a flotació, sota la consideració dels tancs buits i la consideració únicament del pes de formigó és 1,40 > 1,10.

La secció no flota.

8 DISSENY DE LES ARQUETES

8.1 Introducció

A continuació es presenta el detall i justificació dels càlculs estructurals necessaris per a definir les arquetes allotjant les vàlvules 1, 2 i el cabalímetre situades a la canonada provinent del "NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)".

- Arqueta vàlvula 1: dimensions externes 4.20 x 4.80 x 3.40 m
- Arqueta vàlvula 2: dimensions externes 4.20 x 4.80 x 3.40 m
- Arqueta cabalímetre: dimensions externes 3.30 x 4.00 x 3.20 m

Encara que es projecten tres arquetes en localitzacions diferenciades, donada la similitud en les seves dimensions es dissenya un únic model simplificat d'arqueta tipus.

8.2 Model de càlcul

Es modelen amb el programa SAP2000 les parets de l'arqueta tipus utilitzant elements tipus "Shell".

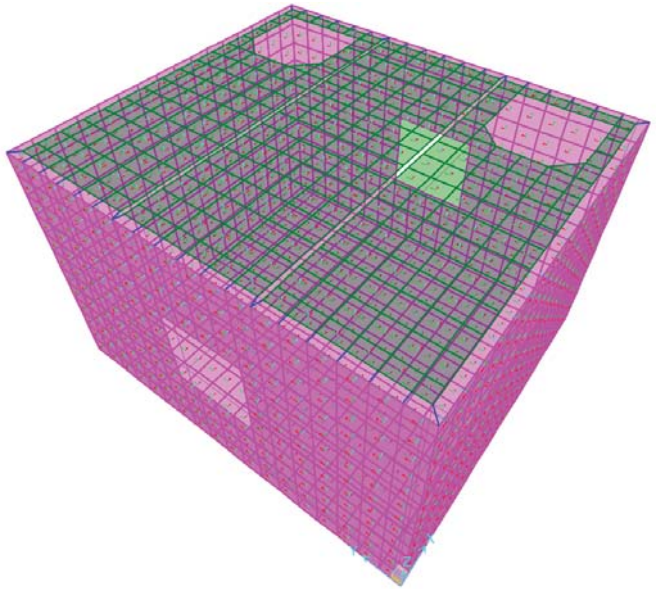
S'hi introdueixen les càrregues degudes al pes, sobrecàrrega d'ús (uniforme i vehicle pesat), i empentes de terres i de sobrecàrrega.

De la banda de la seguretat es genera un model únic amb les dimensions de les dues arquetes més grans (4 m de llarg per 4.5 metres d'ample, per 3 metres, ajustables per tant a les mesures reals de cadascuna).

El model es considera simplement recolzat sobre el sòl amb coeficient de balast definit per geotècnia ($k_v = 1400\ kN/m^3$).

S'hi inclouen les lloses de coberta en tres trams diferenciats (en verd a la imatge), tenint en compte que cadascun dels laterals inclou un forat d'entrada a l'arqueta per a operacions de manteniment.

Amb tal de considerar la transmissió de les càrregues verticals als murs (en rosa a la imatge), tot ometent la contribució de la coberta en l'estabilitat del conjunt resistent, es modelitzen les connexions de les tres lloses superiors mitjançant elements tipus "Frame", associats a un material de rigidesa infinita y molt lleuger, i articulats de tal manera que no es transmet el moment provinent de càrregues verticals.



Model amb colors segons tipus de secció (cantell de 0.30m a cobertes, i de 0.40 a murs i solera).

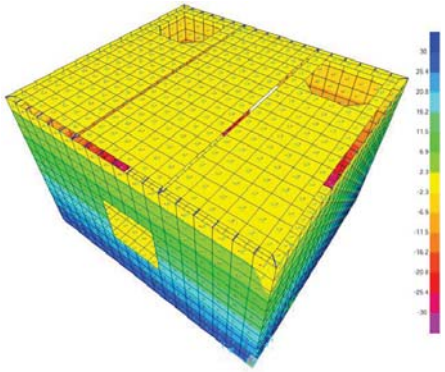
8.2.1 Càrregues aplicades

Les càrregues de pes propi dels elements de formigó estructural s'obtenen a partir de la consideració de la seva geometria i densitat.

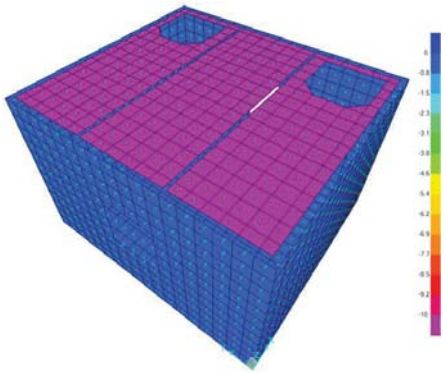
8.2.1.1 Càrregues degudes a l'empenta de terres i empenta de sobrecàrrega

Es considera empenta de terres actuant sobre els quatre murs, considerant $k_0 = 0.5$.

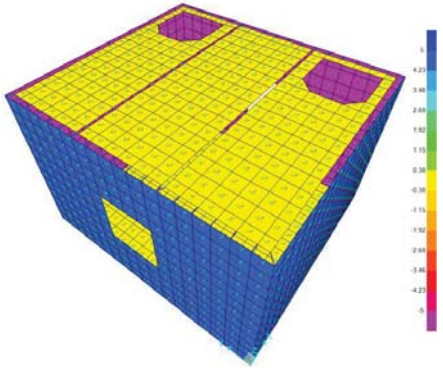
Així mateix, s'hi considera l'empenta lateral transmesa per la sobrecàrrega uniforme q, com a $k_0 \cdot q$.



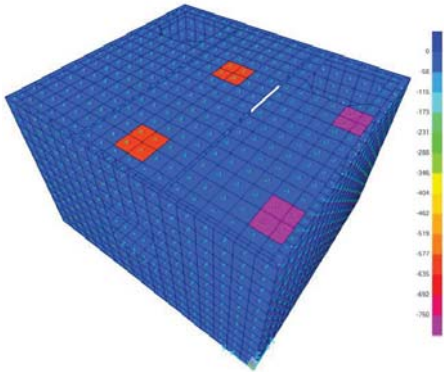
Aplicació l'empenta de terres



Aplicació de la càrrega distribuïda segons IAP-II (un carril virtual).



Aplicació de l'empenta de la sobrecàrrega



Aplicació de la càrrega de vehicle pesat segons IAP-II.

8.2.1.2 Càrregues degudes al trànsit de vehicles

Es consideren la sobrecàrrega uniforme i la càrrega de vehicle pesat segons disposicions de l'apartat 4.1.2 de la IAP-11.

8.2.2 Disseny de les armadures

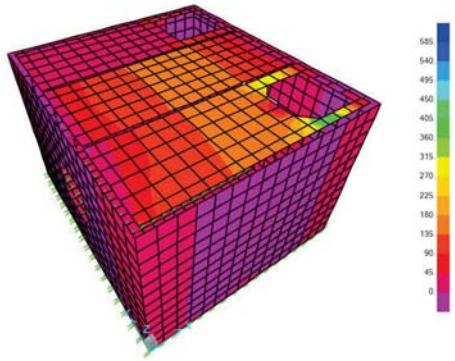
Es dissenyen les parets i solera de l'arqueta amb espessor 0.40 m i les lloses de coberta amb espessor 0.30m.

Es defineix com a Mur tipus I el parell de parets llises i Mur tipus II el parell de parets travessades per la canonada, per tant dotades d'un orifici centrat d'1 metre de diàmetre.

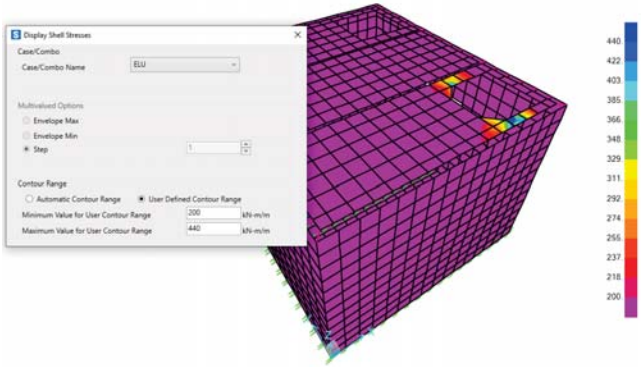
Es defineix com a coberta tipus I la llosa de coberta central, llisa, i com a coberta tipus II les lloses laterals, dotades d'orifici per a pas d'home de 0.85 metres de diàmetre, projectat per habilitar les operacions de reparació i manteniment en l'interior de l'arqueta.

8.2.2.1 ELU Flexió

Per al moments **positius** (tracció en la cara oposada a la càrrega aplicada) es proposen els següents armats:



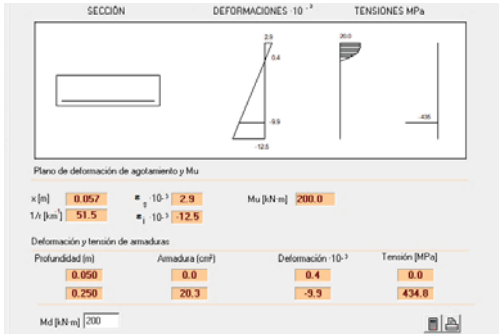
Vista general dels moments màxims positius.



Localització dels moments màxims entorn del forat. Visualització on s'ha restringit l'interval per a destacar la zona amb requeriment de reforç.

- Coberta tipus I: Moment màxim de 200 kNm/m, que es cobreix amb $\phi 20\,@0.10\,m$ ($31.42\,cm^2/m^2$ vs $20.30\,cm^2/m$ requerits, veure imatge) tant en direcció del llarg com de l'ample.

- Coberta tipus II: Moment màxim de 200 kNm/m que es cobreix en direcció longitudinal amb $\phi 20\,@0.10\,m$ ($31.42\,cm^2/m$). En el contorn del forat, adjacent a la roda de vehicle pesat aplicada, aquest moment màxim passa a ser d'entorn 440 kNm/m, i es disposa un reforç de $\phi 20\,@0.20\,m$ ($62.84\,cm^2/m$ totals, doble barra). En direcció de l'amplada de l'arqueta es disposen de $\phi 12\,@0.20$ com a armadura de pell. Es disposen $4\phi 12$ circumscrivint el forat.



Requeriment a coberta

- Mur tipus I: El moment màxim és de 35 kNm/m i per tant requereix d'armadura mínima. Es disposen $\phi 16@0.20\,(10.05\,cm^2/m)$ tant en direcció de l'alçat com del llarg, com a armadura de pell.

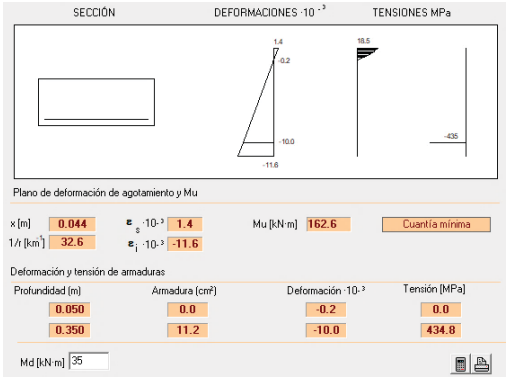
CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.6
Cuantía mínima en Muros
A.19 Reglas generales
20/04/2023

Muros

	Geometría		Armadura vertical		Armadura horizontal	
h	0.40	m	**As,vmin,trac - ‰ * Ac**	**4.80 cm2/m** 1.20 ‰	**Ash,min,tot**	**12.80 cm2/m**
					Ash,min	~ 6.4 cm2/m/cara
			As,vmin,tot	**8.00 cm2/m**		
					s,h,max	40 cm
fyk	500.00	N/mm2	As,vmax,tot	160.00 cm2/m		
			s,v,max	40 cm		

Requeriment normatiu d'armadura mínima en lloses de 0.40 m de cantell

- Mur tipus II: El moment màxim és de 35 kNm/m i per tant requereix d'armadura mínima. Es disposen $\phi 16@0.20\ (10.05\ cm^2/m)$ tant en direcció de l'alçat com del llarg, com a armadura de pell. S'afegeixen $6\phi 12$ en forma d'hexàgon, circumscrivint el forat on se situa la canonada.



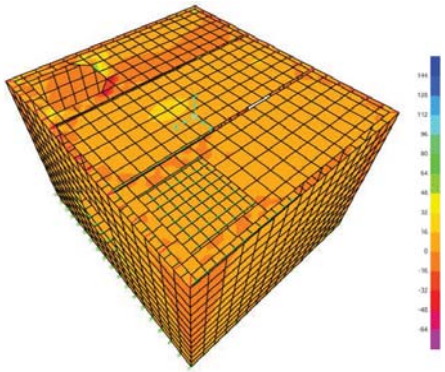
Requeriment a murs

- Solera: El requeriment és també d'armadura mínima per la qual cosa es disposen $\phi 16@0.20\ (10.05\ cm^2/m)$ tant en direcció de l'amplada com del llarg, com a armadura de pell.

Per a moments **negatius** (tracció en la cara en contacte amb la càrrega aplicada) es proposen els següents armats:

- Coberta tipus I: Tenint en compte que el moment últim de la secció és de 87 kNm i que els moments negatius es troben molt per sota d'aquests en valor absolut (veure imatge), es disposen en l'ample $\phi 12\ @0.20\ (5.65\ cm^2/m)$ com a armadura de pell. També es disposen $\phi 12\ @0.20\ (5.65\ cm^2/m)$ com a armadura de pell al llarg de la dimensió longitudinal.

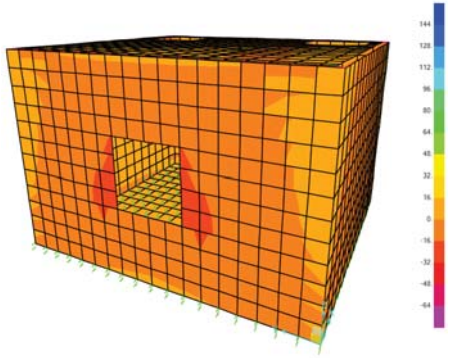
- Coberta tipus II: Tenint en compte que el moment últim de la secció és de 87 kNm i que els moments negatius es troben molt per sota d'aquests en valor absolut, es disposen en sentit de l'ample $\phi 12\ @0.20\ (5.65\ cm^2/m)$ com a armadura de pell. També es disposen $\phi 12\ @0.20\ (5.65\ cm^2/m)$ com a armadura de pell al llarg de la dimensió longitudinal. Es disposen $4\phi 12$ circumscrivint el forat.



Vista de M22 (moments amb eix director en sentit del llarg, a armar en sentit de l'ample). M11 no mostra moments negatius.

- Mur tipus I: Tenint en compte que el moment últim de la secció és de 162 kNm i que els moments negatius es troben molt per sota d'aquests en valor absolut, es disposen $\phi 16@0.20\ (10.05\ cm^2/m)$ com a armadura de pell, tant en direcció de l'ample com del llarg.

- Mur tipus II: Tenint en compte que el moment últim de la secció és de 162 kNm i que els moments negatius es troben molt per sota d'aquests en valor absolut, es disposen $\phi 16@0.20\ (10.05\ cm^2/m)$ com a armadura de pell, tant en direcció de l'ample com del llarg. S'afegeixen $6\phi 12$ en forma d'hexàgon centrat, circumscrivint el forat on se situa la canonada.



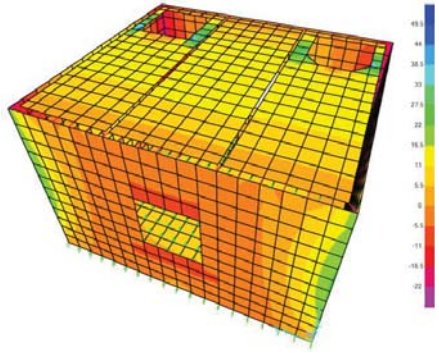
Vista dels moments negatius màxims en els murs.

- Solera: El requeriment és també d'armadura mínima per la qual cosa es disposen $\phi 16@0.20\ (10.05\ cm^2/m)$ tant en direcció de l'amplada com del llarg, com a armadura de pell.

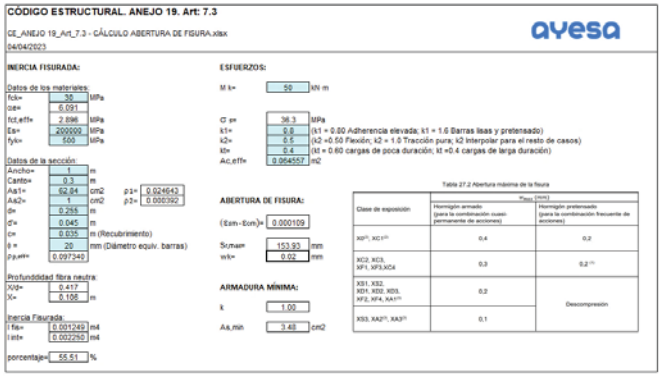
8.2.2.2 ELS fissuració

Es verifica l'armat proposat a fissuració per a la combinació quasipermanent d'accions, en consideració d'apertura límit de fissura de $w_{k,lim} = 0.3$ m per a l'ambient contemplat.

- Cobertes: El moment màxim per a la combinació quasipermanent té un valor de $M_k = 50\ kNm$, donant lloc a apertura màxima de fissura de $w_k = 0.02\ mm$, amb la qual cosa la secció no es considera vulnerable envers fissuració.



Vista dels moments màxims resultants de la combinació quasipermanent en cobertes.



CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

GE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx

04/04/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.3	m		
As1=	62.84	cm2	ρ1=	0.024643
As2=	1	cm2	ρ2=	0.000392
d=	0.255	m		
d'=	0.045	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	20	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρ,eff=	0.097349			

Profundidad fibra neutra:

Xi=	0.417	m
X=	0.106	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.001249	m4
I int=	0.002250	m4
porcentaje=	55.51	%

ESFUERZOS:

M k=	50	kN m
Cf p=	36.3	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 interpolar para el resto de casos)
Kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.064557	m2

ABERTURA DE FISURA:

(Esm-Ecm)=	0.000109	
Sr,max=	153.93	mm
wk=	0.02	mm

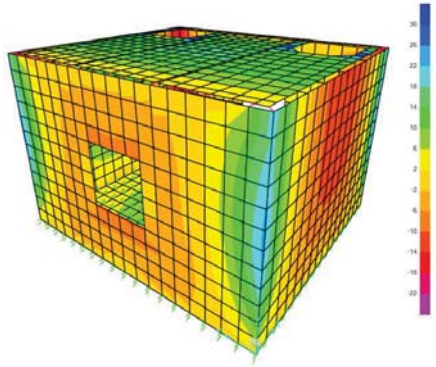
ARMADURA MÍNIMA:

k	1.00	
As,min	3.48	cm2

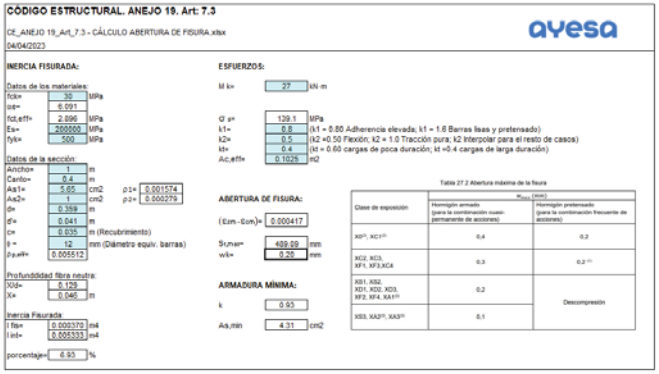
Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[1], XC1[1]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[1]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[1], XA3[1]	0,1	

- Murs: Tenint en compte que l'armadura disposada és $\phi 12\ @0.20\ (5.65\ cm^2/m)$ tant a la part superior com a la inferior, valora el moment màxim d'entre positius i negatius. Aquest té un valor de $M_k = 27\ kNm$, donant lloc a apertura màxima de fissura de $w_k = 0.20\ mm$, amb la qual cosa no es percep risc de fissuració en la secció donat l'ambient establert.



Vista dels moments màxims resultants de la combinació quasipermanent en murs.


CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx

04/04/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.4	m		
As1=	5.65	cm2	ρ1=	0.001574
As2=	1	cm2	ρ2=	0.000279
d=	0.359	m		
d'=	0.041	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	12	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρ,eff=	0.005512			

Profundidad fibra neutra:

Xid=	0.129	
Xi=	0.046	m

Inercia Fisurada

I fis=	0.002370	m4
I int=	0.005333	m4
porcentaje=	4.93	%

ESFUERZOS:

M k=	27	kN·m

σ s=	129.1	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 interpolar para el resto de casos)
kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.1026	m2

ABERTURA DE FISURA:

(Esm - Ecm)=	0.000417	
Sr,max=	499.09	mm
wk=	0.25	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0.93	
As,min	4.31	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm): Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm): Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[1], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2[1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[3]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[3], XA3[3]	0,1	

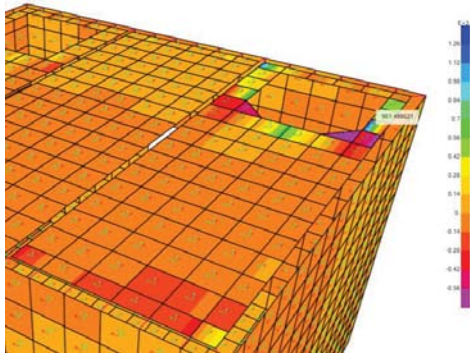
8.2.2.3 ELU tallant

- Coberta

La resistència a tallant de les lloses amb armadura base es 146 kN/m^2.

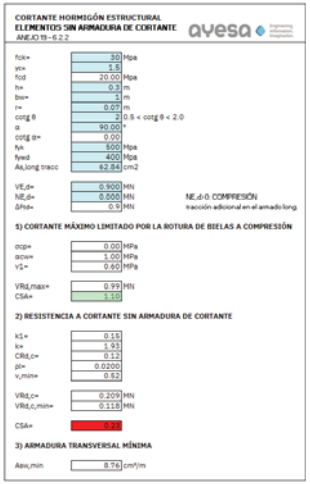
Cal armar les zones que excedeixen aquest valor.

Es pren per tallant de disseny la composició vectorial dels tallants en cada direcció en el punt més desfavorable (a un cantell útil dels recolzaments).



Localització del tallant màxim, $V_{13} = 800\,kN/m$.

La susceptibilitat a tallant es concentra en la zona adjacent al forat (coberta tipus II). En aquesta zona s'arma per a un tallant màxim, a cantell útil, de $V = 900\,kN$.


CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE

ANEJO 19 - 6.2.2

ayesa

fck=	30	Mpa
γc=	1.5	
fcd	20.00	Mpa
h=	0.3	m
bw=	1	m
r=	0.07	m
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0
α	90.00	°
cotg α=	0.00	
fyk	500	Mpa
fywd	400	Mpa
As,long tracc	62.84	cm2
VE,d=	0.900	MN
NE,d=	0.000	MN
ΔFtd=	0.9	MN

NE,d<0 COMPRESIÓN

tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

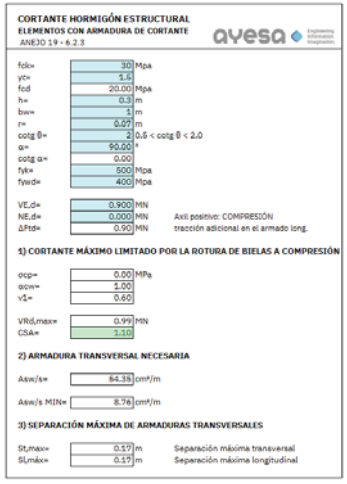
σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
ν1=	0.60	MPa
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	1.10	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.93	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0200	
v,min=	0.52	
VRd,c=	0.209	MN
VRd,c,min=	0.118	MN
CSA=	0.22	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m


CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE

ANEJO 19 - 6.2.3

ayesa

fck=	30	Mpa
γc=	1.5	
fcd	20.00	Mpa
h=	0.3	m
bw=	1	m
r=	0.07	m
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0
α=	90.00	°
cotg α=	0.00	
fyk=	500	Mpa
fywd=	400	Mpa
VE,d=	0.900	MN
NE,d=	0.000	MN
ΔFtd=	0.90	MN

Axil positivo: COMPRESIÓN

tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	
ν1=	0.60	
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	1.10	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

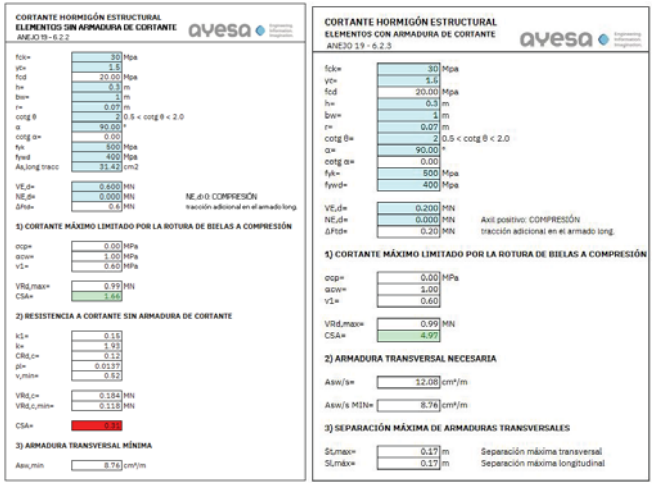
Asw/s=	64.38	cm²/m
Asw/s MIN=	8.76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0.17	m Separación máxima transversal
Sl,max=	0.17	m Separación máxima longitudinal

El tallant en les proximitats al forat es cobreix amb $g\,\phi 12$, cada 0.100 m en sentit de l'amplada de la llosa i 0.200 m en sentit longitudinal. Aquesta zona s'estén 0.50 m a continuació del forat, on el tallant màxim és de $V = 600\,kN$.

Pel que fa a la resta de la coberta, on el tallant màxim és de $V = 200\,kN$, es disposen $g\,\phi 10$ cada 0.200 m x 0.200 m ($19.75\,cm^2/m^2\ vs.\ 12.08\,cm^2/m^2$ requerits), tant en la coberta tipus I com en la coberta tipus II.


CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa
γc=	1.5	
fcd	20.00	Mpa
h=	0.3	m
bw=	1	m
r=	0.07	m
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0
α	90.00	°
cotg α=	0.00	
fyk	500	Mpa
fywd	400	Mpa
As,long tracc	31.42	cm2
VEd=	0.600	MN
NEd=	0.000	MN
ΔFtd=	0.6	MN

NEd>0 COMPRESIÓN
tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
ν1=	0.60	MPa
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	1.65	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.93	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0139	
v_min=	0.52	
VRd,c=	0.184	MN
VRd,c_min=	0.118	MN
CSA=	0.30	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw_min	8.76	cm²/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa
γc=	1.5	
fcd	20.00	Mpa
h=	0.3	m
bw=	1	m
r=	0.07	m
cotg θ=	2	0.5 < cotg θ < 2.0
α=	90.00	°
cotg α=	0.00	
fyk=	500	Mpa
fywd=	400	Mpa
VEd=	0.200	MN
NEd=	0.000	MN
ΔFtd=	0.20	MN

Axil positivo: COMPRESIÓN
tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	
ν1=	0.60	
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	4.97	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	12.08	cm²/m
Asw/s MIN=	8.76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

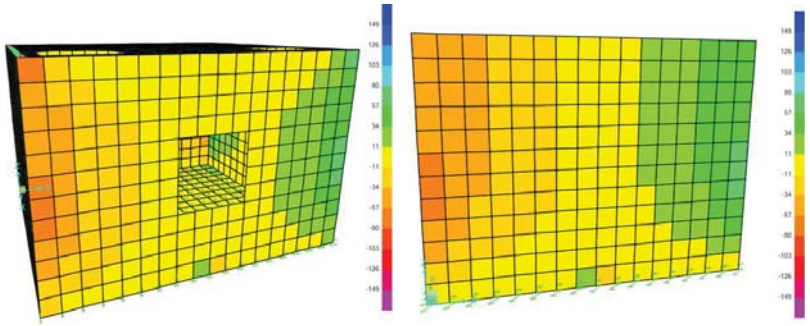
StMax=	0.17	m Separación máxima transversal
SLMáx=	0.17	m Separación máxima longitudinal

- Murs:

La resistència a tallant dels murs amb armadura base es 150 kN/m^2.

Cal armar les zones que excedeixen aquest valor.

Donat que en els murs no s'assoleix aquest valor (blau i rosa en la imatge), no es requereix d'armadura a tallant en les parets de l'arqueta.



9 SOBREEIXIDOR DE SEGURETAT

9.1 Introducció

Cal projectar també un Sobreeixidor de seguretat, aquest és en realitat una arqueta semisoterrada destapada de dimensions en planta 4.30x4.80 m2 i uns 3m de profunditat.

Les accions més importants a les que es trobaran sotmesos els murs i la solera són:

- Empenta de terra contra els murs perimetrals (activa o passiva per a $\gamma_s = 20\ kN/m^3$)
- Empenta deguda a sobrecàrrega
- Pes i empenta de l'aigua (nivell normal = 1.65 m; nivell màxim = 2.10 m).

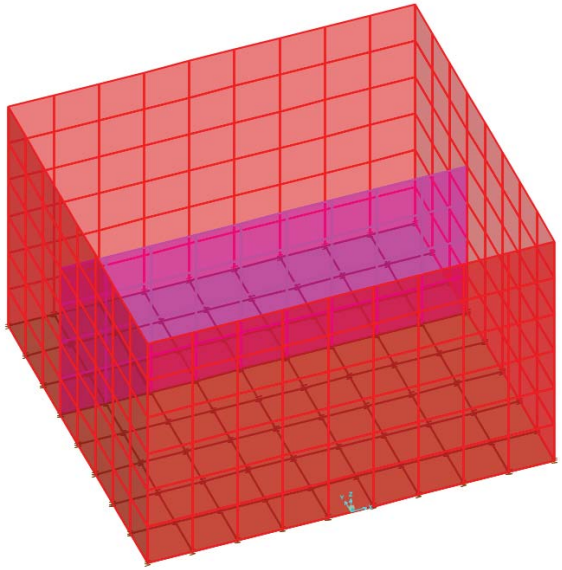
El nivell màxim de l'aigua no és concomitant amb el manteniment doncs l'arqueta es troba inundada.

La consideració del manteniment no condueix doncs a l'obtenció de cap estat límit com a tal.

9.2 Model de càlcul

Es modelen amb el programa SAP2000 les parets de l'arqueta tipus utilitzant elements tipus "Shell".

L'arqueta està simplement recolzada sobre el terreny, per a modelar-ho s'aplica el coeficient de balast definit per geotècnia.

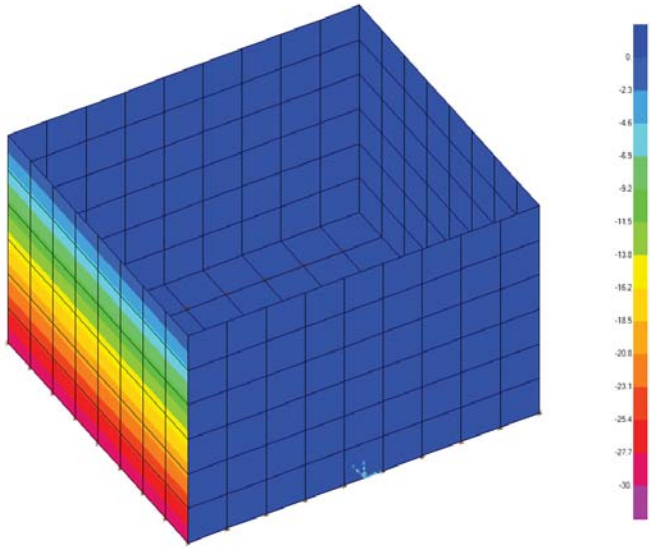


9.2.1 Càrregues aplicades

Es mostren exemples de l'aplicació de les càrregues en el model.

El pes propi s'aplica segons geometria per a densitat del formigó armat (25 kN/m3).

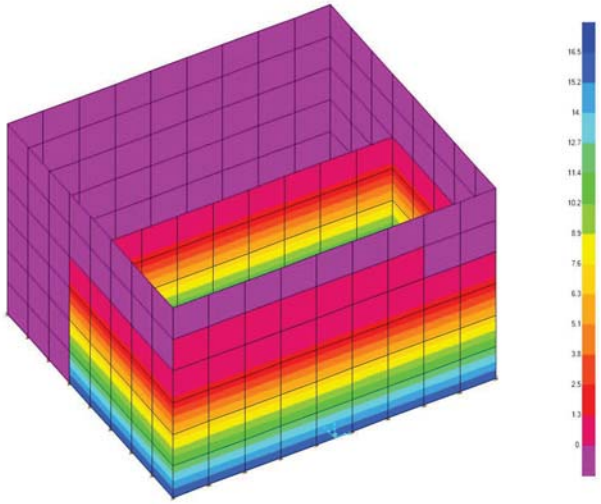
- Exemple de consideració d'empenta sobre els murs perimetrals:



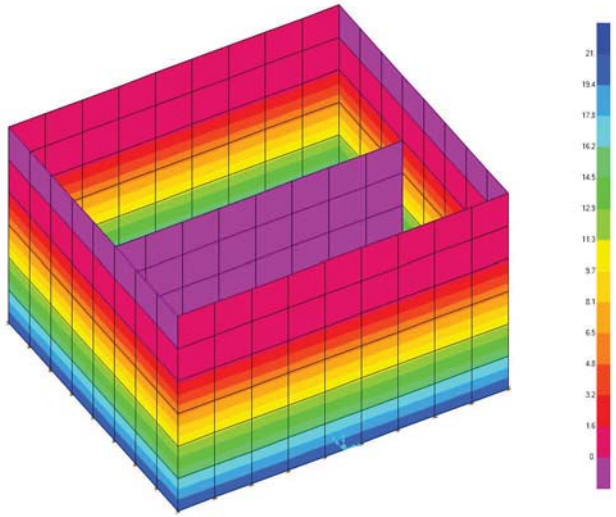
Es consideren la possibilitat de que els murs sostinguin empenta passiva o activa aplicant els coeficients pertinents als casos de càrrega.

De forma anàloga es considera la empenta generada per la sobrecàrrega, contant-se o no concomitàncies entre els diferents murs segons sigui més desfavorable.

- Exemple consideració de l'empenta del nivell normal de l'aigua:



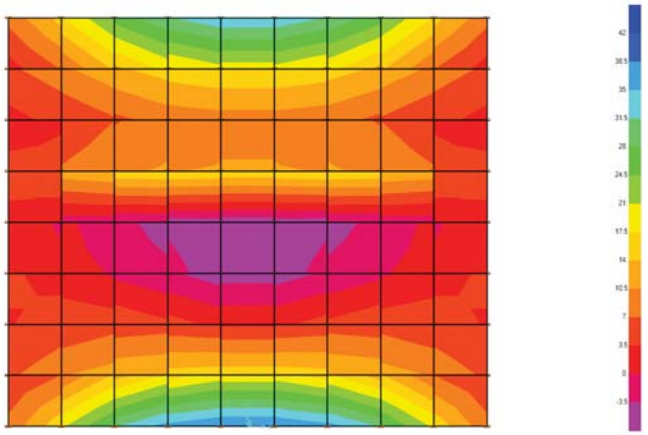
- Exemple consideració de l'empenta del nivell màxim de l'aigua:



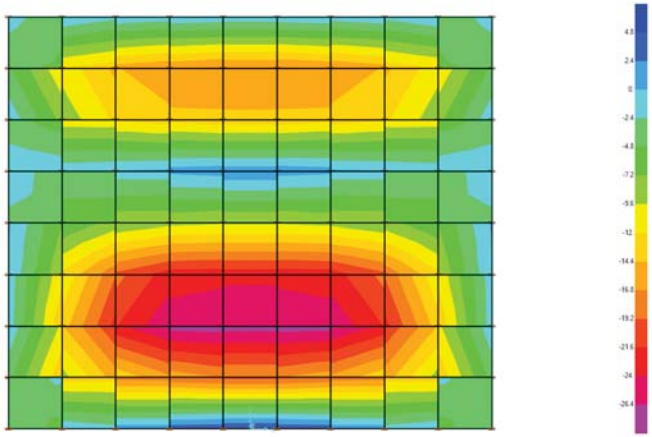
9.3 Resultats de la llosa de fonamentació

Es presenten els resultats obtinguts per a la llosa de fonamentació

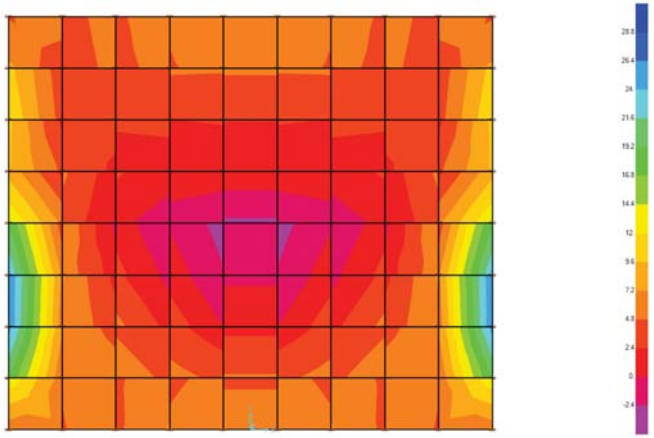
9.3.1 ELU Flexió



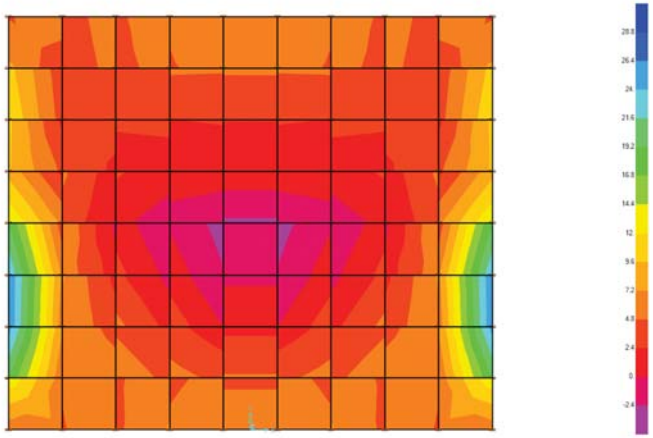
Moment longitudinal màxim ELU [kN*m/m]



Moment longitudinal mínim ELU [kN*m/m]

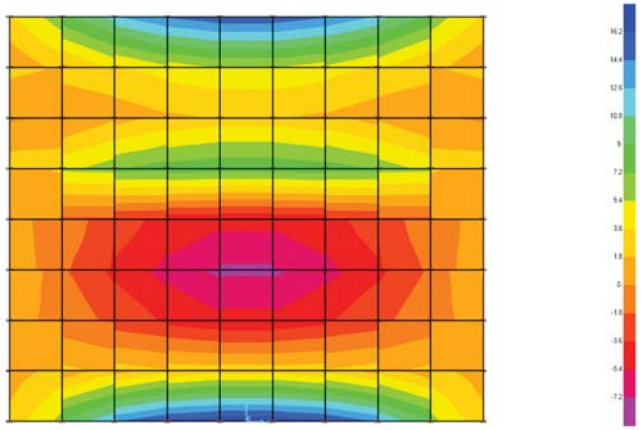


Moment transversal mínim ELU [kN*m/m]

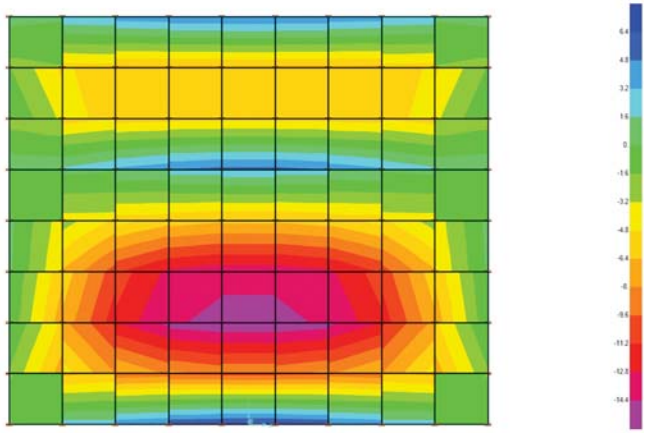


Moment transversal màxim ELU [kN*m/m]

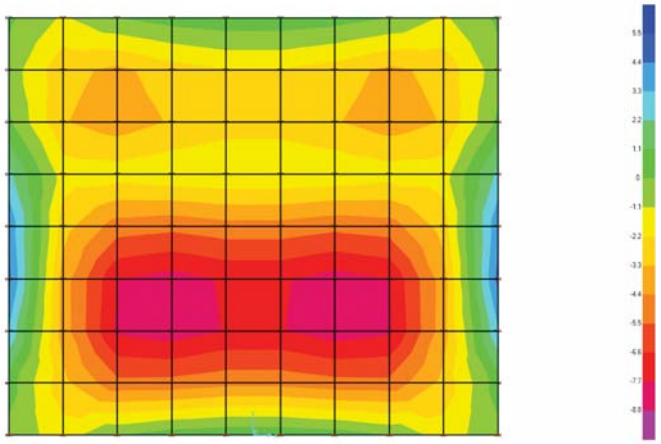
9.3.2 ELS QP Flexió



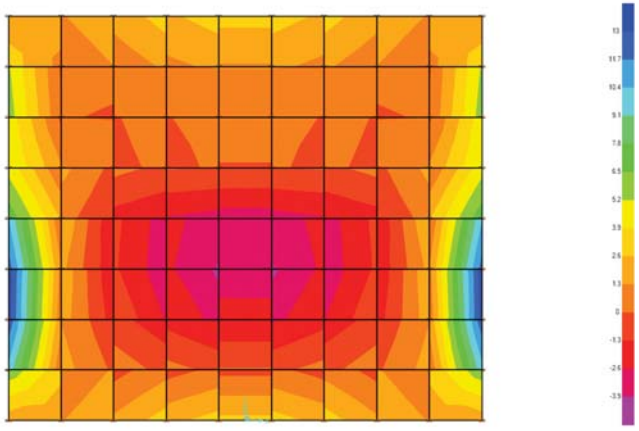
Moment longitudinal màxim ELS QP [kN*m/m]



Moment longitudinal mínim ELS QP [kN*m/m]

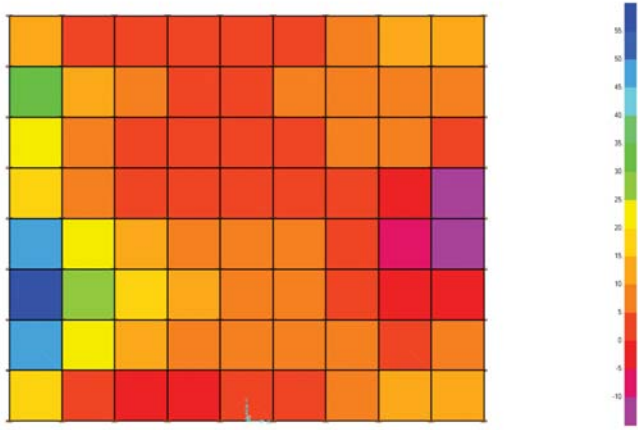


Moment transversal mínim ELS QP [kN*m/m]

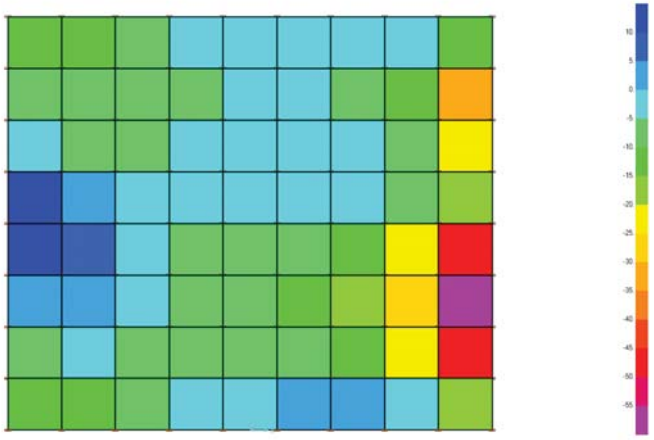


Moment transversal màxim ELS QP [kN*m/m]

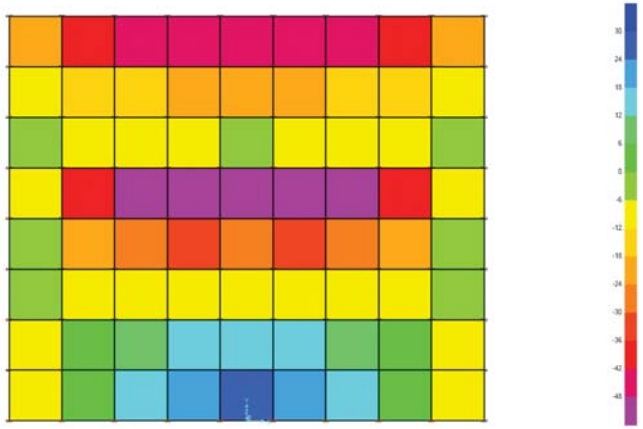
9.3.3 ELU Tallant



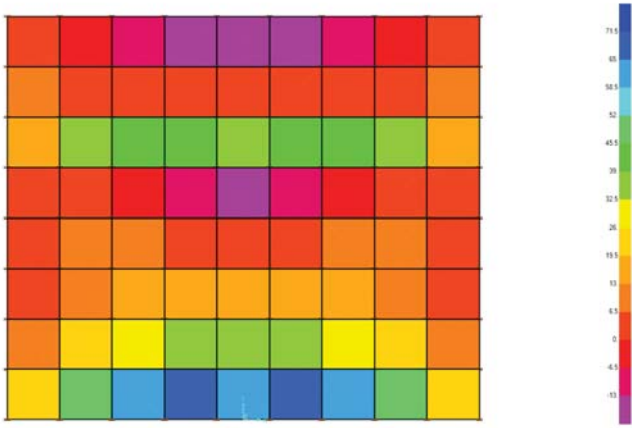
Tallant transversal màxim ELU [kN/m]



Tallant longitudinal mínim ELU [kN/m]



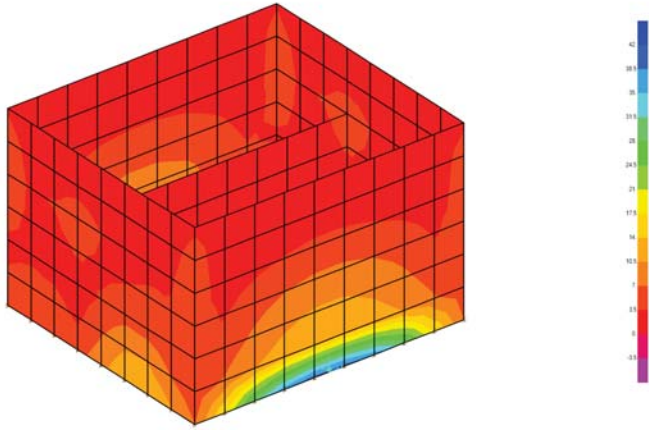
Tallant transversal mínim ELU [kN/m]



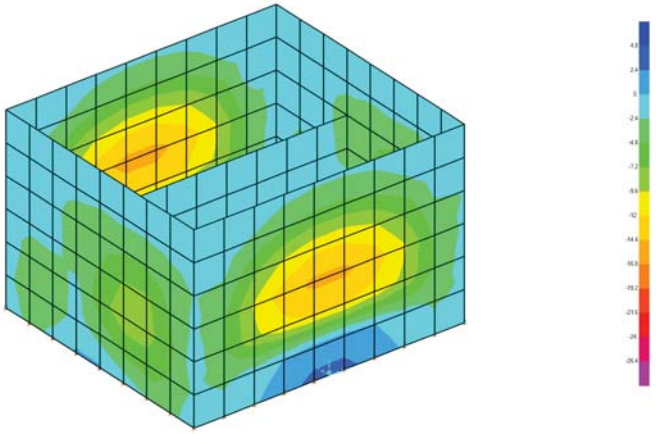
Tallant longitudinal màxim ELU [kN/m]

9.4 Resultats murs perimetrals

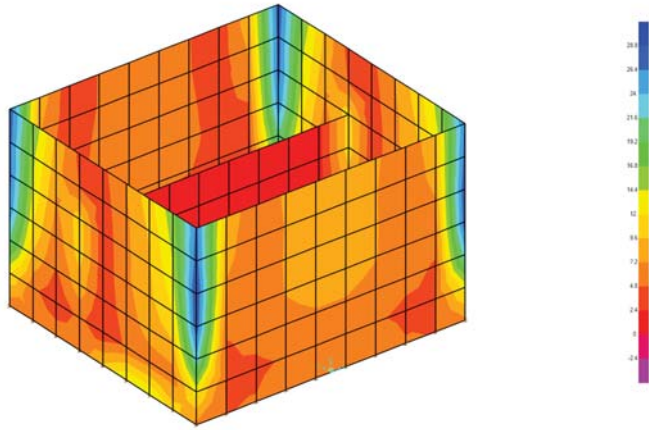
9.4.1 ELU Flexió



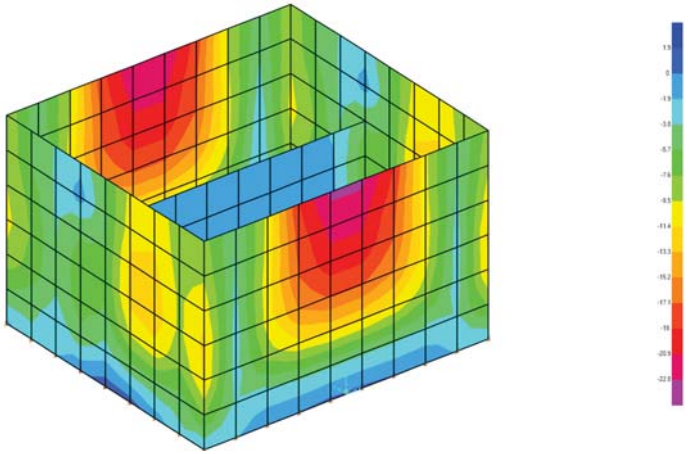
Moment vertical màxim ELU [kN*m/m]



Moment vertical mínim ELU [kN*m/m]

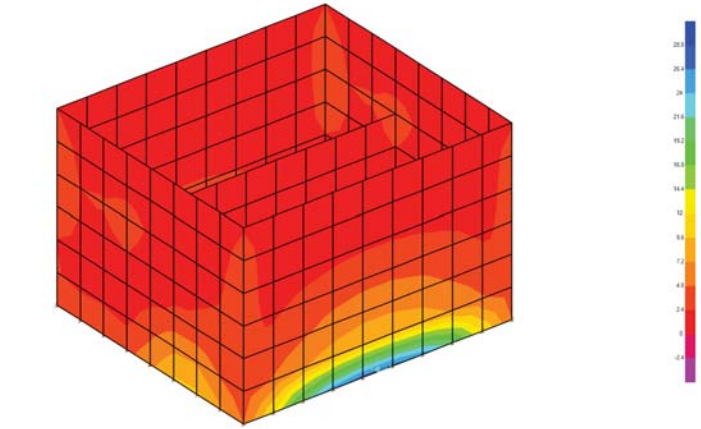


Moment horitzontal màxim ELU [kN*m/m]

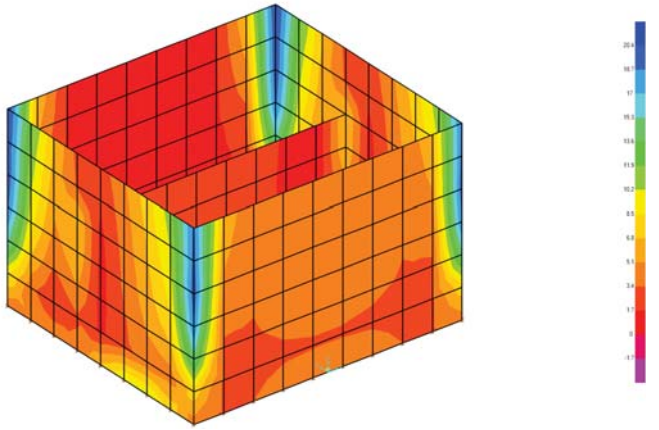


Moment horitzontal mínim ELU [kN*m/m]

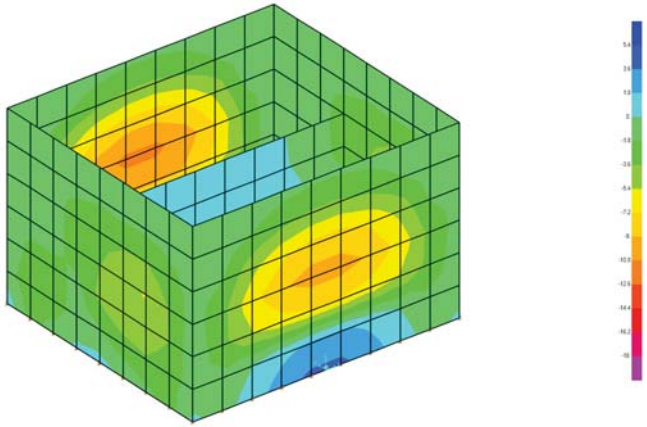
9.4.2 ELS QP Flexió



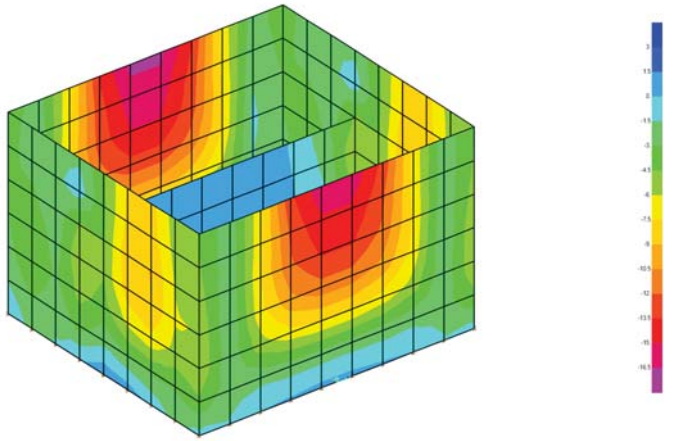
Moment vertical màxim ELS QP [kN*m/m]



Moment horitzontal màxim ELS QP [kN*m/m]

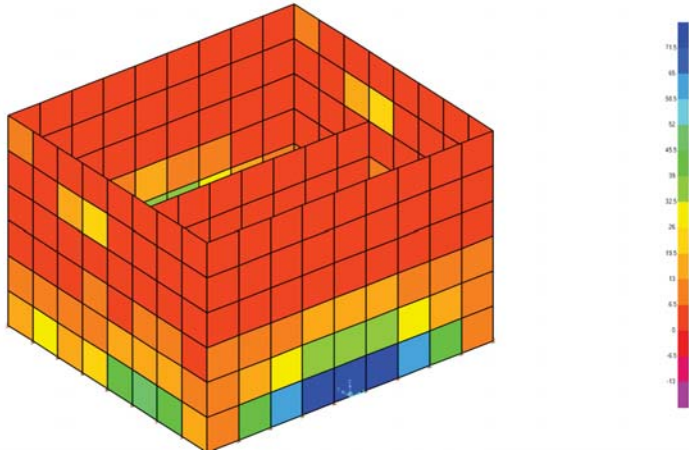


Moment vertical mínim ELS QP [kN*m/m]

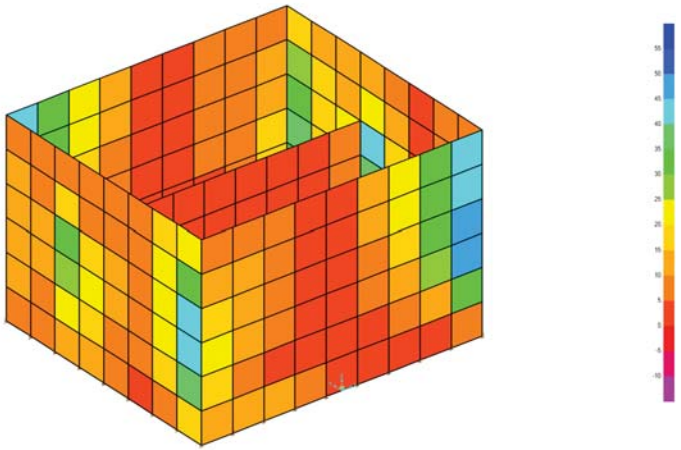


Moment horitzontal mínim ELS QP [kN*m/m]

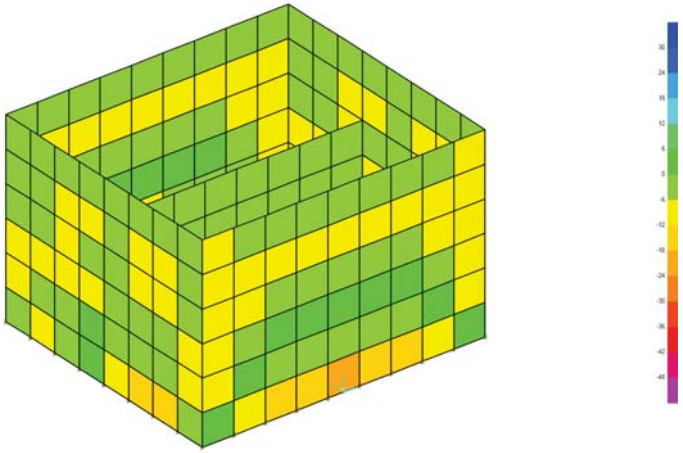
9.4.3 ELU Tallant



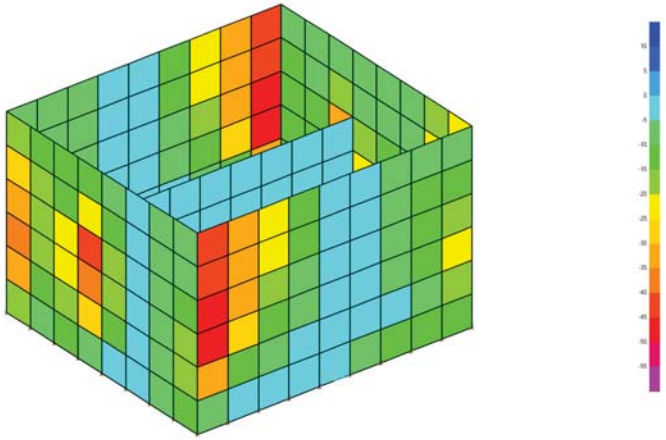
Tallant vertical màxim ELU [kN/m]



Tallant horitzontal màxim ELU [kN/m]



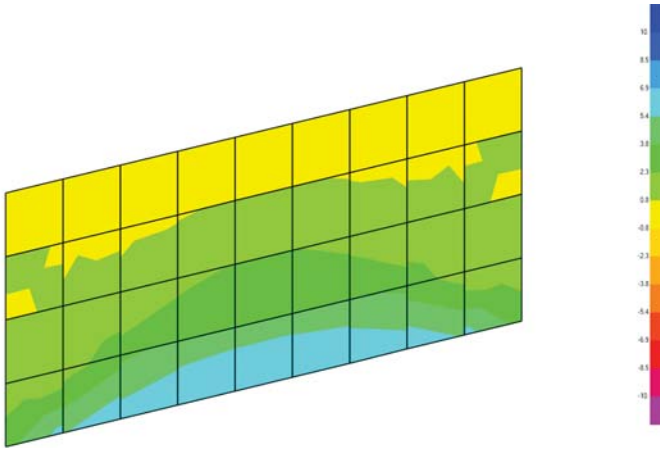
Tallant vertical mínim ELU [kN/m]



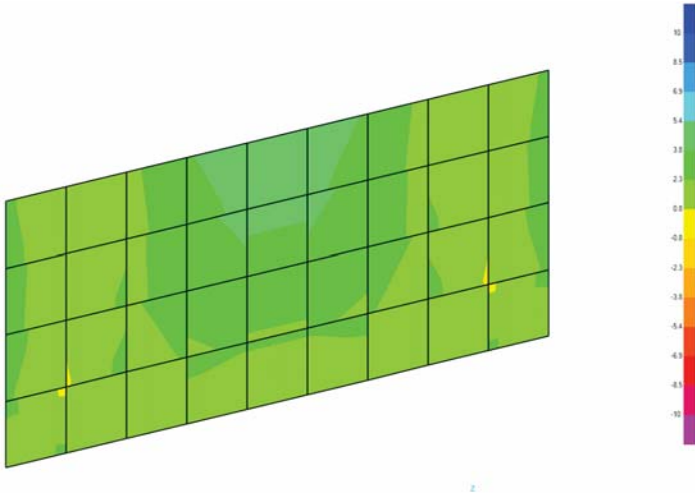
Tallant horitzontal mínim ELU [kN/m]

9.5 Resultats Sobreeixidor

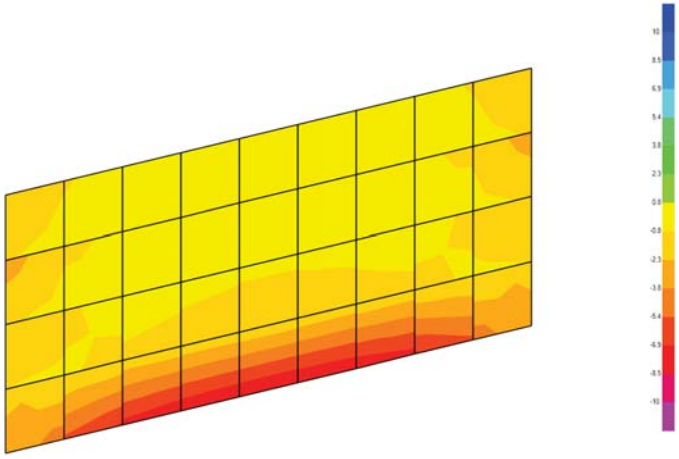
9.5.1 ELU Flexió



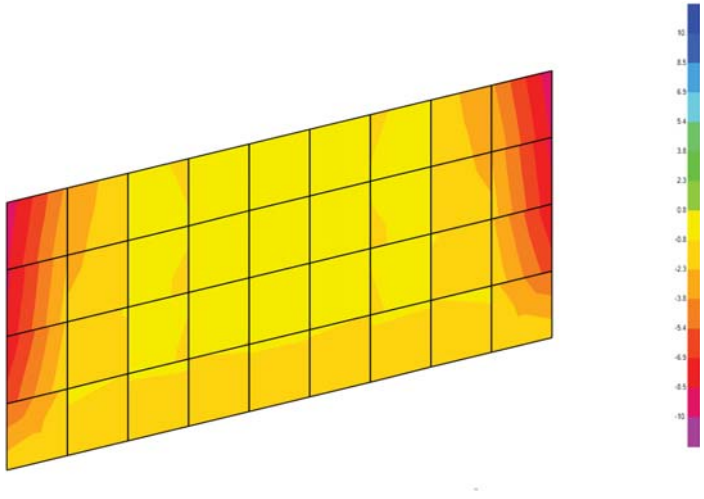
Moment vertical màxim ELU [kN*m/m]



Moment horitzontal màxim ELU [kN*m/m]



Moment vertical mínim ELU [kN*m/m]



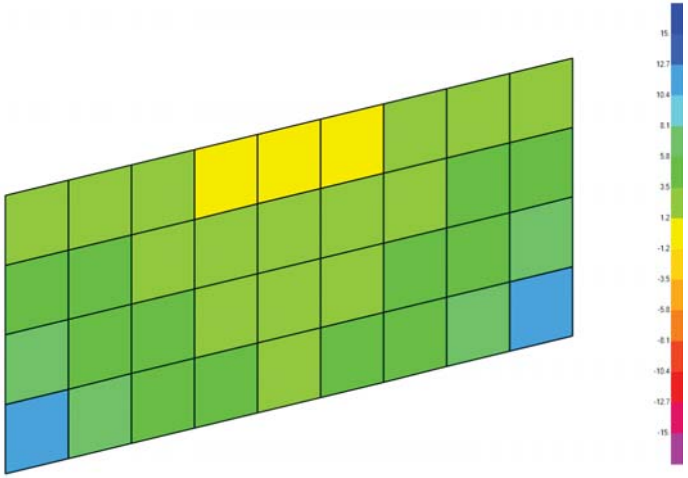
Moment horitzontal mínim ELU [kN*m/m]

9.5.2 ELS QP Flexió

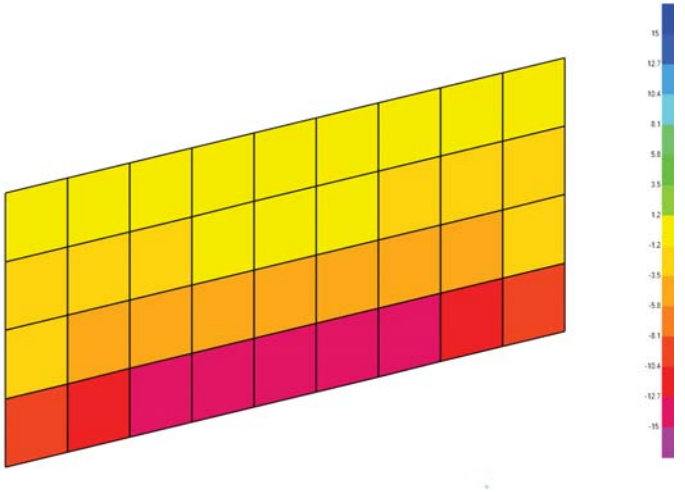
Com es justificarà més endavant, l'armat proposat proporciona un moment de fissuració superior al moment màxim (ELU) que sol·licita la secció.

La secció no fissura.

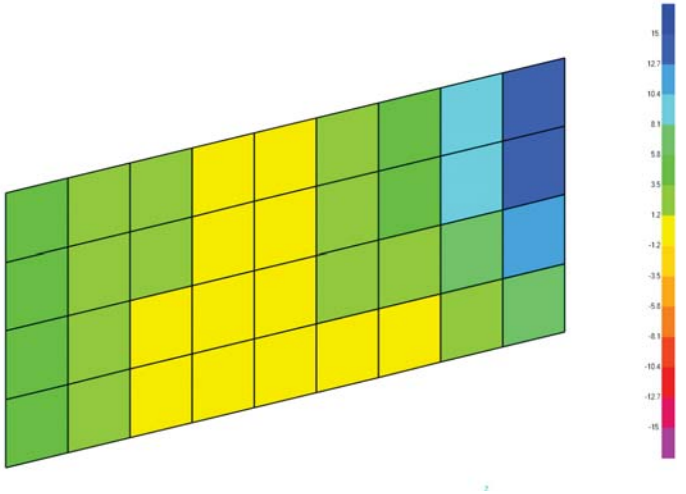
9.5.3 ELU Tallant



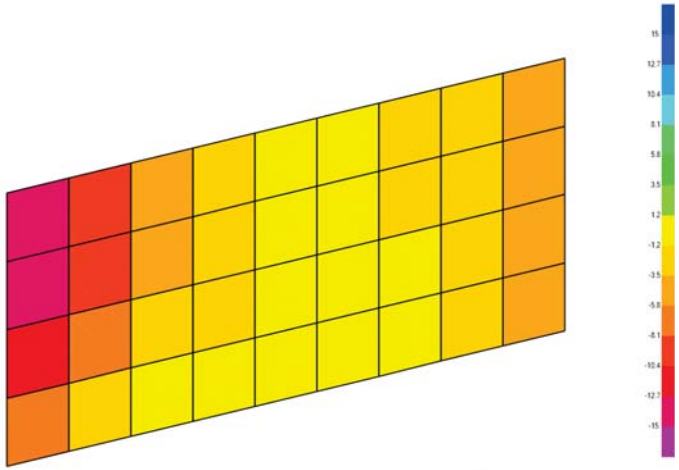
Tallant vertical màxim ELU [kN/m]



Tallant vertical mínim ELU [kN/m]



Tallant horitzontal màxim ELU [kN/m]



Tallant horitzontal mínim ELU [kN/m]

9.6 Disseny armadura

Es dimensionen la llosa de fons i els murs perimetrals en formigó armat de 40 cm de gruix.

El sobreeixidor es dissenya de 30 cm de cantell.

9.6.1 Armadura de flexió

Es presenten les cuantíes mínimes per a les seccions proposades segons el codi estructural.

Per a la llosa de fons:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.3
Cuantía mínima en losas macizas
A.19 Reglas generales y Anejo J.
20/04/2023

Losa Maciza rectangular

	Geometría		Armadura tracción			Armadura transversal		>= 20% longitudinal
bw	1	m	**As,min**	**6.66**	**cm2**	**As,min**	**1.33**	**cm2**
h	0.4	m	‰ * Ac	1.67	‰	‰ * Ac	0.33	‰
fy	500	N/mm2	As,max	160.00	cm2			
γs	1.15					Separación máxima de las armaduras		
fck	30	MPa	Armadura compresión	No		s,max	30.00	cm
fctm,fl	3.48	MPa	Φ	0	mm			

Per als murs perimetrals:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.6
Cuantía mínima en Muros
A.19 Reglas generales
20/04/2023

Muros

	Geometría		Armadura vertical		Armadura horizontal	
h	0.40	m	**As,vmin,trac -**	**4.80 cm2/m**	**Ash,min,tot**	**12.80 cm2/m**
			‰ * Ac	1.20 ‰		
					Ash,min	~ 6.4 cm2/m/cara
			As,vmin,tot	**8.00 cm2/m**		
					s,h,max	40 cm
fyk	500.00	N/mm2	As,vmax,tot	160.00 cm2/m		
			s,v,max	40 cm		

Per al sobreeixidor:

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 9.6
Cuantía mínima en Muros
A.19 Reglas generales
20/04/2023

Muros

	Geometría		Armadura vertical		Armadura horizontal	
h	0.30	m	**As,vmin,trac -**	**3.60 cm2/m**	**Ash,min,tot**	**9.60 cm2/m**
			‰ * Ac	1.20 ‰		
					Ash,min	~ 4.8 cm2/m/cara
			As,vmin,tot	**6.00 cm2/m**		
					s,h,max	40 cm
fyk	500.00	N/mm2	As,vmax,tot	120.00 cm2/m		
			s,v,max	40 cm		

Ateses les cuantíes mínimes i vist que totes les cares dels elements poden quedar traccionades es proposen les armadures següents:

Llosa de fons:

Fi16a20 (10 cm2/m) en les dos cares i direccions.

Murs perimetrals:

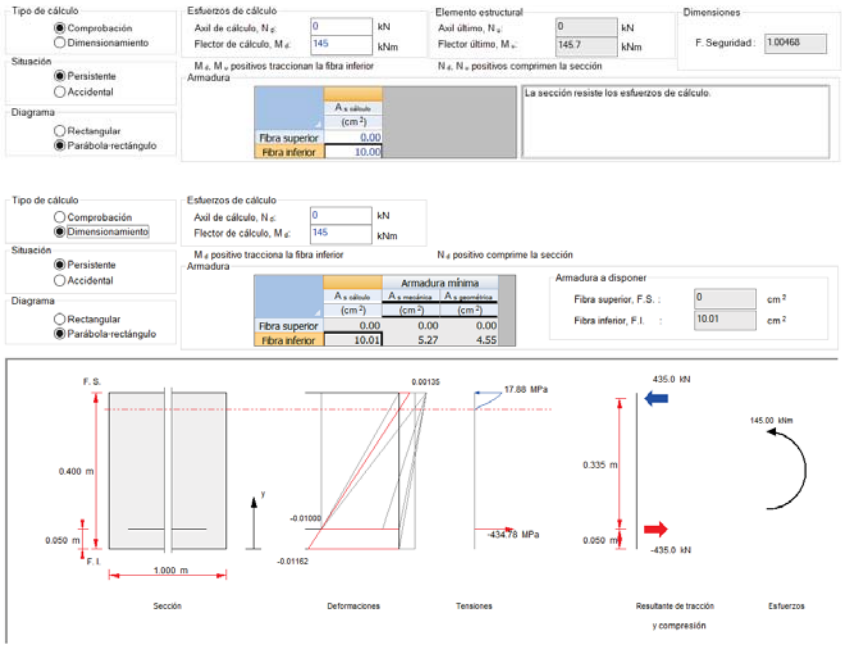
Fi16a20 (10 cm2/m) en les dos cares i direccions.

Sobreeixidor interior:

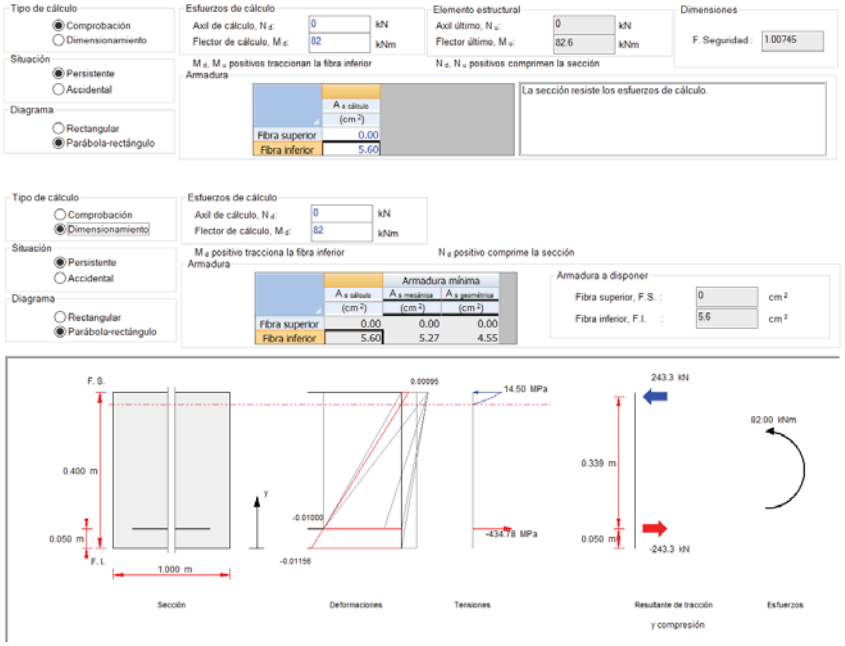
Fi12a20 (5.65 cm2/m) en les dos cares i direccions.

9.6.2 ELU Flexió

Llosa/Mur 40 cm armada amb fi16a20 (10 cm2/m). Múlt = 145 kN*m/m:



Llosa 30cm armada amb fi12a20 (5.6 cm2/m). Múlt



9.6.3 ELS Fisuració

Llosa/Mur 40 cm armada amb fi16a20 (10 cm2/m). Verificat amb el moment màxim en ELS QP.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx
20/04/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.4	m		
As1=	10.05	cm2	ρ1=	0.002816
As2=	10.05	cm2	ρ2=	0.002816
d=	0.357	m		
d'=	0.043	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	16	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.009352			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.165	
X=	0.059	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.000614	m4
I int=	0.005333	m4
porcentaje=	11.51	%

ESFUERZOS:

M k=	30	kN·m
σ s=	88.8	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.1075	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0.000266	
Sr,max=	409.86	mm
wk=	0.11	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	0.93	
As,min	4.31	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

Sobreeixidor 30 cm armat amb fi12a20 (5.65 cm2/m). Verificat amb el moment màxim en ELU.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA.xlsx
20/04/2023

ayesa

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6.091	
fct,eff=	2.896	MPa
Es=	200000	MPa
fyk=	500	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0.3	m		
As1=	5.65	cm2	ρ1=	0.002183
As2=	5.65	cm2	ρ2=	0.002183
d=	0.259	m		
d'=	0.041	m		
c=	0.035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	12	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0.006502			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0.151	
X=	0.039	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0.000186	m4
I int=	0.002250	m4
porcentaje=	8.29	%

ESFUERZOS:

M k=	15	kN·m
σ s=	107.7	MPa
k1=	0.8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0.5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0.4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0.0869701	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0.000323	
Sr,max=	432.75	mm
wk=	0.14	mm

ARMADURA MÍNIMA:

k	1.00	
As,min	3.48	cm2

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

9.6.4 ELU Tallant

Llosa/Mur 40cm

El tallant màxim resistit sense armadura de talla és 150 kN/m. El tallant de disseny (pres com la composició vectorial dels tallants de disseny en dos direccions perpendiculars) no supera en cap punt la resistència de la peça.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.4	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10.00	cm2	
VE,d=	0.150	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.15	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	1.43	MN
CSA=	9.50	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.78	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0030	
v,min=	0.45	
VRd,c=	0.147	MN
VRd,c,min=	0.150	MN
CSA=	1.00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m

Sobreeixidor 30 cm

El tallant màxim resistit sense armadura de és 115 kN/m. El tallant de disseny (pres com la composició vectorial dels tallants de disseny en dos direccions perpendiculars) no supera en cap punt la resistència de la peça.

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
γc=	1.5		
fcd	20.00	Mpa	
h=	0.3	m	
bw=	1	m	
r=	0.07	m	
cotg θ	2	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90.00	°	
cotg α=	0.00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	5.65	cm2	
VE,d=	0.115	MN	
NE,d=	0.000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0.115	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0.00	MPa
αcw=	1.00	MPa
v1=	0.60	MPa
VRd,max=	0.99	MN
CSA=	8.64	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0.15	
k=	1.93	
CRd,c=	0.12	
ρl=	0.0025	
v,min=	0.52	
VRd,c=	0.104	MN
VRd,c,min=	0.118	MN
CSA=	1.03	

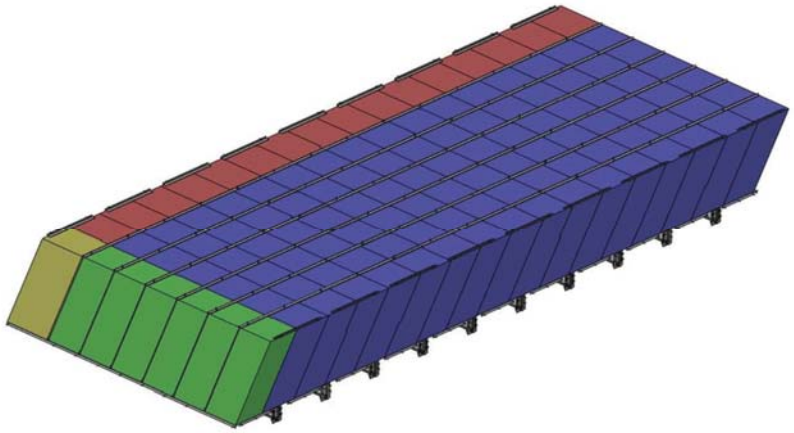
3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8.76	cm²/m

Apèndix 01 – Informe Tecno Converting

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN LAMELARES 4755 - ATL - AYESA



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

1. DETALLES SITUACIÓN CONSIDERADA

1.1 Datos técnicos del poliéster reforzado con fibra de vidriopultrosionado (PRFV):

Propiedades físicas	**Valor**	**Unidades**	**Norma**
Peso específico	1,65-1,75	g/cm^3	UNE 53020-73
Contenido cristal	55-70	%	----
Absorción de agua	0,4-1,0	%peso	UNE 53028-55
Coeficiente de dilatación lineal	15-17	1/°C. 10 6	UNE 53126.79
Propiedades mecánicas	**Valor**	**Unidades**	**Norma**
Dureza Barcol	50-55	-----	-----
Resistencia al impacto	150	daN cm/cm^2	UNE 53021-81
Resistencia a la flexión	300-500	MPa	UNE 53066-76
Resistencia a la tracción	400-650	MPa	UNE 53023-86
Resistencia a la compresión	150-300	MPa	UNE 53024-86
Modulo de elasticidad	15000-32000	MPa	UNE 53022-76
Propiedades eléctricas	**Valor**	**Unidades**	**Norma**
Constante dieléctrica a 50Hz	4-6	----	UNE 53189-75
Rigidiza eléctrica	3-7	KV/mm	UNE 53030-55
Factor de perdida a 50Hz	0,03-0,04	Tg delta	UNE 53189-75
Resistencia al aislamiento superior	$10^{10}/10^{13}$	Ω	UNE 53031-74
Tipo de aislamiento	F/H	----	----
Propiedades térmicas	**Valor**	**Unidades**	**Norma**
Conductividad térmica	0,2-0,3	Kcal/mH°C	UNE 53037-76
Resistencia a la temperatura	-65/+180	°C	----

Según recomendaciones de la empresa suministradora del PRFV, para la realización de los cálculos estructurales se han considerado los siguientes puntos:

- En perfilería estructural se deben usar los valores máximos.
- Para calcular el perfil correcto se debe considerar un máximo de flexión del 1,5% de la longitud, según normativa ASTM D638/UNI 5819 y ASTM D790/UNI 7219.

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

1.2 Estudio:

Todos los cálculos están realizados teniendo en cuenta nuestro modelo lamelar H40 h=2000

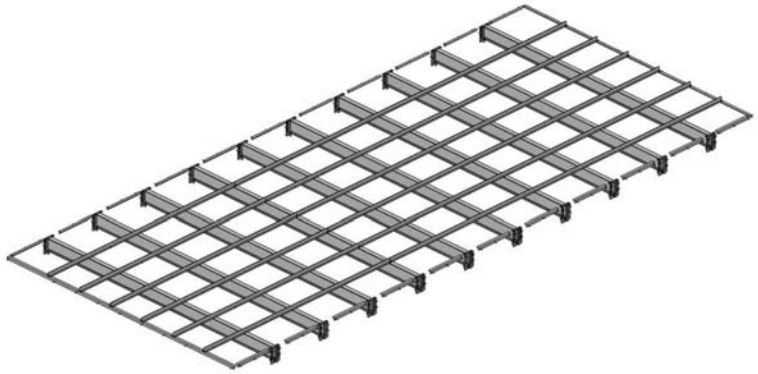
Se han realizado 3 tipos de cálculos:

1. Cálculos según fórmulas teóricas
2. Cálculos con el programa de simulación estructural por cálculos finitos tratando el perfil como sólido
3. Cálculos con el programa de simulación estructural por cálculos finitos tratando el perfil como viga

Asimismo se han considerado 3 casos:

1. Lamela limpia
2. Lamela + 25% de fango
3. Lamela + 50% de fango

Consideramos tres clases de perfiles: doble T (TT) de PRFV como viguetas principales de suportación, T invertida (T) de PRFV para el soporte y guía de los lamelares, y perfil L de PRFV para la pared.



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

2. CARGAS CONSIDERADAS DOBLE T (caso más desfavorable)

DATOS INICIALES (Load Values) Kg	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Peso perfil (kg)	94,50	94,50	94,50
Peso lamela (kg)	1272,86	1272,86	1272,86
Peso fango (kg)	0,00	6894,64	13789,29
TOTAL peso (kg)	1367,36	8262,00	15156,64

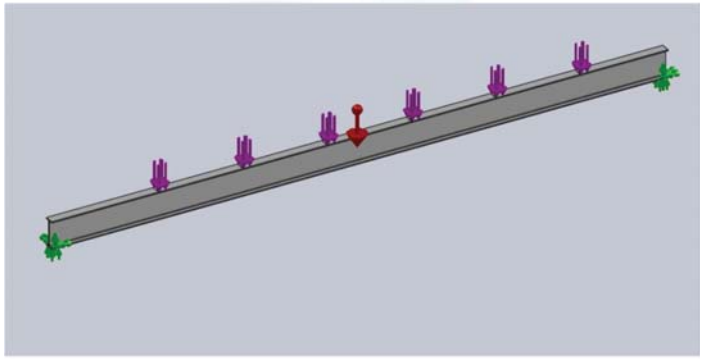
DATOS INICIALES (Load Values) KN	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Peso perfil (KN)	0,93	0,93	0,93
Peso lamela (KN)	12,49	12,49	12,49
Peso fango (KN)	0,00	67,64	135,27
TOTAL peso (KN)	13,41	81,05	148,69

Cada perfil doble T (TT) tendrá una longitud de 7500mm en el caso más desfavorable.
Dichos perfiles estarán apoyados (y anclados) sobre la correspondiente ménsula.
Teniendo en cuenta la flexión máxima permitida del 1,5% de la longitud: 1,5% de 7500mm = 112,50mm.

Para todo el estudio se considera:

1. Peso lamela modelo H40 de PP: 60 kg/m3
2. Densidad del fango: 1,3 kg/l

Las fuerzas representadas en el estudio son las correspondientes a la ejercida por la gravedad y la que ejercen los perfiles de T invertida sobre la vigueta doble T; debidos a su propio peso, al peso de las lamelas y el peso del fango.



CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. RESULTADOS TEÓRICOS DOBLE T (caso más desfavorable)

Los cálculos teóricos se han realizado según las equaciones correspondientes para calcular:

1. Deformación obtenida (mm)
2. Cortantes (N)
3. Momentos (N·m)

3.1Resultados según situación actual:

RESULTADOS TEÓRICOS	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Desplazamientos (mm) - Limite 112,5mm	6,75	43,29	79,83
% deformación - Limite 1,5% de la longitud	0,09%	0,58%	1,06%
Cortantes (N)	6,24E+03	4,01E+04	7,39E+04
Momentos (N·m)	7,80E+03	5,01E+04	9,23E+04

3.2 Cargas máximas admitidas según deformación máxima de 1,5% de la longitud del perfil:

Considerando los límites de carga admisibles según el máximo de 1,5% de la longitud del perfil:

$$\text{Flexión Max.} = 1{,}5\%\cdot L = (Q\cdot L^3)/(192\cdot E\cdot I_x) \qquad (*)$$

Donde:

- L: Longitud vigueta (m)
- E: Módulo de elasticidad del material (N/m²)
- I_x: Momento de inercia del perfil (m⁴)
- Q: Carga (N)

Por lo tanto:

$$Q\,(N) = (1{,}5\cdot 192\cdot E\cdot I_x)/(100\cdot L^2)$$

Q =	**208240,64 N**
Q =	**21227,38 Kg**

(*) Se considera el peor de los casos, como si toda la carga fuera puntual en el centro de la vigueta.

3.3 Comparación con casos considerados:

En la peor de las situaciones consideradas, lamelas + 50% de fango, la carga máxima que se aplica es de 15.156,64kg, por lo tanto, la vigueta puede soportar dicha carga ya que el máximo admisible es de 21.227,38kg:

15.156,64kg < 21.227,38kg	→	***ADMISIBLE***

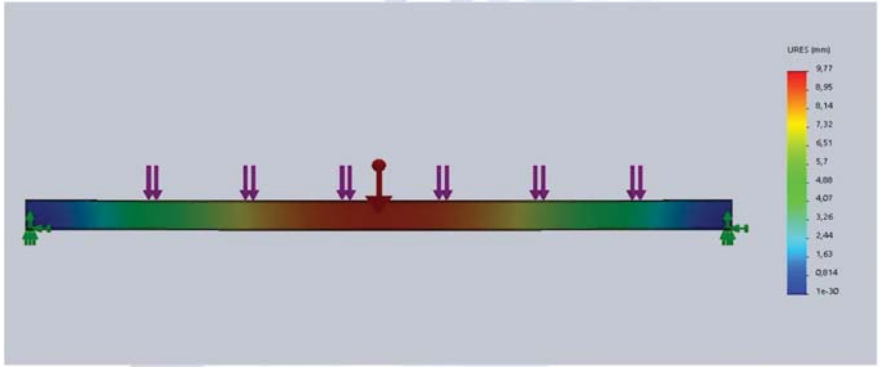
Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

4. RESULTADOS SIMULADOR DOBLE T COMO SÓLIDO (caso más desfavorable)

** Destacar que tratando la viga cómo sólido no ofrece los resultados de cortantes ni momentos*

1. Decantador vacío y lamelas sucias 0% de fango

Lamelas + fango 0%	Máx. def.	% def.
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*3,54m3= 212,14kg por apoyo - Fango 0% : 1,3kg/l*(3.535,71l*0%)= 0,00kg por apoyo - Total peso/apoyo = 212,14kg por apoyo - Total peso/vigueta = 212,14kg/apoyo x 6 apoyos = 1.272,86kg	9,7mm	0,13%

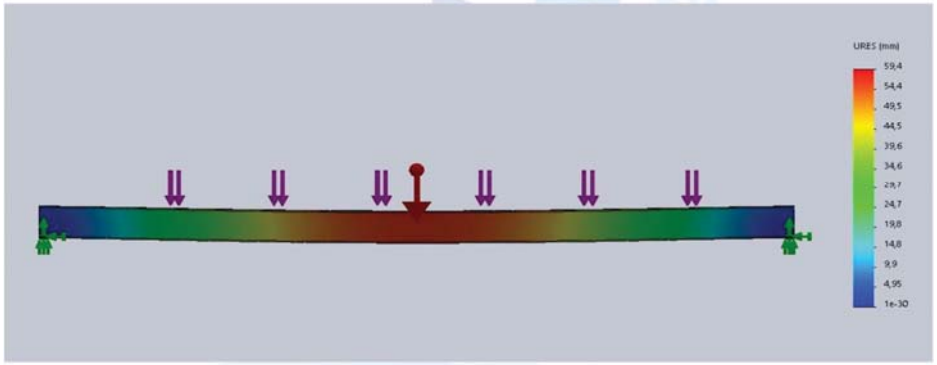


CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

2. Decantador vacío y lamelas sucias 25% de fango

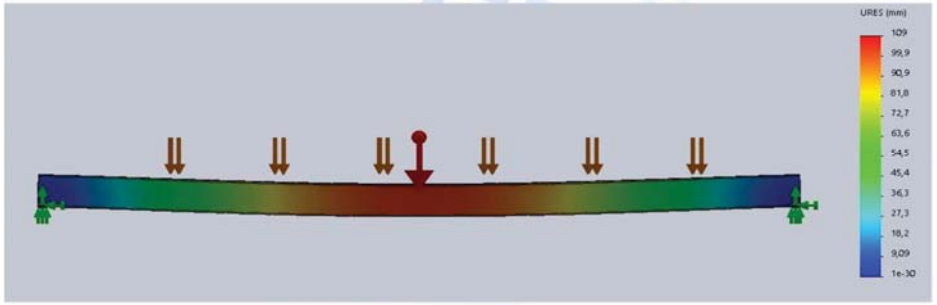
Lamelas + fango 25%	Máx. def.	% def.
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*3,54m3= 212,14kg por apoyo		
- Fango 25% : 1,3kg/l*(3.535,71l*25%)= 1.149,11kg por apoyo		
- Total peso/apoyo = 1.361,25kg por apoyo		
- Total peso/vigueta = 1.361,25kg/apoyo x 6 apoyos = 8.167,50kg	59,4mm	0,79%



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. Decantador vacío y lamelas sucias 50% de fango

Lamelas + fango 50%	Máx. def.	% def.
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*3,54m3= 212,14kg por apoyo		
- Fango 50% : 1,3kg/l*(3.535,71l*50%)= 2.298,21kg por apoyo		
- Total peso/apoyo = 2.510,36kg por apoyo		
- Total peso/vigueta = 2.510,36kg/apoyo x 6 apoyos = 15.062,14kg	109mm	1,45%



CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

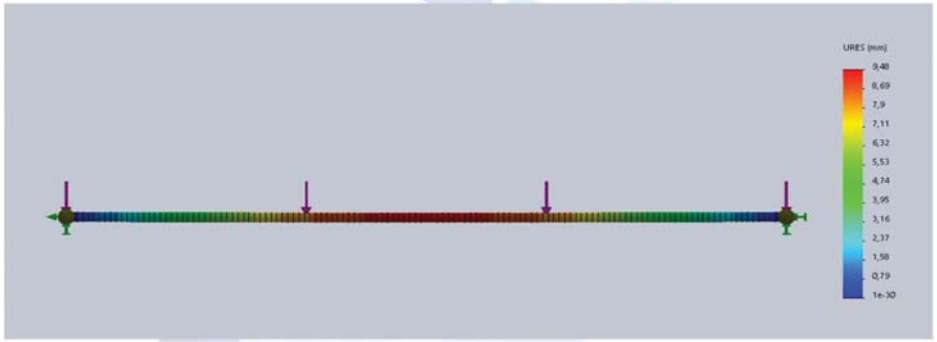
Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

5. RESULTADOS SIMULADOR DOBLE T COMO VIGA (caso más desfavorable)

1. **Decantador vacío y lamelas sucias 0% de fango**

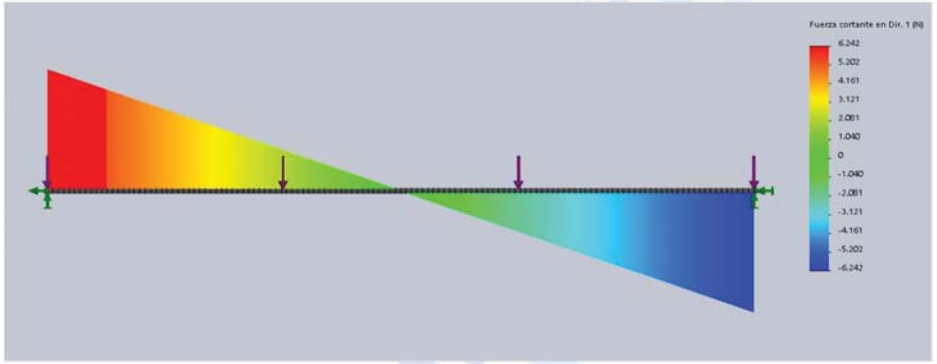
Decantador vacío y lamelas sucias 0% de fango	Def. (mm)	% def. (%)	Cortantes (N)	Momentos (N·m)
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*3,54m3= 212,14kg por apoyo - Fango 0% : 1,3kg/l*(3.535,71l*0%)= 0,00kg por apoyo - Total peso/apoyo = 212,14kg por apoyo - Total peso/vigueta = 212,14kg/apoyo x 6 apoyos = 1.272,86kg	9,48	0,13	6,24E+03	7,79E+03

Deformaciones:



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

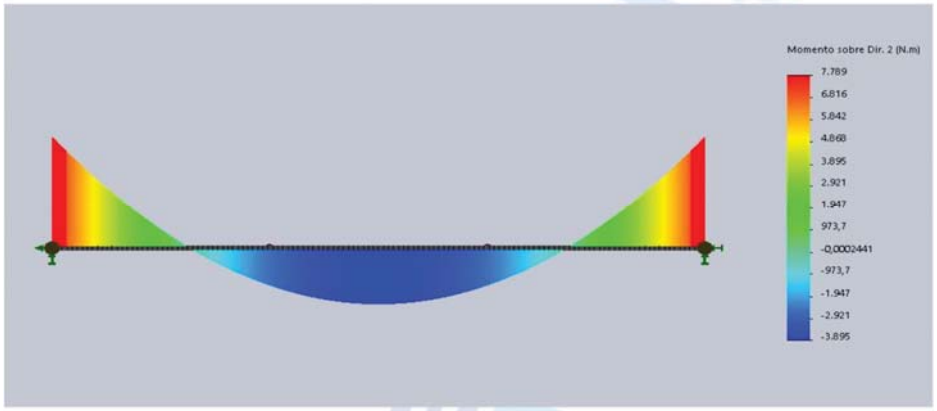
Cortantes:



CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

Momentos:

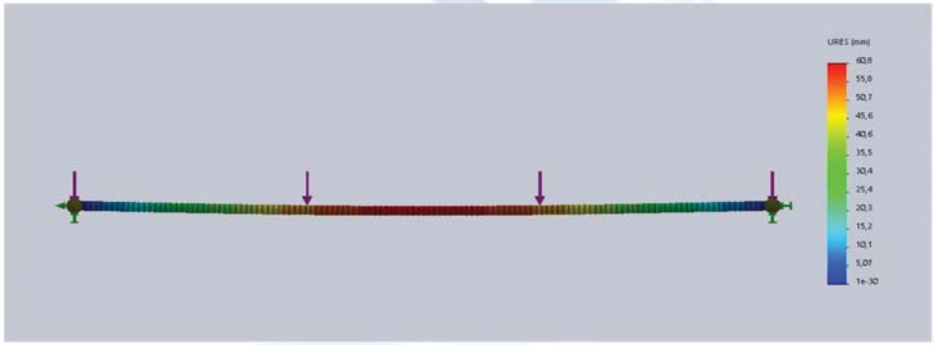


Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

2. Decantador vacío y lamelas sucias 25% de fango

Decantador vacío y lamelas sucias 25% de fango	Def. (mm)	% def. (%)	Cortantes (N)	Momentos (N·m)
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*3,54m3= 212,14kg por apoyo - Fango 25% : 1,3kg/l*(3.535,71l*25%)= 1.149,11kg por apoyo - Total peso/apoyo = 1.361,25kg por apoyo - Total peso/vigueta = 1.361,25kg/apoyo x 6 apoyos = 8.167,50kg	60,8	0,81	4,01E+04	5,00E+04

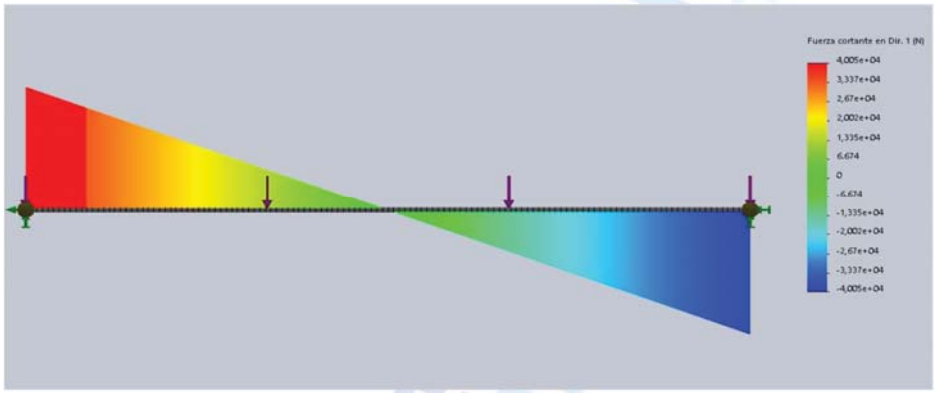
Deformaciones:



CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

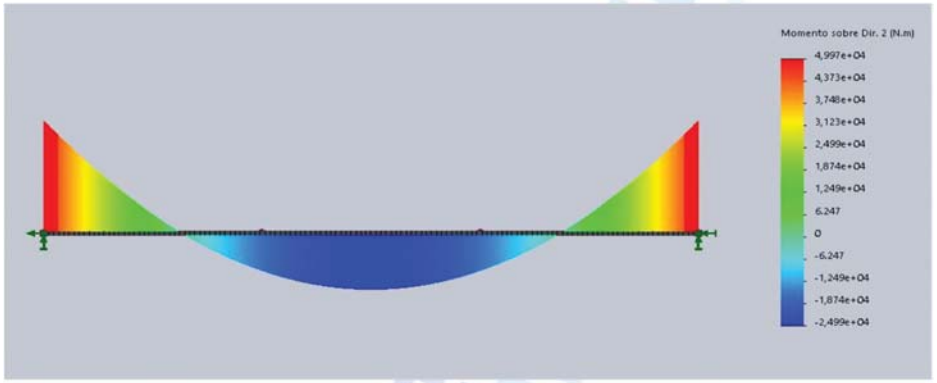
Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

Cortantes:



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

Momentos:



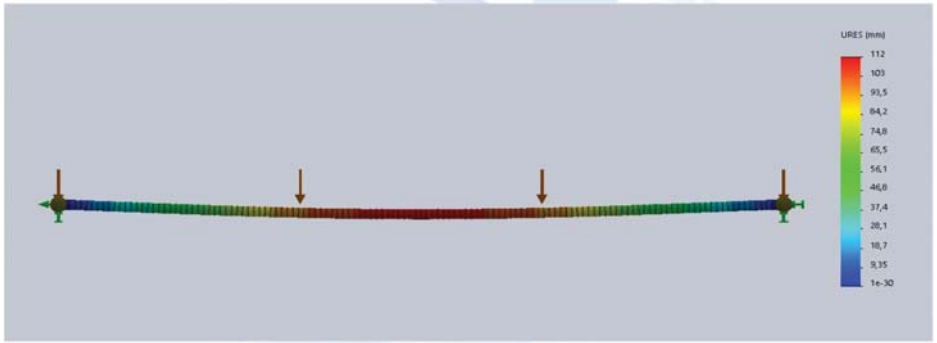
CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. Decantador vacío y lamelas sucias 50% de fango

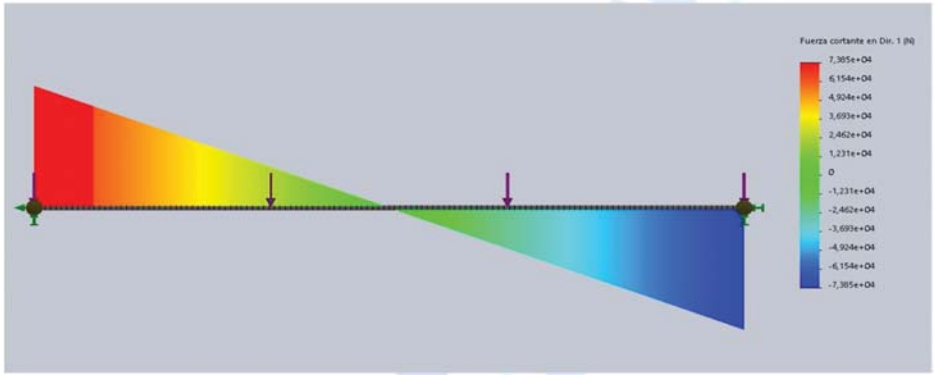
Decantador vacío y lamelas sucias 50% de fango	Def. (mm)	% def. (%)	Cortantes (N)	Momentos (N·m)
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*3,54m3= 212,14kg por apoyo - Fango 50% : 1,3kg/l*(3.535,71l*50%)= 2.298,21kg por apoyo - Total peso/apoyo = 2.510,36kg por apoyo - Total peso/vigueta = 2.510,36kg/apoyo x 6 apoyos = 15.062,14kg	112	1,49	7,39E+04	9,22E+04

Deformaciones:



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

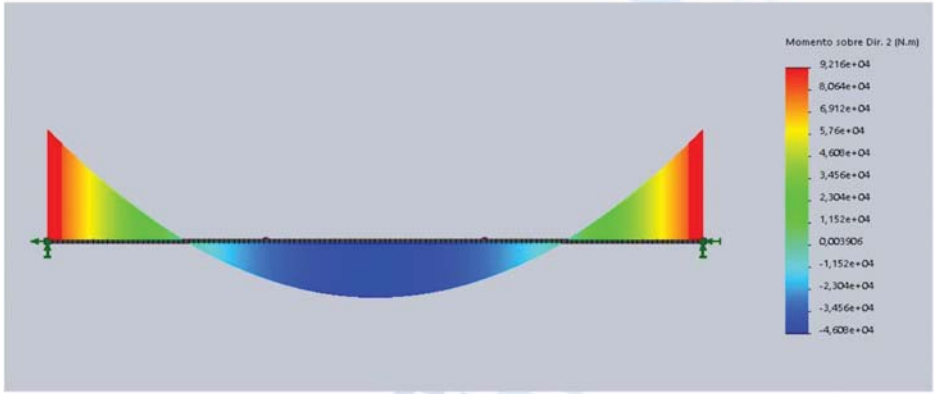
Cortantes:



CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

Momentos:



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

6. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

DATOS INICIALES (Load Values) Kg	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Peso perfil (kg)	94,50	94,50	94,50
Peso lamela (kg)	1272,86	1272,86	1272,86
Peso fango (kg)	0,00	6894,64	13789,29
TOTAL peso (kg)	1367,36	8262,00	15156,64

DATOS INICIALES (Load Values) KN	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Peso perfil (KN)	0,93	0,93	0,93
Peso lamela (KN)	12,49	12,49	12,49
Peso fango (KN)	0,00	67,64	135,27
TOTAL peso (KN)	13,41	81,05	148,69

RESULTADOS TEÓRICOS	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Desplazamientos (mm) - Limite 112,5mm	6,75	43,29	79,83
% deformación - Limite 1,5% de la longitud	0,09%	0,58%	1,06%
Cortantes (N)	6,24E+03	4,01E+04	7,39E+04
Momentos (N·m)	7,80E+03	5,01E+04	9,23E+04

RESULTADOS SIMULADOR (como sólido)	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Desplazamientos (mm) - Limite 112,5mm	9,70	59,40	109,00
% deformación - Limite 1,5% de la longitud	0,13%	0,79%	1,45%
Cortantes (N)	---	---	---
Momentos (N·m)	---	---	---

RESULTADOS SIMULADOR (como viga)	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Desplazamientos (mm) - Limite 112,5mm	9,48	60,80	112,00
% deformación - Limite 1,5% de la longitud	0,13%	0,81%	1,49%
Cortantes (N)	6,24E+03	4,01E+04	7,39E+04
Momentos (N·m)	7,79E+03	5,00E+04	9,22E+04

PEOR DE LOS CASOS (teoria Vs sólido Vs viga)	Lamela limpia	Lamela 25%	Lamela 50%
Desplazamientos (mm) - Limite 112,5mm	**9,70**	**60,80**	**112,00**
% deformación - Limite 1,5% de la longitud	**0,13%**	**0,81%**	**1,49%**
Cortantes (N)	**6,24E+03**	**4,01E+04**	**7,39E+04**
Momentos (N·m)	**7,80E+03**	**5,01E+04**	**9,23E+04**

CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

7. T INVERTIDA (caso más desfavorable)

Debido a que la parte crítica de la estuctura es la vigueta Doble T (vigueta principal), simplemente se realiza el estudio de la T invertida tratándola como sólido para los 3 casos.

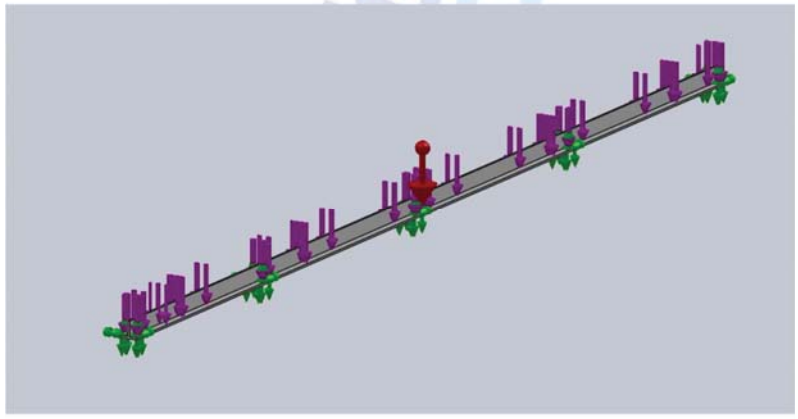
Cada perfil de T invertida tiene una longitud aproximada de unos 6.150,00mm en el caso más desfavorable
Dichos perfiles estarán apoyados (y anclados) sobre la vigueta doble T (TT).
Al estar apoyada en la doble T (TT) la luz máxima entre apoyos es de 1.650,00mm.

Teniendo en cuenta la flexión máxima permitida del 1,5% de la longitud: 1,5% de 1.650,00mm = 24,75mm

Para todo el estudio se considera:

1. Peso lamela modelo H40 de PP: 60 kg/m3
2. Densidad del fango: 1,3 kg/l

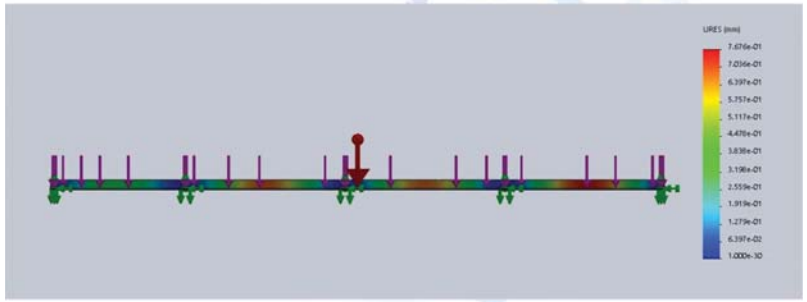
Las fuerzas representadas en el estudio son las correspondientes a la ejercida por la gravedad y la que ejercen las lamelas y el fango sobre el perfil T invertida.



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

1. Decantador vacío y lamelas sucias 0% de fango

Lamelas + fango 0%	Máx. def.	% def.
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*13,18m3= 790,71kg total - Fango 0% : 1,3kg/l*(13.178,57l*0%)= 0,00kg total - Total peso = 790,71kg total	0,768mm	0,05%

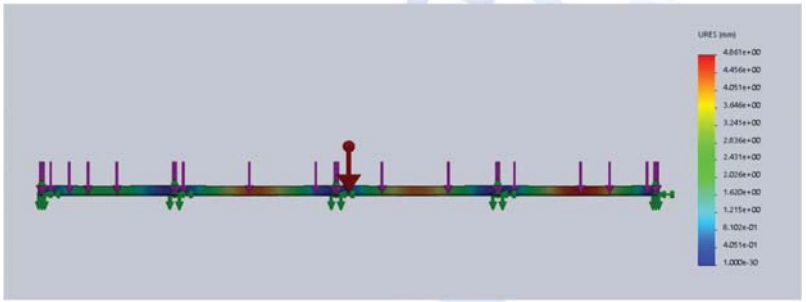


CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

2. Decantador vacío y lamelas sucias 25% de fango

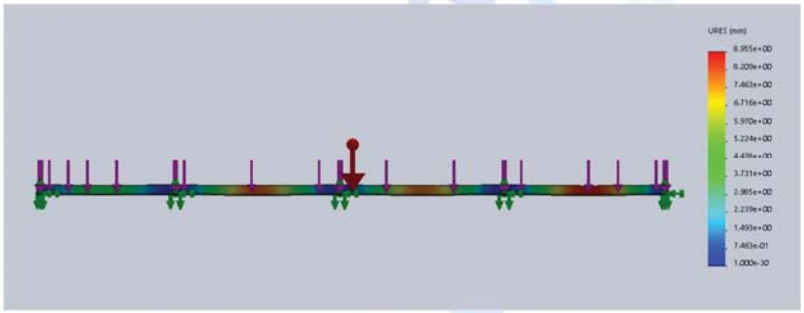
Lamelas + fango 25%	Máx. def.	% def.
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*13,18m3= 790,71kg total		
- Fango 25% : 1,3kg/l*(13.178,57l*25%)= 4.283,04kg total		
- Total peso = 5.073,75kg total	4,86mm	0,29%



Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. Decantador vacío y lamelas sucias 50% de fango

Lamelas + fango 50%	Máx. def.	% def.
- Lamelas modelo Tecnotec H40 PP : 60kg/m3*13,18m3= 790,71kg total		
- Fango 50% : 1,3kg/l*(13.178,57l*50%)= 8.566,07kg total		
- Total peso = 9.356,79kg total	8,96mm	0,54%



CÁLCULO ESTRUCTURAL SUPORTACIÓN 4755 - ATL - AYESA
ESPECIALISTAS EN DECANTACIÓN LAMELAR

Tecnoconverting Ingenieria,SL
Ensija,20-22 – Pol.Ind.Sant Isidre II
Tf.938786734 Fax.938786735
08272 Sant Fruitos de Bages
E-mail: info@tecnoconverting.com

8. RESÚMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CÁLCULO ESTRUCTURAL:

Doble T (TT)			
Casos desfavorables considerados	**Máx. def.**	**% def.**	**Máx. permitido**
Decantador vacío y lamelas sucias 0% de fango	9,70	0,13%	1,50%
Decantador vacío y lamelas sucias 25% de fango	60,80	0,81%	1,50%
Decantador vacío y lamelas sucias 50% de fango	112,00	1,49%	1,50%

T invertida			
Casos desfavorables considerados	**Máx. def.**	**% def.**	**Máx. permitido**
Decantador vacío y lamelas sucias 0% de fango	0,768mm	0,05%	1,50%
Decantador vacío y lamelas sucias 25% de fango	4,86mm	0,29%	1,50%
Decantador vacío y lamelas sucias 50% de fango	8,96mm	0,54%	1,50%

9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO:

Fruto de los estudios realizados se llega a la conclusión que los perfiles, en los casos más desfavorables, aguantan los esfuerzos exigidos por el peso de las lamelas, incluso suponiendo el caso en que estas se llenaran hasta un 50% de fango.

En ninguno de los casos se llega al 1,5% de deformación máxima permitida de la longitud total del perfil. En el peor de los escenarios se llega al 1,49% de flexión que equivale a 112,00mm en la doble T (TT). Esto ocurre si se considera el peso de las lamelas con un 50% de fango.

Tecno converting
PERFECCIONAMOS EL MEDIO AMBIENTE
08272 SANT FRUITOS DE BAGES (Barcelona)
Tel. +34 93 878 67 34 - Fax. +34 93 878 67 35

Apèndix 02 – Càlcul mecànic canonades

ÍNDEX

1 CÀLCULS MECÀNICS CANONADES 1

1.1 CANONADA D'ACER 1

1.1.1 Criteris de càlcul..... 1

1.2 CALDERERIA D'ACER 1

1.2.1 Dimensionament de caldereria 1

1 CÀLCULS MECÀNICS CANONADES

En el present annex té com objecte el càlcul mecànic de la canonada d'acer DN1200 soterrada per tal de verificar el gruix d'aquesta. La profunditat màxima (mesurada des de la generatriu superior del tub) és d'1,50 metres. Aquests càlculs s'han realitzat d'acord amb IPO ATLL.

1.1 Canonada d'acer

La conducció d'aigua potable de projecte és una canonada d'acer helicosoldat, de qualitat mínima S275JR (equivalent o superior), fabricada segons Norma europea EN 10224:2002/A1:2005 i/o normativa vigent. Extrems biabocardats (esfèric) segons la norma AWWA C200/05. Amb revestiment interior de 500 micres de poliuretà bicomponent (segons RD 847/2011, RD 140/2003 i Directiva de la UE núm. 10/2011). De diàmetre nominal DN 1200 mm, que en tubs d'aquesta tipologia refereix al diàmetre exterior.

1.1.1 Criteris de càlcul

El càlcul estructural del tub es basa en el compliment de les especificacions de la norma IPO-002 amb les següents hipòtesis:

- Recobriment de terres (per sobre la clau del tub): 1,50 m
- Pressió d'aigua interior en servei: 10 m.c.a.
- Material de reblert: Ull de perdiu.
- Material tub: acer S275JR.
- Nivell freàtic: No es considera.
- Considerem tràfic de pesat com si fos sota calçada.

Comprovacions segons la IPO-002:

- Canonada en carrega sense terres a resistència (tant per a pressió nominal com màxima).
- Canonada buida i reblert de terres + sobrecarrega + NF a resistència.
- Canonada buida i reblert de terres + sobrecarrega + NF a Deformació màxima.
- Canonada en carrega i reblert de terres + sobrecarrega + NF a resistència.

1.2 Caldereria d'acer

1.2.1 Dimensionament de caldereria

Tal i com mostra la taula següent, es verifica que el gruix escollit al projecte (12 mm) s'ajusta al gruix mínim a l'estat límit causat per les accions externes sobre la canonada.

Dimensionamiento mecánico de Tuberías de Acero enterradas (según IPO ATLL)			
Datos de proyecto:			
Diámetro exterior	D =	1.200,0	mm
Presión nominal de servicio	Pw =	1	N/mm²
Presión maxima de trabajo	Pt =	1	N/mm²
Espesor mínimo de cálculo de la tubería	**e =**	**12,1**	**mm**
Espesor de la tubería adoptado	**e =**	**12,0**	***mm***
Tipo de revestimiento del tubo	Flexible (interior y exterior)		
Norma de Producto utilizada	IPO ATLL		
Tipo de acero de la tubería	S 275 JR		
Datos del material:			
Límite elástico mínimo	$L_{e,min}$ =	275	N/mm²
Resistencia mínima a la tracción	R_m =	410 - 540	N/mm²
Factor seguridad Presion servicio	Sw =	2,15	
Factor seguridad Presion maxima	St =	1,875	
Módulo de elasticidad	E =	210000000	KN/m²
Condiciones de puesta en obra:			
Angulo de apoyo	2α =	120	°
Tipo de terreno (Tabla 6.1 AWWA M-11)	GM, GC =	**1.000**	KN/m²
Densidad de las tierras	γ =	20	KN/m³
Altura máxima de relleno	H =	1,50	m
Acciones exteriores:			
Presion vertical vehículo eje 70kN		6,45	KN/m²
Presion vertical vehículo eje 130kN		11,17	KN/m²
Presion vertical vehículo 600kN		22,58	KN/m²
Coeficiente de impacto	ϕ =	1,600	
Depresión interna máxima	Pv =	0,00	m.c.a.
Altura del nivel freático sobre la tubería	H_w =	0,00	m

1) Hipótesis I. Espesor para presion interna positiva			
Presion de servicio e >	Pw*D / 2*Le/Sw	=	***4,7 mm***
Presion maxima e >	Pt*D / 2*Le/St	=	***4,1 mm***

2) Hipótesis II. Deformaciones causadas por Acciones Externas

$$Dflex = \frac{D1*(K*(W_e+W_t)R_m^3}{EI+0{,}061\cdot E'\cdot R_m^3} =$$

Deformación diferida	D_1 =	1,20	(entre 1,00 y 1,50)
Coeficiente de factor de apoyo (cte)	K_a =	0,090	
Momento de inercia para e,adop	I =	144,00	mm³
Módulo de reacción del suelo	E'=	1.000	KN/m²
Radio medio de la tubería	r_m =	594	mm
Carga debidas al peso tierras	W_e =	36,00	KN/m
Vehiculo 600kN		27,09	KN/m
Def máxima admisible : 2.25*OD/100		2,75%	
Espesor necesario para Def max adm	t=	**12,02**	***mm***
Deformación para e_{final} adoptado	D=	33,2	mm
		Δd (%) =	**2,77%**

3) Hipótesis III. Acciones externas y presión interna negativa (Pandeo, colapso o abolladura)

Coeficiente de seguridad	C=	3,00 2,50	si $H/D_m<2$ si $H/D_m>2$	
Coeficiente de Seguridad	$C = \frac{P_{crit}}{q_e} >$			3,00
(Luscher AWWA M11ó M45)	$Pcrit = \frac{(32\cdot f_f B'\cdot E'\cdot EI)^{1/2}}{(D_m^3)^{1/2}} =$			0,384 N/mm²
Acciones totales	$q_e = \frac{\gamma_w\cdot H_w+f_f We/DN+Pv}{\gamma_w\cdot H_w+f_f We/DN+Wt/DN}$			Máximo de ambas hipótesis
	q_e =			0,053 N/mm²
Coeficiente de origen empírico	B'= $1 / (1+ 4*e^{-0{,}065\ h})$		=	0,25609
Factor de flotación	f_f =	1-0,33H_w/H	=	1,00
Espesor necesario	*t=*	***6,69***	***mm***	

ANNEX NÚM. 10: CÀLCUL D'EQUIPS, INSTAL·LACIONS I ESCOMESES

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 1
2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 1
2.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ 2
2.3. POTÈNCIES ELÈCTRIQUES 2
2.4. ESCOMESA ELÈCTRICA 3
2.5. INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ 3
2.5.1. CÀLCULS I ASSUMPCIONS DE LES INSTAL·LACIONS DE BAIXA TENSIÓ 3
2.5.1.1. POTÈNCIES I CORRENTS NOMINALS DELS RECEPTORS 3
2.5.1.1.1. LÀMPADES O TUBS DE DESCÀRREGA 3
2.5.1.1.2. ACTUADORS DE LES VÀLVULES I MOTORS 3
2.5.1.1.3. ALTRES RECEPTORS 3
2.5.1.2. DENSITATS DE CORRENT I CAIGUDES DE TENSIÓ EN CONDUCTORS 4
2.5.1.2.1. DADES DE PARTIDA 4
2.5.1.2.2. CRITERIS DE CÀLCUL 4
2.5.1.2.3. CRITERI CAIGUDA DE TENSIÓ 4
2.5.1.2.4. CRITERI INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE 4
2.5.1.2.5. FÓRMULES UTILITZADES 5
2.5.1.2.6. CÀLCUL D'INTENSITATS: 5
2.5.1.2.7. CÀLCUL DE CAIGUDES DE TENSIÓ: 5
2.5.2. CÀLCULS DE BAIXA TENSIÓ 5
2.5.2.1. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES 6
2.5.2.1.1. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES 6
2.5.2.1.2. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES 6
2.5.2.1.3. PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I CURTS CIRCUITS 6
2.5.2.2. CÀLCUL I SELECCIÓ DE PROTECCIONS 6
2.5.2.2.1. SELECCIÓ DE INTERRUPTORS AUTOMÀTICS 6
2.5.2.2.2. SELECCIÓ DE INTERRUPTORS DIFERENCIALS 6
2.5.3. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ 7
2.5.4. CONDUCTORS 7
2.5.5. FORÇA 8
2.5.6. BOTONERES DE COMANDAMENT 8
2.5.7. VARIADORS I ARRENCADORS 8
3. INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC D'EMERGÈNCIA 9
3.1. SISTEMES D'ALIMENTACIÓ ININTERROMPUDA (SAI) 9
4. INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT 9
4.1. OBJECTE 9
4.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ 9
4.3. DESCRIPCIÓ DELS EDIFICIS 9
4.4. NIVELLS DE IL·LUMINACIÓ 10
4.5. TIPUS DE LLUMINÀRIES 10
4.6. DISTRIBUCIÓ DE LLUMINÀRIES 11
4.7. ALTRES ENLLUMENATS 11
5. INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA I PARALLAMPS 11
5.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ 11

5.2. XARXA DE TERRES D'ESTRUCTURA 11
5.3. PARALLAMPS 12
5.3.1. ANTECEDENTS 12
5.3.2. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT DELS TREBALLS 12
5.3.3. NECESSITAT DE PARALLAMPS 13
6. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 13
6.1. OBJECTE 13
6.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ 14
6.3. DESCRIPCIÓ DELS ESTABLIMENTS I NORMATIVA D'APLICACIÓ 14
6.4. INSTAL·LACIÓ DE CONTRA INCENDIS EXIGIBLE 14
6.5. INSTAL·LACIÓ D'EXTINCIÓ D'INCENDIS 14
6.5.1. EXTINTORS PORTÀTILS 14
6.6. INSTAL·LACIÓ DE DETECCIÓ D'INCENDIS 14
7. INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ 15
7.1. EDIFICI ELÈCTRIC 15
7.2. EDIFICI D'INSTAL·LACIONS DE FANGS 15
8. INSTAL·LACIONS DE CONTROL 15
8.1. DEFINICIÓ 15
8.2. MESURA D'ENERGIA 16
8.3. LLISTAT DE SENYALS 16
8.4. TELECOMANDAMENT 16
8.5. QUADRES DE CONTROL 16
9. SCADA 17
9.1. EQUIPS I SENYALS 17
9.2. DISSENY DE PANTALLES 17
9.3. REGISTRES DE SCADA 18
10. INSTRUMENTACIÓ 19
10.1. CABALÍMETRES 19
10.2. SENSORS DE NIVELL 19
10.3. MANÒMETRES 19
10.4. SENSORS D'INUNDACIÓ 20
10.5. SENSORS DE TEMPERATURA 20
APÈNDIX 1: CÀLCULS DE LÍNIES ELÈCTRIQUES 21
APÈNDIX 2: LLISTAT DE CONSUMIDORS 23
APÈNDIX 3: ENLLUMENAT INTERIOR 25
APÈNDIX 4: CÀLCULS DE VENTILACIÓ 27
APÈNDIX 5: LLISTAT DE SENYALS (IO) 29

1. INTRODUCCIÓ

Les instal·lacions mecàniques i hidràuliques que formen part de les infraestructures de distribució i captació d'aigua de ATL precisen, per al seu funcionament, de motors i d'altres receptors elèctrics.

Les infraestructures de captació, bombament i seccionament de les canonades tenen també necessitat d'energia elèctrica. Per tal de subministrar aquesta energia a les instal·lacions corresponents es fa necessària la interconnexió amb la xarxa de Baixa Tensió de la companyia Endesa. Per tant serà necessària la construcció de les instal·lacions per la transformació i distribució als equips corresponents i instal·lacions de petita força i enllumenat.

El present annex defineix el disseny i càlcul de totes les instal·lacions necessàries per al correcte funcionament dels nous decantadors tipus estàtic lamel·lars a la planta ETAP del Llobregat (PTLL), localitzada a Abrera, Barcelona. El conjunt de les noves instal·lacions inclou: elèctriques, control i automatització, ventilació i protecció contra incendis.

2. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

L'ampliació de la planta del Llobregat contempla la implantació de nous equips que requereixen de subministrament elèctric. Els principals equips instal·lats són els següents:

- Agitadors coaguladors de 11 kW (2) + Agitadors floculadors de 3 kW (4) dels decantadors
- Rascadors floculadors per als decantadors.
- Bufadors i bombes de fangs als decantadors.
- Vàlvules motoritzades de les canonades i comportes a la zona de decantadors.
- Vàlvules d'esfera motoritzades i bombes a l'edifici de químics.
- Bombes a la zona de carbó actiu.
- Control i instrumentació
- Sistemes auxiliars: enllumenat, força, pont grua i ventilació.

Aquests nous consums no requereixen realitzar una ampliació de potència de l'escomesa actual, degut a que l'ampliació de la planta no suposa un increment considerable respecte a la potència elèctrica contractada per a l'explotació de l'ETAP.

Pel que fa a l'escomesa elèctrica dels nous consums, l'única actuació que es requereix consisteix a instal·lar a un nou armari elèctric de 2000 x 800 x 600 mm (altura x amplària x profunditat) a la sala de BT de l'edifici ET4. En aquest edifici es on es troben els transformadors que donen servei a la planta i concretament a la sala de BT es situen els armaris principals de distribució de potència a les diferents zones de la ETAP.

Per aquesta raó, al nou armari elèctric, s'ha d'instal·lar una protecció de caixa emmotllada amb la suficient capacitat per a suportar tots els nous consums dels decantadors instal·lats i així garantir el seu correcte funcionament.

Per tal d'instal·lar el nou armari a la sala BT de l'edifici ET4 l'espai disponible és el que es pot observar a la següent imatge:

Imatge 1. Espai existent per a col·locar el nou armari elèctric de distribució

Per tant, el nou edifici elèctric dels decantadors lamel·lars a instal·lar a la planta del Llobregat disposarà de subministrament mitjançant els transformadors de l'edifici ET4.

D'altra banda, els nous equips hidràulics que s'han d'instal·lar a l'edifici de químics requerirà d'un nou armari de control de dimensions 2000 x 800 x 600 mm (altura x amplària x profunditat) i de la instal·lació de les proteccions corresponents a cadascun dels nous equips (3 bombes, 2 vàlvules i 3 cabalímetres) a un dels armaris de potència existents.

Tanmateix, a la zona de carbó actiu, s'han d'instal·lar les proteccions corresponents a dues bombes noves que s'instal·len, aprofitant l'espai disponible a un dels armaris existents. Per al control dels nous senyals de les bombes serà necessari instal·lar noves targetes de senyals a l'armari de control actual aprofitant l'espai disponible.

Tant a l'edifici de químics com al de carbó actiu no serà necessari un increment de potència elèctrica ni la instal·lació de noves proteccions generals, degut a que l'augment de potència degut als nous equips instal·lats és baix respecte de la potència total ja instal·lada a cadascuna de les dues zones.

2.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

En el procés d'execució dels treballs s'hauran d'observar les normes i reglaments de seguretat. En particular, són d'obligat acompliment les disposicions contingudes en la següent normativa:

- Ordre de 9 de març de 1971. Articles vigents de l'ordenança general de seguretat i salut en el treball.
- RD 842/2002. Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions complementàries.
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques i d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-RAT 01 a 23.
- Reial decret 1495/1986. Reglament de seguretat de màquines
- Reial decret 5/2000. Infraccions i sancions en l'ordre social
- Reial decret 485/1997. Senyalització dels llocs de treball.
- Reial decret 486/1997. Disposicions mínimes de seguretat en llocs de treball.
- Reial decret 487/1997. Disposicions mínimes en la manipulació de càrregues.
- Reial decret 773/1997. Utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 2177/2004. Utilització d'equips de treball.
- Reial decret 769/1999. Disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu
- Reial decret 1627/1997. Condicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial decret 314/2006 Codi tècnic de la edificació
- Reglament d'aparells a pressió.
- Recomanacions AMYS sobre treballs en recintes tancats.
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral, de l'empresa contractant.

2.3. POTÈNCIES ELÈCTRIQUES

A l'Apèndix 1 – Càlcul de línies elèctriques, es detallen les potències de cadascuna de les instal·lacions del projecte. Els elements consumidors de potència es llisten també de manera exhaustiva a l'Apèndix 2 - Llistat de consumidors.

La potència instal·lada es la suma de potències de tota la instal·lació comptant tots els motors bombes, equips, vàlvules i tots els receptors auxiliars necessaris per al funcionament dels nous decantadors. Sense tenir en compte el mode de funcionament de cada equip.

La potència simultània es la màxima que consumirà la instal·lació degut a la simultaneïtat de consums. A continuació es mostra un resum de la potència que demanarà l'ampliació de la planta.

Consumidor	Consum [W]	Simultaneïtat	Consum simultani [W]
Vàlvules motoritzades	3600	1	3600
Cabalímetres	75	1	75
Agitadors coaguladors	22000	1	22000
Agitadors floculadors	12000	1	12000
Rascadors floculadors	500	1	500
Comportes sortida canal	4000	1	4000
Bombes de fangs	14600	0.5	7300
Bufadors neteja	1100	1	1100
Compressors PIC	900	1	900

Enllumenat i força	5750	0,8	4600
Ventilació	200	0,8	160
Pont grua	2000	0,8	1600
Edifici de químics	2200	0,8	1760
Edifici carbó actiu	1000	0,8	800
Sistema de control	2000	1	2000
SAI	5000	0	0
TOTAL	73725		62395
	Coeficient simultaneïtat global ampliació		0,97
			60523.15

Taula 1. Resum dels consums de l'ampliació de la planta ETAP del Llobregat

Tenint en compte una tensió de subministrament de 400V, la potència consumida pel nou equipament de la planta és de **61 kW** aproximadament.

2.4. ESCOMESA ELÈCTRICA

Per tal de donar servei als nous consumidors objecte d'aquest projecte principalment als equips consumidors dels nous decantadors i dels edificis de químics i carbó actiu no es requereix la construcció d'un nova estació transformadora. Actualment, des de l'edifici ET4 es subministra una potència elèctrica de 360 kW, segons les dades de la ETAP. Gràcies a les pantalles de SCADA es pot determinar que el coeficient de simultaneïtat és inferior a 0.5 aproximadament i per tant la potència disponible permet cobrir la demanda generada per la instal·lació dels nous consums de la planta.

A continuació, es pot observar un resum de les dades de potència actuals de l'edifici ET4 a la planta ETAP del Llobregat i el sumatori de potència resultant tenint en compte la potència de l'ampliació pels decantadors.

Potència ET4 planta ETAP Llobregat	
Potència màxima actual ET4	360 kW
Total potència instal·lada	431 kW
Coeficient simultaneïtat	< 0.5
Total potència simultània	215.5 kW
TOTAL potència disponible ET4	**144.5 kW**

Taula 2. Balanç de potència a la planta ETAP del Llobregat

Per tant, i com es pot observar a la taula anterior, el transformador de l'edifici ET4 disposaria de 144 kW que cobreixen els 61 kW dels nous consums de l'ampliació dels nous decantadors lamel·lars. De tal manera, no seria necessari una ampliació de potència de l'escomesa de l'ETAP.

L'alimentació al nou edifici elèctric dels nous decantadors lamel·lars es farà mitjançant cablejat de 95 mm2 de Cu 0.6/1 kV SZ1-k (AS+) instal·lada en una canalització de tubs de diàmetre 110 segons plànols, que connecta l'ET4 amb el nou edifici. A l'ET4 s'instal·larà un nou armari de dimensions 2000 x 800 x 600 mm (altura x amplària x profunditat) amb una protecció de caixa emmotllada de calibre 100 A per a poder suportar els nous consums. Paral·lelament s'estendrà una fibra òptica per connectar les comunicacions del telecomandament de les noves instal·lacions.

2.5. INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ

2.5.1. CÀLCULS I ASSUMPCIONS DE LES INSTAL·LACIONS DE BAIXA TENSIÓ

2.5.1.1. POTÈNCIES I CORRENTS NOMINALS DELS RECEPTORS

2.5.1.1.1. LÀMPADES O TUBS DE DESCÀRREGA

La càrrega prevista, a efectes de càlcul, per als circuits que alimenten punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega és, segons l'apartat 3.1 de la Instrucció ITC – BT – 44, Receptors d'Enllumenat, la deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmònics en VA és de 1.8 vegades la potència en W de les làmpades o tubs de descàrrega que alimenten.

Per al cas de les làmpades LED, no es necessari utilitzar aquest factor d'arrencada, però com a criteri per sobredimensionar s'utilitza igualment el valor 1.8.

2.5.1.1.2. ACTUADORS DE LES VÀLVULES I MOTORS

La càrrega prevista pels circuits que alimenten a un sol motor, segons la Instrucció ITC – BT – 47, està prevista per a transportar una intensitat no inferior al 125 per 100 de la intensitat a plena càrrega del motor.

2.5.1.1.3. ALTRES RECEPTORS

En els càlculs s'han especificat, entre altres paràmetres, la potència i intensitat nominal de cada circuit. Aquests càlculs de línies es complementen amb els esquemes unifilars.

2.5.1.2. DENSITATS DE CORRENT I CAIGUDES DE TENSIÓ EN CONDUCTORS

2.5.1.2.1. DADES DE PARTIDA

- Tensió nominal 3x400/230 V
- Freqüència 50 Hz
- Factor de potència:
  - Circuits d'enllumenat 0.90
  - Circuits força 0.80
  - Circuit SAI 0.95
  - Circuit quadre control 0.95
  - Circuit actuadors 0.90
- Conductivitat del coure a 20ºC 58 m/Ωmm^2

2.5.1.2.2. CRITERIS DE CÀLCUL

Els condicionants que emmarcaran el càlcul de la instal·lació elèctrica són els establerts pel REBT i les Instruccions Tècniques complementaries.

El dimensionament dels conductors es realitza sota el punt de vista de densitat de corrent i caiguda de tensió, considerant la total utilització de la potència prevista per a cada circuit.

S'ha tingut en compte el tipus de cable a instal·lar i la seva forma de instal·lació, considerant els corresponents coeficients de reducció per a instal·lació dintre de tub, safata i agrupació, segons sigui el cas.

Les seccions de cables es calculen de forma que:

- En cap cas es sobrepassin les intensitats màximes admissibles determinades per aquest reglament en funció del tipus de línia i del cable escollit.
- Segons la Instrucció ITC – BT – 19 i la ITC – BT – 15, els valors de caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'ella mateixa, alimentats tots els aparells susceptibles de funcionar simultàniament, en cap cas superarà:
  - 3 % de la tensió nominal en els circuits d'enllumenat
  - 5 % de la tensió nominal en els circuits de força.
  - 1.5 % de la tensió nominal en els circuits de derivacions individuals en instal·lacions d'enllaç.

2.5.1.2.3. CRITERI CAIGUDA DE TENSIÓ

Per a complir aquest criteri es té en compte que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt de utilització, sigui inferior al 3% de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per enllumenat i, del 5 % per a la resta de usos (segons apartat 2.2.2 de la ITC – BT -19). A més, la caiguda de tensió entre el punt d'escomesa elèctrica i el quadre elèctric ha de ser inferior al 1.5 %, segons la ITC – BT – 15.

L'origen de la instal·lació es considera als armaris elèctrics situats al nou edifici elèctric dels decantadors, essent el punt on arriba el cable des de l'escomesa elèctrica a l'edifici ET4.

2.5.1.2.4. CRITERI INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE

Un cop calculada la secció tenint en compte el criteri de caiguda de tensió es comprova que es compleixi el criteri de intensitat màxima admissible del conductor, és a dir, que la intensitat que circula pel conductor no sigui superior a la seva intensitat màxima admissible.

La intensitat màxima admissible ve determinada per:

- Per a cables amb tensió nominal d'aïllament de 1000 V amb conductors de coure o alumini instal·lats a l'aire: ITC – BT – 06 a les taules 3 a 9.
- Per a cables amb tensió nominal d'aïllament 1000 V amb conductors de coure o alumini enterrats: ITC – BT – 07 a les taules 1 a 15
- Per a conductors de coure amb tensió nominal d'aïllament 750 V: ITC – BT -19 a la taula 1
- En general, per les taules de la norma UNE 20.460-5-523:2004. Aquesta norma relaciona els modes de instal·lació fent-los correspondre a unes instal·lacions "tipus", amb una capacitat de dissipació del calor generat per les pèrdues és similar a aquells, per això es poden agrupar en una determinada taula de càrregues comú per a tots els modes que s'adapten a la mateixa instal·lació tipus.

Així, per complir aquest criteri es tindrà en compte que:

$$I_{nominal} \leq I_{total\ màx.adm.conductor}$$

Essent:

$$I_{total\ màx.adm.conductor} = I_{màx.adm.conductor} \cdot F_{agrupament} \cdot F_{temperatura} \cdot F_{reducció}$$

On:

- $I_{nominal}$ Intensitat nominal de la línia [A]

- $I_{Total\ max.\ ad.\ conductor}$ Intensitat màxima que pot circular per la línia [A]
- $I_{Max\ ad.\ conductor}$ Intensitat màxima admissible pel conductor (taula 1 ITC-BT-19).
- $F_{agrupament}$ Coeficient corrector per agrupament.
- $F_{Temperatura}$ Coeficient corrector de temperatura.
- $F_{Reductor}$ Factor reductor de un 15% per a instal·lacions amb risc d'incendi o explosió

S'ha de destacar que en cada cas s'han de tenir en compte les condicions de la instal·lació i aplicar els coeficients que afecten a cada tipus de instal·lació.

Tots els circuits estaran protegits amb els elements de protecció adequats contra les sobreintensitats.

2.5.1.2.5. FÓRMULES UTILITZADES

Per efectuar els diferents càlculs s'han utilitzat les següents fórmules:

2.5.1.2.6. CÀLCUL D'INTENSITATS:

Circuits trifàsics:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_F \cdot cos\,\phi \cdot \eta}$$

Essent:

- I Intensitat de circulació, [A].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_F Tensió entre fases, [V].
- $\cos\varphi$ Factor de potencia, [-].

Circuits monofàsics:

$$I = \frac{P}{U_{FN} \cdot cos\,\phi \cdot \eta}$$

Essent:

- I Intensitat de circulació, [A].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_F Tensió entre fase i neutre, [V].
- $\cos\varphi$ Factor de potencia, [-].

2.5.1.2.7. CÀLCUL DE CAIGUDES DE TENSIÓ:

Circuits trifàsics:

$$\Delta U = \frac{100}{58} \frac{P}{U_C^2} \frac{L}{s}$$

Essent:

- ΔU Caiguda de tensió de la instal·lació, [%].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_C Tensió entre fases, [V].
- L Longitud del circuit, [m].
- s Secció del conductor, [mm2]

Circuits monofàsics:

$$\Delta U = \frac{100}{58} \frac{2}{U_F^2} \frac{P}{s} \frac{L}{}$$

Essent:

- ΔU Caiguda de tensió de la instal·lació, [%].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_F Tensió entre fase i neutre, [V].
- L Longitud del circuit, [m].
- s Secció del conductor, [mm2]

2.5.2. CÀLCULS DE BAIXA TENSIÓ

En els càlculs de BT s'especifiquen els càlculs realitzats on s'indica per a cada circuit la seva denominació, potència, cos fi, rendiment, tensió, tipus de circuit, intensitat, longitud equivalent, nombre de conductors per fase, secció de fase, coeficient de càrrega i caigudes de tensió total i parcial.

Aquests càlculs es complementen amb els esquemes unifilars i multifilars que es troben a l'apartat de plànols.

Els càlculs de les línies elèctriques de les instal·lacions del projecte es troben a l'Apèndix 1 – Càlcul de línies elèctriques, del present annex.

2.5.2.1. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

2.5.2.1.1. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

Segons la Instrucció ITC-BT-024, i d'acord amb els punts 1 a 3, s'ha previst l'aïllament de les parts actives de la instal·lació, mitjançant aïllaments apropiats, funcional o doble aïllament, conservant les seves característiques inicials en el temps i que limitin el corrent de contacte a un valor inferior a 1 mA.

2.5.2.1.2. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

El sistema de protecció contra contactes indirectes escollit és mitjançant la posada a neutre de les masses, i utilitzant interruptors diferencials que protegeixin la instal·lació en conjunt, segons la Instrucció ITC-BT-24. Amb tal fi, a l'origen dels circuits hi ha instal·lats interruptors amb bobina de desconnexió per corrent residual. La sensibilitat dels mateixos serà de 30 mA ó de 300 mA, garantint una protecció altament eficaç.

2.5.2.1.3. PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I CURTS CIRCUITS

Els defectes que poguessin presentar-se en els conductors, ja sigui per sobrecàrregues o per curts circuits, estan protegits mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics ó cartutxos fusibles de calibre adequat a la intensitat màxima admissible del conductor.

El poder de tall dels interruptors automàtics i cartutxos fusibles està dimensionat d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació.

2.5.2.2. CÀLCUL I SELECCIÓ DE PROTECCIONS

A continuació es descriu com es seleccionen adequadament els diferents equips de protecció: interruptors automàtics i interruptors diferencials.

Els primers (interruptors automàtics) serveixen com a protecció contra sobreintensitats i curt circuits i estan regulades pel REBT en la seva ITC – BT -22 "Instalaciones Interiores o Receptoras. Protección Contra Sobreintensidades"; i els segons (interruptors diferencials) contra els contactes directes e indirectes regulat en la ITC – BT -24 "Instalaciones Interiores o Receptoras. Protección Contra los Contactos Directos e Indirectos".

2.5.2.2.1. SELECCIÓ DE INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

Pels interruptors automàtics, de forma similar als fusibles, està assegurada la protecció, quan es compleixi el que s'indica segons UNE 20460, això és, quan es compleixin les següents condicions:

(I) $I_b \le I_n \le I_z$
(II) $I_2 \le 1.45 I_z$

Essent:

- I_b Intensitat de funcionament del circuit, [A]
- I_z Intensitat admissible pel conductor, [A]
- I_n Intensitat nominal del dispositiu de protecció, [A]
- I_2 Intensitat que assegura el disparo del fusible, [A]

En els interruptors automàtics, la segona condició es compleix sempre; per això s'ha de verificar la primera. La intervenció del interruptor per a una sobrecàrrega del 45% està assegurada doncs les normes internacionals IEC 947-2 imposen que per a una sobrecàrrega del 30%, el temps de disparo haurà de ser inferior a 2 hores. Per tant, és suficient amb confirmar la primera condició $I_b \le I_n \le I_z$.

Per assegurar que el interruptor també protegeix contra curtcircuit s'han de complir les següents condicions:

(I) El poder de tall del interruptor en el punt de la seva instal·lació haurà de ser major que la intensitat de curt circuit que pot presentar-se en aquest punt (capçalera del circuit a protegir).
(II) La intensitat de curt circuit mínim (final del cable) serà superior a la de regulació del "disparo" magnètic.
(III) L'energia específica passant pel interruptor ($I_t^2 \cdot t$) serà inferior a la que aguanta el conductor
(IV) ($k^2 \cdot S^2$): $I_t^2 \cdot t \le k^2 \cdot S^2$

2.5.2.2.2. SELECCIÓ DE INTERRUPTORS DIFERENCIALS

Els interruptors diferencials desconnecten automàticament la instal·lació quan es produeixi una intensitat de defecte a terra, la qual es pot produir per un defecte d'aïllament i/o un contacte directe o indirecte. La seva principal funció és la protecció de les persones.

Es pot aconseguir comercialment com interruptors independents (PIAs) o com a relés associats a un interruptor automàtic.

Per a la seva elecció és necessari definir: sensibilitat, retard i temps de "disparo" total, calibre o intensitat nominal i classe. Un cop definides aquestes característiques s'han de verificar dues condicions:

(I) Que actuï correctament per la intensitat de defecte prevista en la instal·lació
(II) Que desconnecti en un temps compatible amb les corbes de seguretat per a les persones recollides en la norma CEI 364.

La primera condició exigeix escollir la sensibilitat del interruptor adequadament i aquesta podrà ser fixa o regulable. Aquesta característica es pot calcular mitjançant la següent expressió:

$$I_{\Delta n} \leq \frac{V_{esg}}{R_T}$$

On:
- V_{seg} - Tensió de seguretat escollida en funció del tipus de local d'acord amb ITC – BT – 18 del REBT [V] (24 V locals humits i vivendes, 50 V resta de casos)
- R_T - Valor de la resistència a terra

Per a comprovar si el temps de desconnexió del interruptor diferencial es compatible amb la corba de seguretat és necessari calcular:

- Número de cops que la intensitat de defecte és més gran que la sensibilitat escollida
- Tensió de contacte a la que queda sotmesa una persona al produir-se aquest, coneguda com intensitat de defecte 10.952
- Temps màxim en el que hauria d'actuar el interruptor diferencial segons la corba de seguretat, coneguda la tensió de seguretat i la de contacte
- Elecció del tipus de diferencial per tal que al temps d'actuació sigui interior al temps màxim anterior.

En cas de instal·lació de interruptors diferencials en cascada, es garantirà la selectivitat escollint diferencials de menor sensibilitat aigües amunt o de tipus selectiu, és a dir, que permetin retardar el temps de "disparo".

Els conductors de protecció s'han dimensionat segons el que dicta l'apartat 2.3 de la Instrucció ITC-BT-19.

2.5.3. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

Per a les instal·lacions dels decantadors s'utilitzen safates perforades amb tapa i suport cada 1,4 m, a més de tubs rígids/flexibles reforçats de PVC per arribar als diferents consumidors tant dels edificis com dels mateixos decantadors.

Les caixes de derivació són de tipus aïllant, de gran resistència metàl·lica i auto extingibles front al foc, segons Norma UNE 53.315 o metàl·liques en funció del cas.

Els diàmetres nominals mínims per als tubs protectors, en funció del nombre, classe i secció de conductors que han de protegir, segons el tipus de sistema d'instal·lació, són els que indica la instrucció ITC-BT-21.

Les connexions entre conductors es realitzen a les caixes de derivació, que tenen les dimensions necessàries per a allotjar tot tipus de conductors. Tenen unes dimensions mínimes de 40 mm de profunditat i 80 mm pel costat inferior, però en profunditat han de ser un 50% superior al diàmetre del tub més gran.

2.5.4. CONDUCTORS

Els cables que s'utilitzen per a Baixa Tensió són de tipus multipolars fins a seccions de 70 mm2 i de tipus unipolars per a seccions superiors. Tots són conductors de coure i tenen un aïllament de 0.6/1kV, independentment de si estan soterrats dins de tubs o per safates.

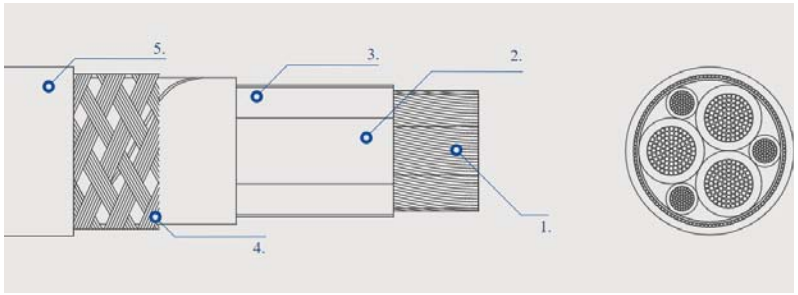
La protecció per als cables que circulen soterrats ha de ser metàl·lica mitjançant armadura amb fleix d'alumini o d'acer, segons el tipus de cable: unipolar o multipolar. En funció de les característiques de les instal·lacions, els cables es dividiran en interiors i exteriors, i aquests últims han d'estar recoberts amb protecció mecànica addicional i contra rosegadors. En resum, la taula següent mostra els tipus de cable a utilitzar en funció dels consums i del medi:

CABLE	INTERIOR	EXTERIOR
ESCOMESES	RV 0,6/1KV	RFAV 0,6/1KV
POTÈNCIA	RV 0,6/1KV	RVFV 0,6/1KV
CONTROL DIGITAL	VV 500V	VFV 500V
CONTROL ANALÒGIC	VHOV 500V	VHOVFV
COMUNICACIONS	VV 500V	
VARIADORS	ROZ1-K (AS) VFD EMC 0.6/1kV	ROZ1-K (AS) VFD EMC 0.6/1kV

Taula 3. Tipologia de cablejat a emprar segons el tipus d'instal·lació

Per als nous consumidors, el cable de potència que s'empra per a la seva alimentació és ATEX del tipus RZ1-k (AS) o SZ1-k (AS+) 0.6/1 kV especialment dissenyats per a temperatures elevades.

En el cas dels cables dels variadors, s'utilitzarà cable apantallat de tipus ROZ1-K (AS) VFD EMC 0.6/1kV, especialment dissenyat per a aplicacions amb variadors. A continuació es presenta un detall de secció del cable:



Imatge 2. Esquema del cable que s'utilitza amb variadors

El conductor del cable (1) serà de coure electrolític, classe 5 (flexible) segons UNE-EN 60228 i IEC 60228.

El conductor de protecció (2) es divideix en 3 conductors, amb una secció equivalent al 50% de la secció del conductor de fase.

La pantalla (4) serà de cinta d'alumini-polièster solapada i una trena de fils de coure estanyat (amb una secció total mínima del 10% del conductor de fase) que assegura una cobertura total d'apantallament.

Es connectarà la pantalla del cable en ambdós costats a terra i el més a prop de la generació. Amb l'apantallament del cable i la seva posada a terra juntament amb la de la terna de conductors de protecció es pretén eliminar els possibles efectes perjudicials de corrents paràsits.

Es preveurà una pletina de terra per a la connexió de l'apantallament.

2.5.5. FORÇA

A l'edifici elèctric i al d'instal·lacions de fangs, s'instal·laran endolls monofàsics i trifàsics, un de cada tipus per edifici, per al treball normal del personal.

Les caixes d'endolls amb presses per a manteniment i usos varis seran IP54 i estaran equipades amb una presa de corrent III de 32 A, dues preses de corrent II de 16 A, amb llurs proteccions. La ubicació dels endolls està reflectida als plànols.

2.5.6. BOTONERES DE COMANDAMENT

Hi haurà un selector als armaris de control local-remot amb clau el qual permetrà l'actuació de la instal·lació des de l'SCADA d'ATL o directament des de la planta a través del Panell Operador.

Cadascuna de les bombes comptarà amb una parada de emergència, la qual tallarà l'alimentació de l'equip.

2.5.7. VARIADORS I ARRENCADORS

S'utilitzaran arrencadors per a les bombes de fangs amb una potència superior als 5.5 kW, segons el plec d'ATL. Només s'utilitzen variadors de freqüència per a les bombes de floculant que s'instal·len a l'edifici de químics, degut a que poden funcionar a diferents velocitats i s'han de regular amb un variador. Per al resta d'equips, no es requereixen variadors per al seu funcionament, a més de que no es superen els 75 kW de potència.

A continuació, i com a resum dels variadors i arrencadors que s'utilitzen per al control de les bombes de la planta del Llobregat, es presenta la següent taula:

Descripció	Unitats	Potència [kW]	Tensió [V]	Tipus d'accionament
Bomba fangs	2	7,3	400	Arrencador
Bomba dosificació floculant	3	0.55	400	Variador
Agitadors floculadors	4	3	400	Directe
Rascadors floculadors	2	0.25	400	Directe
Bufadors neteja	2	0.55	400	Directe

Taula 4. Llistat dels equips que necessiten accionament

3. INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC D'EMERGÈNCIA

3.1. SISTEMES D'ALIMENTACIÓ ININTERROMPUDA (SAI)

Al nou edifici elèctric s'instal·larà un SAI de 5 kVA per garantir el subministrament dels serveis considerats essencials, com per exemple el control. La llista i potències dels consumidors principals a alimentar pel SAI es troba en el quadre adjunt:

Relació Consumidors Línia S.A.I.				
Nº	**Consumidor**	**Instal·lada (kW)**	**Coeficient**	**Prevista (kW)**
	TOTAL POTÈNCIA	**2.6**		**2.6**
1	Armaris de control (equips de control)	2	1.00	2
2	Enllumenat emergència	0.2	1.00	0.2
2	Enllumenat armaris	0.2	1.00	0.2
4	Ventilació	0.2	1.00	0.2
5	Reserva			

Taula 5. Llistat dels consums als que donarà suport el SAI

El SAI seleccionat tindrà una capacitat de **5 kVA.**

4. INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

4.1. OBJECTE

L'objecte d'aquest apartat és el disseny de la il·luminació interior dels edificis de l'ampliació de la ETAP del Llobregat i l'enllumenat exterior.

4.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per la realització d'aquest apartat s'han tingut en compte les normes i reglamentacions següents:

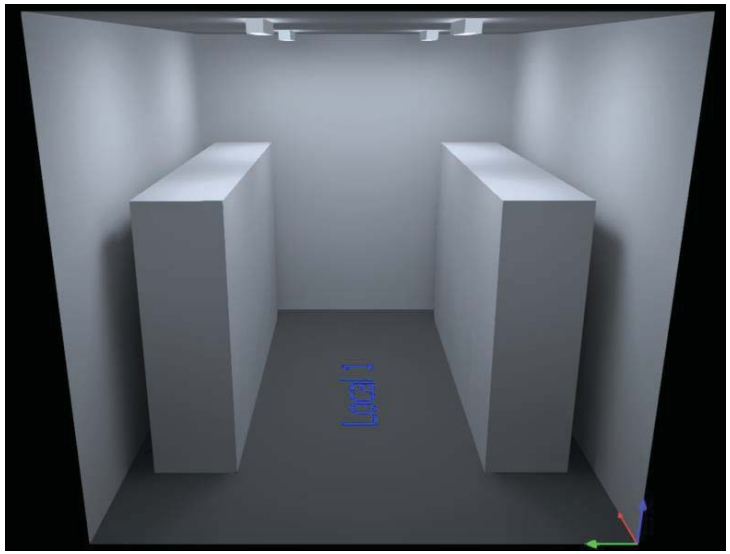
- Código Técnico de l'Edificación. CTE HE: Ahorro de energía. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- UNE-EN 12464-1. Iluminación de los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1890/2008

4.3. DESCRIPCIÓ DELS EDIFICIS

Els nous edificis del projecte en què es dissenya la instal·lació d'enllumenat són els següents:

- Nou edifici elèctric.

Aquest edifici compta amb una única sala on s'ubiquen els quatre armaris elèctrics de potència i els quatre de control, a més del SAI. La il·luminació es realitzarà des del sostre amb quatre lluminàries estanques lineals. Les dimensions de l'edifici són 5.1 x 4.2 x 3.1 m (longitud x amplària x altura).



Imatge 3. Imatge de la sala del edifici elèctric

- Edifici d'instal·lacions de fangs.

L'edifici d'instal·lacions de fangs compta també amb un única sala de majors dimensions que l'edifici elèctric, i al seu interior s'instal·laran els bufadors, compressors de les vàlvules PIC, el polispast i altres equips. Aquest edifici s'il·luminarà també amb lluminàries estanques lineals, però en aquest cas seran sis unitats i situades a les parets. Les dimensions de l'edifici són 8.55 x 3.9 x 4.3 m (longitud x amplària x altura).

Imatge 4. Imatge de la sala del edifici d'instal·lacions de fangs

A l'exterior dels dos edificis s'instal·len lluminàries per a garantir d'una certa il·luminació exterior, i es situen a les façanes.

4.4. NIVELLS DE IL·LUMINACIÓ

Cada edifici disposa d'una sala de diferent tipologia i funcionalitat, amb uns requeriments lumínics específics.

Els nivells d'il·luminació mínims de les sales s'estableix segons la tasca a desenvolupar en cadascuna d'elles. Es tracta de diferents tipologies de sales. A continuació es mostra els nivells lumínics segons els locals:

Local/Zona	Il·luminació (lux)	Uniformitat
Edifici elèctric	200	0.4
Edifici d'instal·lacions de fangs	200	0.4
Exterior	20	0.4

Taula 6. Resum dels requeriments lumínics dels edificis i enllumenat exterior

Per tant, el nombre, la distribució (individual, en línia o en quadrat) i el tipus de lluminàries variarà a cada local depenent de la taula anterior. Els càlculs i disseny de l'enllumenat dels locals es realitzen amb el programa DIALux i es troben a l'Apèndix 3 – Enllumenat interior del present annex.

4.5. TIPUS DE LLUMINÀRIES

El projecte contempla diferents tipologies de lluminàries, condicionades per la tipologia de la sala i la seva funcionalitat. Totes les lluminàries dissenyades són de tipologia LED.

En el cas de l'interior dels dos edificis, amb altures inferiors a 4.5 metres, l'enllumenat es realitzarà mitjançant lluminàries lineals estanques.

Pel que fa a l'enllumenat exterior, s'utilitzen en els dos edificis projectors.

Imatge 5. Lluminària tipus estanca per a l'interior dels edificis

Imatge 6. Lluminària tipus projector per a exterior

4.6. DISTRIBUCIÓ DE LLUMINÀRIES

Per a calcular la distribució i nivells lumínics aportats per les lluminàries s'ha utilitzat el programa DIALux. A l'Apèndix 3 – Enllumenat interior es mostren els resultats obtinguts per a l'enllumenat interior dels dos edificis (elèctric i d'instal·lacions de fangs), així com les característiques de les lluminàries emprades.

4.7. ALTRES ENLLUMENATS

A banda de la il·luminació interior dels locals s'ha d'instal·lar també enllumenat exterior i d'emergència.

L'enllumenat exterior s'ha descrit prèviament amb la utilització de projectors i la seva instal·lació a les façanes exteriors dels edificis.

D'altra banda, els llums d'emergència estan previstos dins dels edificis per indicar la sortida sobre la porta. Els equips d'emergència seran autònoms i compliran amb les prescripcions establertes a les normes UNE20062 i 20392 i instruccions complementàries MI-BT-025. Disposaran d'un acumulador de Ni-Cd amb carregador incorporat i el nivell mitjà serà de 5 lux.

Les lluminàries estaran instal·lades sobre les portes de sortida dels dos edificis, de manera que en cas d'emergència quedi marcada la sortida.

Per últim, cal destacar que l'enllumenat dels armaris de potència i de control s'alimentarà directament des del SAI.

5. INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA I PARALLAMPS

La posada a terra de les instal·lacions dels nous decantadors estarà composada per:

- Ferrams d'estructura dels dos edificis, safates metàl·liques, quadres elèctrics i altres elements metàl·lics dels edificis.

5.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per la realització d'aquest informe s'han tingut en compte les normatives i reglamentacions següents:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas i Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación de 12.11.82 e Instrucciones Técnicas Complementarias.

5.2. XARXA DE TERRES D'ESTRUCTURA

La instal·lació de terres dels decantadors i els dos edificis nous de l'estació del Llobregat, consisteix en la posada a terra perimetral de l'estructura de cada edifici, a més de l'estructura dels propis decantadors:

- Edifici elèctric
- Edifici d'instal·lacions de fangs
- Decantadors lamel·lars

En tots els casos es realitza una xarxa de terres d'estructura. Addicionalment, també es connectaran a terra les tapes i portes dels armaris de potència i de control de l'edifici elèctric dels decantadors a més de l'armari nou de control instal·lat a l'edifici de químics.

La posada a terra es fa segons el que disposa el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Aquesta xarxa de terres, permet garantir el compliment de la normativa UNE-EN 50.122-1 al desenvolupament de futurs projectes.

D'acord als plànols, la xarxa de terres es realitzarà amb un elèctrode o anell perimetral exterior de cable de coure i una sèrie de piques de terra i pletines de connexió a terra, en funció de la longitud perimetral dels edificis. Els conductors soterrats que constitueixen els elèctrodes de posada a terra es realitzaran amb cable conductor de coure nu de 50 mm2, a 80 cm de profunditat, i les piques que s'utilitzen tindran unes dimensions de 2000 mm de longitud i 14.6 mm de diàmetre.

El valor de la resistència a terra de qualsevol massa metàl·lica accessible per persones no farà que la tensió de contacte sigui superior a 50V en llocs secs i 24 V en humits o mullats. La resistència a terra es determinarà per mesures directes o d'acord a la naturalesa del terreny segons la taula 3 de la instrucció BT-18, punt 9.

Pel que fa a la distribució de les piques en els edificis, s'instal·len piques distribuïdes de manera uniforme i fixades al cable conductor de 50 mm2 de coure nu per mitjà de brides. En aquest cas, s'ha de garantir una resistència de pas prevista de màxim 8 ohms segons designa el REBT. Per poder mesurar aquest valor de resistència en obra, s'instal·len caixes de seccionament a l'anell perimetral de cadascun dels edificis. La connexió entre els conductors i les derivacions procedents de l'elèctrode perimetral es fa mitjançant ponts per poder mesurar al resistència de terra.

Per a l'estructura dels decantadors lamel·lars, a part del conductor, també s'utilitzen piques situades al llarg de tota la línia perimetral dels edificis, amb les mateixes característiques i dimensions que les que s'utilitzen per als edificis. Fins i tot, es disposen perpendicularment creuant l'edifici formant una quadrícula de connexió a terra.

La configuració de la xarxa de terres de tots els edificis es pot observar al document de Plànols del present projecte.

Totes les unions entre conductors i elements es fan mitjançant soldadura aluminotèrmica.

D'acord a la informació geotècnia, treta de l'assaig de resistivitat del terreny realitzat, detallat a l'Annex A06, de Geologia i geotècnia, la resistivitat s'assumeix de 200 ohm.m.

Per al càlcul de la resistència de la xarxa dissenyada, s'utilitza la següent equació:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{piques}} + \frac{1}{R_{conductor}} = n * \frac{1}{\rho/L_1} + \frac{1}{2 * \rho/L_2}$$

Per tant, és necessari conèixer la resistivitat del terreny ρ la longitud de l'anell L_2, longitud de les piques L_1 i el número de piques per cada edifici n. En la següent taula, es recullen els valors de les resistències de terra de les diferents xarxes:

ZONA	LONGITUD CONDUCTOR (m)	Nº PIQUES	RESISTÈNCIA XARXA (Ω)
Edifici nou Decantadors (BT i Control)	16.4	12	6.2
Edifici nou Decantadors (Instal·lacions de fangs)	25.3	10	6.1
Nous Decantadors	240.5	18	1.3

Taula 7. Resum de la xarxa de terres de les noves estructures d'ampliació de la ETAP

Com s'observa, tots els valors de les xarxes de terra són inferiors a la resistència màxima permesa que es de 8 ohms. A més, si es calcula la resistència a terra fent el paral·lel de totes les resistències dels edificis de la taula anterior, el resultat dona un valor inferior a 8 ohms: 0.9 ohm.

Per evitar que apareguin tensions de contacte exteriors ni interiors, s'adoptaran les següents mesures de seguretat:

- Les portes i reixetes metàl·liques que donen cap a l'exterior del centre no tindran contacte elèctric amb les masses conductores susceptibles de quedar sotmeses a tensió per defectes o avaries.
- No es col·locaran cables per damunt del conductor de terra.
- Els ferros de les estructures metàl·liques estaran connectats directament a l'elèctrode de terra.

5.3. PARALLAMPS

5.3.1. ANTECEDENTS

Els nous edificis projectats de la planta del Llobregat, edifici elèctric i edifici d'instal·lacions de fangs, pot ser que necessitin d'una instal·lació de parallamps, per a la protecció contra llamps i possibles incendis.

Al RD 314/2006 del 17 de març del 2006 per la que s'aprova el codi tècnic de l'edificació (CTE) existeix una Secció SU8 titulada Seguretat enfront del risc causat per l'acció del llamp.

5.3.2. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT DELS TREBALLS

A continuació, s'estudiarà la necessitat dels parallamps per als nous edificis del present projecte i el disseny d'aquests en el cas que fos necessari.

5.3.3. NECESSITAT DE PARALLAMPS

Serà necessària la instal·lació d'un sistema de protecció contra el llamp quan la freqüència esperada d'impactes Ne sigui major que el risc admissible Na. La freqüència esperada d'impactes es pot obtenir amb la següent fórmula:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

On:

Ng és la densitat d'impactes sobre el terreny a l'any sobre un quilòmetre quadrat, que en el cas de la zona del projecte és Ng = 5.

Ae és la superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat en m2. És la delimitada per una línia traçada a una distància 3H de cadascun dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat.

C1 és el coeficient que està relacionat amb l'entorn i que en aquest cas considerem que està envoltat d'edificis o d'arbres de la mateixa alçada o més alts (més restrictiu). El factor corresponent és C1 = 0,5.

Per tant, segons les dimensions de l'edifici més alt dels dos, edifici d'instal·lacions de fangs, s'obtenen els següents coeficients:

		EDIFICI D'INSTAL·LACIONS DE FANGS
Dimensions	Area sostre (m2)	33.3
	Alçada (m)	4.3
Coeficients	Ng (impactes/any km2)	5
	Ae (m2)	1020.2
	C1	0,5
	Ne (impactes/any)	**0,025505**

Taula 8. Càlcul del nombre d'impactes per any a l'edifici d'instal·lacions de fangs de la ETAP

Per altra banda, el coeficient Na (risc admissible de l'edifici) es pot obtenir amb la següent expressió:

$$N_a = \frac{5{,}5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

On tots els coeficients C2 (coeficient segons el tipus de construcció), C3 (coeficient segons el contingut de l'edifici), C4 (coeficient segons l'ús de l'edifici) i C5 (coeficient segons les necessitats de continuïtat de les activitats que es desenvolupen en l'edifici) depenen de diferents taules del reglament i que en el cas d'aquests tres edificis els valors són els següents:

	EDIFICI D'INSTAL·LACIONS DE FANGS
C2	1
C3	1
C4	0.5
C5	1
Na	**0,022**

Taula 9. Càlcul del risc admissible de l'edifici d'instal·lacions de fangs de la ETAP

C2 = 1 indica estructura de formigó i coberta metàl·lica
C3 = 1 indica edifici amb altres continguts (contingut no inflamable)
C4 = 0.5 indica edifici no ocupat normalment
C5 = 1 indica resta d'edificis

El coeficient **E** determina l'eficiència de la instal·lació de protecció al llamp i es calcula amb la següent expressió:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Si el coeficient és menor que 0.8 la instal·lació de protecció contra el llamp no és obligatòria, segons el reglament. En aquest cas, per a l'edifici d'instal·lacions de fangs s'obté el següent valor d'eficiència:

Edifici d'instal·lacions de fangs → **E = -3.31 < 0.8 → INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS NO OBLIGATORIA**

Per tant, com a l'edifici d'instal·lacions de fangs no serà necessària cap instal·lació de parallamps, tampoc ho serà a l'edifici elèctric, que té menors dimensions i menor altura.

6. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

6.1. OBJECTE

En aquest apartat s'enumeren els diferents elements adoptats en els diferents edificis de l'ampliació de la planta.

6.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per la realització d'aquest apartat s'han tingut en compte les normes i reglamentacions següents:

- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de Diciembre).
- Código Técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad en caso de incendio (CTE DB SI).
- Llei de seguretat industrial 9/2014.
- Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

6.3. DESCRIPCIÓ DELS ESTABLIMENTS I NORMATIVA D'APLICACIÓ

El present projecte comprèn la construcció de dos edificis de dimensions menudes que actuen com a establiments industrials diferenciats: edifici elèctric i edifici d'instal·lacions de fangs.

A tots tres establiments és d'aplicació el Reglament de Seguretat Contra Incendis. No obstant això, es tractaran com a locals de risc especial baix aquells definits de tal manera al CTE DB-SI.

Així doncs, segons el CTE-DBSI els dos edificis (elèctric i amb les instal·lacions de fangs) són locals de risc especial baix, degut a que l'edifici elèctric es pot associar a un "Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución" i l'edifici d'instal·lacions de fangs es pot associar a una "Sala de calderas". Degut a la seva posició dins de la planta i la seva instal·lació aïllada de la resta d'edificis, no necessiten una resistència concreta al foc dels seus murs.

6.4. INSTAL·LACIÓ DE CONTRA INCENDIS EXIGIBLE

Segons Reglament, estos edificis no necessiten la instal·lació d'hidrants exteriors, sistema automàtic de detecció de incendis ni boques d'incendi equipades. Tampoc és necessari disposar d'un sistema d'alarma. En canvi, són necessaris són els extintors portàtils d'eficàcia mínima de 21A, un per cada edifici.

Serà obligatòria també la instal·lació de polsadors d'alarma a totes les sortides dels edificis i de tal manera que hi hagi sempre un màxim de 25m des de qualsevol punt fins a un polsador.

6.5. INSTAL·LACIÓ D'EXTINCIÓ D'INCENDIS

6.5.1. EXTINTORS PORTÀTILS

La instal·lació d'extintors portàtils prevista respon als criteris marcats per la norma d'aplicació RSCIEI, CTE DB SI, normativa UNE de aplicació i regles tècniques de CEPREVEN, i segons el següent criteri:

- S'instal·laran extintors en cadascuna de les sales amb aparells elèctrics i/o electrònics. Han de ser capaços de suportar tensions de fins a 35 kV.

Característiques:

- Tipus: Extintor portàtil de pols seca polivalent ABC
- Eficàcia: 27A-183B/C
- Càrrega nominal: 6 kg
- Agent extintor: Pols seca, tipus ABC
- Col·locació: Distància entre la part superior i el terra de 80-120 cm

La pols seca actua sobre el foc segons el següent:

Per efecte de la forta impulsió del raig de pols de l'extintor es forma un núvol dens i polsós que recobreix la superfície ardent generant anhídrid carbònic que enrareix l'aire que rodeja el foc baixant el percentatge d'oxigen i asfixiant-lo per falta d'aquest.

A part dels extintors de pols seca que són necessaris en els dos edificis, a les sales amb presència d'elements elèctrics/electrònics també és necessària la instal·lació d'un extintor manual de diòxid de carboni (CO_2) de 9 kg. Per tant, a l'edifici elèctric s'instal·larà un extintor de CO_2.

6.6. INSTAL·LACIÓ DE DETECCIÓ D'INCENDIS

La central de detecció d'incendis de la planta del Llobregat connectarà amb nous llaços d'incendi amb els nous dispositius instal·lats:

- Detectors d'incendi òptics: Malgrat no ser obligatoris per norma, es preveu la utilització de detectors d'aquest tipus a les zones en què es puguin originar incendis o que es considerin d'interès a tal efecte.

- Detectors tèrmics: Es preveu la instal·lació d'aquests elements únicament a l'edifici elèctric que és on s'instal·len armaris elèctrics.

- Polsadors d'alarma: S'instal·laran en una disposició adient tenint en compte les distàncies màximes i ubicacions marcades per la norma.

- Sirenes: Si bé no són necessàries per norma, es considera adient la instal·lació de sirenes per tal de donar senyals acústics als usuaris de les instal·lacions en cas d'incendi tant a l'interior com a l'exterior dels edificis.

7. INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ

7.1. EDIFICI ELÈCTRIC

La temperatura que assoleix la sala és funció de les seves característiques, dels equips instal·lats i la intensitat que circula per els mateixos i de les condiciones ambientals i de refrigeració. Quant més favorables siguin aquestes millor seran les condiciones de funcionament i el rendiment dels equips.

A la sala de l'edifici elèctric, les pèrdues elèctriques produïdes pels quatre armaris elèctrics de potència, pels quatre armaris elèctrics de control, per l'enllumenat i pel SAI han de ser evacuades, per tal de que l'increment de temperatura no afecti al funcionament correcte del equips.

S'instal·larà 1 ventiladors helicoidals en la façana sud, que funcionarà en extracció. L'admissió d'aire es realitzarà mitjançant una reixa que es col·locarà a la porta de l'edifici a la part baixa (façana nord). D'aquesta manera es pot garantir l'entrada d'aire per la part inferior i aconseguir un arrossegament de la calor per la part superior de la sala, mitjançant l'extractor.

7.2. EDIFICI D'INSTAL·LACIONS DE FANGS

Per tal de garantir les condicionals ambientals adients, especialment per la dissipació de calor dels equips hidràulics de les instal·lacions de fangs, s'ha dissenyat un sistema de ventilació semblant al de l'edifici elèctric amb un extractor situat a la façana contrària a la porta i la reixa situada a la part baixa de la porta, de manera que es garanteix la circulació d'aire dins de l'edifici.

A l'Apèndix 4 – Càlculs de ventilació, es troben els càlculs de càrregues i el dimensionament dels ventiladors i reixes emprades a cada edifici.

8. INSTAL·LACIONS DE CONTROL

8.1. DEFINICIÓ

Les actuacions respecte a l'automatització i el control de l'ampliació de la planta del Llobregat consisteixen en l'adequació i connexió de les instal·lacions existents amb les noves i la utilització de l'equipament necessari per a poder controlar el funcionament dels nous decantadors lamel·lars i els seus equips.

A l'edifici elèctric s'instal·larà un PLC o unitat lògica de control, a més de xassís per a senyals d'entrades/sortides, Panel View o pantalla tàctil d'operació i les targetes Ethernet i Profibus necessàries, entre altres equips, que s'encarregaran de dur a terme les operacions de recollita de senyals i control dels equips instal·lats. A l'edifici existent de químics també s'instal·larà un PLC al nou armari de control a més de la resta d'elements necessaris per a la captació i lectura de senyals dels nous equips. A la zona de carbó actiu, únicament s'ampliarà el sistema de control amb noves targetes de senyals degut a les bombes noves.

Addicionalment, es farà una ampliació de la instal·lació de Fibra òptica actual, per tal de fer arribar cablejat d'aquest tipus fins als armaris de control de cada edifici (edifici elèctric dels decantadors, edifici de tractament de fangs, edifici de químics i edifici de carbó actiu) i així ampliar la xarxa de control general de la planta.

La programació dels PLCs es realitza d'acord amb els criteris funcionals i seguint les instruccions que la DO donarà al respecte en el transcurs de l'execució dels treballs, i consistirà bàsicament en els criteris d'activació o aturada de les bombes, d'obertura i tancament de les vàlvules motoritzades i comportes, seguint les seqüències lògiques d'enclavaments, en la maniobra i el control de posició de vàlvules, i en generar els enclavaments de seguretat entre els diferents equips, mitjançant els senyals que siguin necessaris per configurar el conjunt de la base de dades pel control remot dels equips de cada edifici.

La programació del Panell Tàctil o Panel View dels quadres de l'edifici elèctric consisteix en la generació de les pantalles i menús que permetin la total operació de la instal·lació. Cal remarcar que s'han de poder maniobrar els equips d'un en un, i també modificar les consignes i paràmetres.

8.2. MESURA D'ENERGIA

S'instal·larà un analitzador de xarxes als armaris elèctrics de l'edifici elèctric dels nous decantadors.

8.3. LLISTAT DE SENYALS

A l'Apèndix 5 – Llistat de senyals, es troben les senyals de l'ampliació de la planta i les noves instal·lacions.

8.4. TELECOMANDAMENT

Els treballs a realitzar consistiran en la implementació i configuració de les noves instal·lacions al SCADA del Centre Local i en les proves de funcionament des de un client Remot.

Per tal de poder comunicar les noves instal·lacions amb el SCADA de ATL, s'ampliarà la xarxa de FO existent a la planta en un anell mitjançant un Switch en cada armari de control de cada edifici.

8.5. QUADRES DE CONTROL

Per al sistema de control de cadascun dels equips del nou edifici elèctric dels decantadors i de l'edifici de químics existent de la planta del Llobregat, es faran servir armaris de control. Aquests quadres incorporen els elements de protecció i maniobra d'acord amb les potències de les alimentacions i línies derivades, adequats a la seva intensitat nominal.

Els nous PLCs incorporats a la planta pertanyen al nou edifici elèctric dels decantadors i a la sala de BT de l'edifici de químics existent. Tots els PLCs estan connectats mitjançant cable de FO a la xarxa global de la planta.

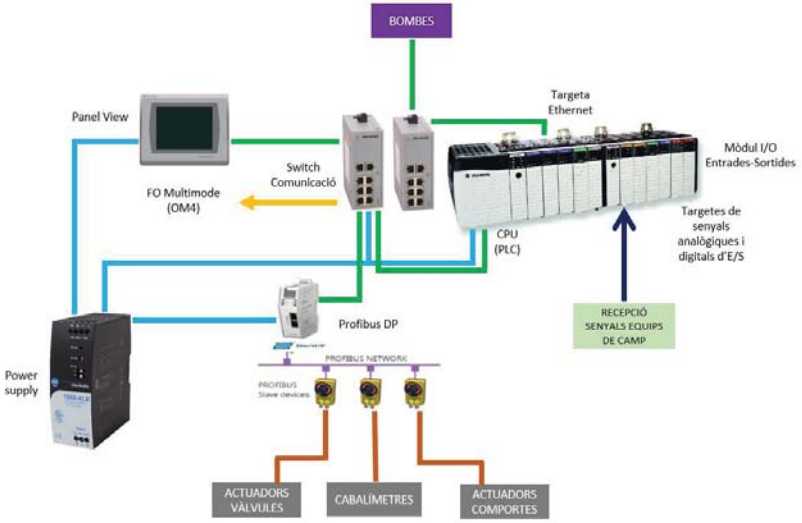
Els PLCs aniran situats dins d'uns armaris de control amb dimensions de 2000 (alçada) x 800 (amplària) x 600 (profunditat) mm, i que al seu interior contindran els següents equips:

- Xassís amb mòduls d'entrada/sortida per a senyals analògiques i digitals
- Tagetes Ethernet per a comunicació amb el Switch de cada armari i amb les bombes de fangs instal·lades.
- Switch de comunicacions amb els edificis.
- Targetes Profibus per a comunicació amb vàlvules, comportes i cabalímetres.
- Panel view a instal·lar a la porta de l'armari de l'edifici elèctric.

El quadre tindrà instal·lada protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i el seu envoltant és metàl·lic.

El nou edifici elèctric dels decantadors funciona amb el PLC instal·lat a l'interior d'un dels armaris de control que s'encarrega de regular les bombes, vàlvules, comportes i demés elements de l'edifici i els decantadors.

El PLC es troba connectat a la resta d'elements de control com són els mòduls d'entrada/sortida, els switch, la targeta profibus, les targetes ethernet i el panel view, com es pot observar al següent esquema de funcionament de l'arquitectura de control de l'edifici elèctric dels decantadors.



Imatge 7. Esquema d'arquitectura de control dels nous decantadors de la ETAP del Llobregat

Serà necessari un mòdul d'entrada/sortida de 13 slots que estarà connectat a un dels switchs. L'altre switch connectarà per cable Ethernet les bombes al xassís. Per últim, un dels switchs es connectarà a un equip des d'on es tirarà cablejat de bus de camp (profibus) per fer la connexió de totes les vàlvules, comportes i cabalímetres de camp.

El PLC que s'instal·la a l'edifici de químics existent controlarà les tres bombes noves, les dues vàlvules i els tres cabalímetres que s'instal·len al mateix edifici. Serà necessari un xassís de 10 slots que es connectarà amb la resta d'elements de control instal·lats a l'armari.

Per últim, a la zona de carbó actiu s'instal·len mòduls de senyals digitals per a les dues bombes noves. La particularitat és que les targetes de control actuals a la zona en concret són de la referència 5069-IF8 per entrades analògiques, 5069-OF8 per sortides analògiques, 5069-IB16 per entrades digitals i 5069-OB16 per sortides digitals. Així doncs, les noves targetes d'automatització a instal·lar a la zona de carbó actiu s'han de poder adaptar a la instal·lació existent i, per tant, han de ser del mateix tipus.

L'esquema d'arquitectura de control de l'edifici elèctric dels decantadors es troba al Document nº2 – Plànols del present projecte.

9. SCADA

El present projecte contempla la integració dels equips i els seus senyals de control al SCADA corporatiu d'ATL que s'encarrega de la gestió de la planta del Llobregat. Els treballs a desenvolupar inclouen la lectura de les dades dels PLCs dels edificis, la incorporació a la base de dades del SCADA, la creació de pantalles de visualització i control i la creació de variables calculades a partir de les dades llegides. També s'inclou la posta en marxa i prova de funcionament del sistema des dels equips o sensors fins al SCADA, l'enviament d'ordres i la seva confirmació.

Actualment, el SCADA que s'utilitza és Aspentech - Infoplus 21 i les comunicacions SCADA-PLC estan gestionades pels drivers de comunicació Kepserver (Suite Allen-Bradley), encara que podria variar el SCADA utilitzat sense que canvien les directrius especificades.

9.1. EQUIPS I SENYALS

A continuació, es mostra una taula resumen del nombre d'equips nous que s'instal·len a cada zona o edifici i que s'hauran d'integrar al SCADA d'ATL.

DECANTADORS – EDIFICI ELÈCTRIC

Equips	Nombre d'elements
Panel View	1
PLC	1
Switch	2
QGBT	1
SAI	1
Analitzador de xarxes	1
Ventilació edifici elèctric	1
Ventilació edifici d'instal·lacions de fangs	1
Enllumenat i força	10
Vàlvules	8
Cabalímetres	3
Agitadors	6
Rascadors	2
Comportes	2
Mesuradors de nivell	4
Bombes de fangs	2
Bufadors de neteja	2
Compressors PIC	2
Pont grua	1

Taula 10. Resum dels equips instal·lats a la zona dels nous decantadors

EDIFICI DE QUÍMICS

Equips	Nombre d'elements
PLC	1
Switch	1
Bombes	3
Vàlvules	2
Cabalímetres	3

Taula 11. Resum dels equips instal·lats a la zona de l'edifici de químics

EDIFICI DE CARBÓ ACTIU

Equips	Nombre d'elements
Bombes	2
Manòmetres	2

Taula 12. Resum dels equips instal·lats a la zona de l'edifici de carbó actiu en pols

A tots aquests elements de les instal·lacions elèctriques generals s'han d'afegir les proteccions generals de tots els quadres elèctrics nous de la planta del Llobregat.

El nombre d'equips de cada edifici s'ha tret del llistat de consumidors (Apèndix 2 - Llistat de consumidors) i poden canviar amb la implementació.

9.2. DISSENY DE PANTALLES

Existeix un estàndard de disseny de pantalla que s'ha de mantenir, amb una secció inferior amb dades generals de la pantalla, l'estació, el PLC, les comunicacions i les alarmes. La part superior de la pantalla està disponible pels esquemes que es defineixin. Com a norma general el sentit de circulació del aigua està definit d'esquerra a dreta i de dalt a baix.

Per a mostrar els estats, les alarmes actives, el valor de tots els senyals analògics associats a un equip, així com per a donar les ordres digitals i les consignes, es disposen de finestres de detall ja desenvolupades per a cada equip (vàlvula, bomba, cabalímetre, etc.) i no cal fer cap desenvolupament propi, excepte si s'ha de crear algun equip nou que no en tingui, o no es pugi reaprofitar alguna finestra de les estàndards. Aquest disseny haurà de ser aprovat per ATL.

L'animació i el color de les alarmes i estats ja estan predefinits al sistema i s'han de respectar. El disseny de les pantalles es consensuarà amb ATL una vegada desenvolupades abans de passar-les al SCADA de Producció.

9.3. REGISTRES DE SCADA

BOMBES

A continuació s'indica el registre de dades de les bombes:

- Estats:
  - Manual/Automàtic
  - Atur/Marxa
  - Servei/Fora de Servei
  - Condicions inici (valor digital llegit del PLC)

Com a condicions d'inici també s'inclou una llista de d'estats digitals que indicaran si la bomba es pot posar en marxa o no, en funció de la posició dels elements com vàlvules d'aspiració i impulsió o qualsevol tipus de sensors.

- Alarmes:
  - Aturada d'emergència
  - Error confirmació de marxa
  - Alarma del variador
  - Temperatura alta
  - Temperatura baixa
  - Vibracions altes
  - Pressió alta
  - Pressió molt alta
  - Pressió baixa
  - Pressió molt baixa
  - Defecte elèctric sensor vibracions
  - Defecte elèctric sensor temperatura
  - Defecte elèctric pressòstat

- Analògiques:
  - Temperatures
  - Vibracions
  - Pressions

- Estadístics:
  - Temperatura horària
  - Temperatura diària
  - Vibració horària
  - Vibració diària
  - Pressió horària
  - Pressió diària

- Ordres:
  - Rearme bomba

VÀLVULES

A continuació es llisten les dades de registres de les vàlvules motoritzades amb ordres de marxa, atur i apertura a un setpoint concret. El llistat també s'aplica per a les comportes motoritzades.

- Estats:
  - Local/remot
  - Manual/Automàtic
  - Obrint-se
  - Tancant-se
  - Oberta
  - Tancada

- Alarmes:
  - Error confirmació posició oberta
  - Error confirmació posició tancada
  - Error comunicació
  - Magnetotèrmic
  - Error confirmació obrir
  - Error confirmació tancar
  - Límit parell obrir
  - Límit parell tancar
  - Alarma tèrmic (intern)

- Analògiques:
  - Posició vàlvula (%)
  - Setpoint posició vàlvula

- Ordres:
  - Obrir
  - Tancar
  - Aturar
  - Automàtic
  - Rearme

- Consigna:
  - Setpoint de posició

CABALÍMETRES

Seguidament, es mostra el llistat de dades que es registren pel que fa als cabalímetres:

- Alarmes
  - o Anomalia
  - o Magnetotèrmic
  - o Fallada de comunicació
  - o Cabal alt
  - o Cabal baix

- Analògiques
  - o Cabal instantani
  - o Cabal acumulat avui
  - o Cabal acumulat ahir
  - o Integrat avui
  - o Integrat ahir
  - o Velocitat
  - o Temperatura
  - o Conductivitat

- Estadístics
  - o Cabal horari
  - o Cabal diari

SENSORS DE NIVELL

A continuació, s'indiquen les dades dels sensors de nivell, tant dels ultrasònics com dels piezorresistius:

- Alarmes
  - o Nivell alt
  - o Nivell baix
  - o Defecte elèctric

- Analògiques
  - o Nivell sensor

10. INSTRUMENTACIÓ

Els equips d'instrumentació que estan regulats pels diferents sistemes de control de les tres noves arquetes del traçat i que seran necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació són:

- Cabalímetres

- Sensors de nivell

- Manòmetres

- Sensors d'inundació

- Sensors de temperatura

El llistat de senyals de cadascun dels aparells d'instrumentació es mostra a l'Apèndix 5

10.1. CABALÍMETRES

Aquest equip de mesura de cabal serà necessari per al funcionament dels nous decantadors lamel·lars. Els cabalímetres seran de tipus electromagnètic i s'instal·len a diferents punts del circuit hidràulic, com a la sortida de les bombes de fangs. Els cabalímetres que s'instal·len a l'edifici de químics són també electromagnètics, però estaran situats a la sortida de cadascuna de les noves bombes que s'instal·len. El valor obtingut de cabal instantani s'envia directament al sistema de control com a senyal de tipus analògica, però també s'encarrega d'enviar informació en forma de senyals digitals.

Aquestes senyals donen informació al PLC de qualsevol situació d'emergència, perquè els valors que registren els cabalímetres no són adequats i podria derivar en una actuació per part dels tècnics. Les senyals de sortida seran de 4–20 mA i les digitals seran de polsos.

10.2. SENSORS DE NIVELL

L'altura de l'aigua dels dos decantadors, del dipòsit de fangs i de l'arqueta de fangs s'ha de controlar amb uns mesuradors o sensors de nivell. Estos sensors enviaran senyals de tipus analògic i digital al PLC del sistema de control per poder regular l'actuació de les vàlvules motoritzades i bombes que permetran la major o menor entrada d'aigua a l'interior del dipòsit.

Seran necessaris tres sensors ultrasònics (decantadors 1 i 2 i arqueta de fangs) i un decantador de tipus boia al dipòsit de fangs, a la zona dels decantadors lamel·lars. Les sortides analògiques seran de 4–20 mA i les digitals seran transmeses per polsos.

10.3. MANÒMETRES

Per a conèixer la pressió de l'aigua que circula per les diferents canonades que arriben a les bombes de la zona de carbó actiu, s'instal·len dos manòmetres de pressió. El manòmetre s'utilitza per a registrar el valor analògic de pressió de l'aigua i enviar-ho al PLC, i al mateix temps envia senyals de tipus digital al PLC per informar de si la pressió sobrepassa els valors límit de mesura o per indicar alguna senyal d'alerta.

Els manòmetres de pressió tenen una senyal de sortida analògica de 4–20 mA, mentre que la senyal de sortida digital és per polsos.

10.4. SENSORS D'INUNDACIÓ

Es munten dos sensors d'inundació a l'edifici elèctric i a l'edifici d'instal·lacions de fangs, degut a la presència d'aigua. Les senyals s'envien directament al PLC.

10.5. SENSORS DE TEMPERATURA

Es munten sensors de temperatura de tipus òptic i tèrmic per a mesurar l'edifici elèctric i l'edifici d'instal·lacions de fangs. Les senyals s'envien al PLC.

APÈNDIX 1: CÀLCULS DE LÍNIES ELÈCTRIQUES

CÀLCULS LÍNIES ELÈCTRIQUES NOUS DECANTADORS

TENSIÓ				TRAM		Carga simultan. (%)	Potència (kW)	Factor potència (cos j)	Potència (kVA)	Factor arranque (K)	Resistivitat (Ω mm2/m)	Intens. (A)	PIA (A)	Long. (m)	Moment elec. (kW. · m)	Caiguda de Tensió			Secció per fase calculada ($mm^{2)}$	Secció per fase comercial (mm^2)	ID (mA)	I cc (A)	R tram (Ω)	Caract. conduct.					
																Màxima (%)	Parcial (%)	Total (%)						Secció (mm2)			TIPUS		tensió nominal aïllam.
3	x	400	T	W+01PLA2802	**ARMARI SALA BT ET4**	100	60,98	0,95	64,2	1,00	0,01860	92,6	100 (*)	165	10.061,4	1,5	1,2	1,2	78,0	95	300	2848	0,1	5	x	95,0	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV00407	VÀLVULA MOTORITZADA DN 1600	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	185	104,1	5	0,5	0,5	0,2	2,5	30	67	2,8	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV04D01	VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	200	112,5	5	0,5	0,5	0,3	2,5	30	62	3,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01FT04E01	CABALIMETRE DN 1000	100	0,025	0,95	0,026	1,00	0,01860	0,1	10	180	4,5	5	0,1	0,1	0,1	2,5	30	69	2,7	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV04G01	VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 800	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	100	56,3	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	124	1,5	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV04G02	VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 800	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	100	56,3	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	124	1,5	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01GT04C01	AGITADOR COAGULADOR 1	100	11	0,90	12,2	1,25	0,01860	22,1	25	70	962,5	5	2,8	2,8	2,2	4	30	283	0,7	5	x	4,0	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01GT04C04	AGITADOR COAGULADOR 2	100	11	0,90	12,2	1,25	0,01860	22,1	25	70	962,5	5	2,8	2,8	2,2	4	30	283	0,7	5	x	4,0	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01GT04C02	AGITADOR FLOCULADOR 1	100	3	0,90	3,3	1,25	0,01860	6,0	10	70	262,5	5	1,2	1,2	0,6	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01GT04C03	AGITADOR FLOCULADOR 2	100	3	0,90	3,3	1,25	0,01860	6,0	10	70	262,5	5	1,2	1,2	0,6	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01GT04C05	AGITADOR FLOCULADOR 3	100	3	0,90	3,3	1,25	0,01860	6,0	10	70	262,5	5	1,2	1,2	0,6	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01GT04C06	AGITADOR FLOCULADOR 4	100	3	0,90	3,3	1,25	0,01860	6,0	10	70	262,5	5	1,2	1,2	0,6	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01EP04C01	RASCADOR FLOCULADOR 1	100	0,25	0,90	0,3	1,25	0,01860	0,5	10	70	21,9	5	0,1	0,1	0,1	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01EP04C02	RASCADOR FLOCULADOR 2	100	0,25	0,90	0,3	1,25	0,01860	0,5	10	70	21,9	5	0,1	0,1	0,1	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01CM04C01	COMPORTA 1 SORTIDA CANAL	100	2	0,90	2,2	1,25	0,01860	4,0	10	70	175,0	5	0,8	0,8	0,4	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01CM04C02	COMPORTA 2 SORTIDA CANAL	100	2	0,90	2,2	1,25	0,01860	4,0	10	70	175,0	5	0,8	0,8	0,4	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01LT04K02	VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	120	67,5	5	0,3	0,3	0,2	2,5	30	103	1,8	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV04N01	BOMBA FANGS 1	100	7,30	0,90	8,1	2,50	0,01860	29,3	40	70	1.277,5	5	3,7	3,7	3,0	4	30	283	0,7	5	x	4,0	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01PM64K01	BOMBA FANGS 2	100	7,30	0,90	8,1	2,50	0,01860	29,3	40	70	1.277,5	5	3,7	3,7	3,0	4	30	283	0,7	5	x	4,0	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PM64K02	CABALÍMETRE DN 150	100	0,025	0,95	0,026	1,00	0,01860	0,1	10	50	1,3	5	0,1	0,1	0,02	1,5	30	148	1,2	3	x	1,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01FT04K01	BUFADOR DE NETEJA 1	100	0,55	0,85	0,6	2,50	0,01860	2,3	10	70	96,3	5	0,4	0,4	0,2	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01D514K01	BUFADOR DE NETEJA 2	100	0,55	0,85	0,6	2,50	0,01860	2,3	10	70	96,3	5	0,4	0,4	0,2	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01D514K02	COMPRESSOR PIC 1	100	0,45	0,85	0,5	2,50	0,01860	1,9	10	70	78,8	5	0,4	0,4	0,2	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01KM04K01	COMPRESSOR PIC 2	100	0,45	0,85	0,5	2,50	0,01860	1,9	10	70	78,8	5	0,4	0,4	0,2	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01KM04K02	VÀLVULA MOTORITZADA DN 200	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	100	56,3	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	124	1,5	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01MV01710	CABALÍMETRE DN 200	100	0,025	0,95	0,0	1,00	0,01860	0,1	10	100	2,5	5	0,1	0,1	0,03	1,5	30	74	2,5	3	x	1,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01FT01703	VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 150	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	50	28,1	5	0,2	0,2	0,07	1,5	30	148	1,2	5	x	1,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV04L01	VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 150	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	90	50,6	5	0,4	0,4	0,12	1,5	30	82	2,2	5	x	1,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01MV04M01	PONT GRUA	100	2,00	0,85	2,4	1,25	0,01860	4,2	10	70	175,0	5	0,8	0,8	0,41	2,5	30	177	1,0	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PQ04K02	VENTILACIÓ EDIFICI NOU ELÈCTRIC	100	0,10	0,85	0,1	1,25	0,01860	0,6	10	40	5,0	5	0,1	0,1	0,1	2,5	30	309	0,6	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EM00401	VENTILACIÓ EDIFICI NOU INSTAL·LACIONS DE FANGS	100	0,10	0,85	0,1	1,25	0,01860	0,6	10	60	7,5	5	0,2	0,2	0,1	2,5	30	206	0,9	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EM04K02	ARMARI CONTROL 1 (EQUIPS CONTROL)	100	0,50	0,95	0,5	1,00	0,01860	2,3	10	20	10,0	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	618	0,3	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PLN0401	ARMARI CONTROL 2 (EQUIPS CONTROL)	100	0,50	0,95	0,5	1,00	0,01860	2,3	10	20	10,0	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	618	0,3	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PLN0402	ARMARI CONTROL 3 (EQUIPS CONTROL)	100	0,50	0,95	0,5	1,00	0,01860	2,3	10	20	10,0	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	618	0,3	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PLN0403	ARMARI CONTROL 4 (RESERVA 1)	100	0,50	0,95	0,5	1,00	0,01860	2,3	10	20	10,0	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	618	0,3	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PLN0404	ENLLUMENAT NOU EDIFICI ELÈCTRIC	100	0,10	0,90	0,1	1,80	0,01860	0,9	10	30	5,4	3	0,2	0,2	0,1	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EN10401	ENLLUMENAT EMERGÈNCIA NOU EDIFICI ELÈCTRIC	100	0,10	0,90	0,1	1,80	0,01860	0,9	10	30	5,4	3	0,2	0,2	0,1	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EN20401	ENLLUMENAT EXTERIOR NOU EDIFICI ELÈCTRIC	100	0,15	0,90	0,2	1,80	0,01860	1,3	10	30	8,1	3	0,2	0,2	0,1	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EN30401	ENLLUMENAT NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	100	0,15	0,90	0,2	1,80	0,01860	1,3	10	60	16,2	3	0,5	0,5	0,2	2,5	30	206	0,9	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EN14K01	ENLLUMENAT EMERGÈNCIA NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	100	0,10	0,90	0,1	1,80	0,01860	0,9	10	60	10,8	3	0,3	0,3	0,1	2,5	30	206	0,9	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EN24K01	ENLLUMENAT EXTERIOR NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	100	0,15	0,90	0,2	1,80	0,01860	1,3	10	60	16,2	3	0,5	0,5	0,2	2,5	30	206	0,9	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01EN34K01	PRESA DE FORÇA MONO. NOU EDIFICI ELÈCTRIC	100	1,00	0,80	1,3	0,25	0,01860	1,4	10	30	7,5	5	0,2	0,2	0,1	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01PC00401	PRESA DE FORÇA TRI. NOU EDIFICI ELÈCTRIC	100	1,50	0,80	1,9	1,25	0,01860	3,4	10	30	56,3	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	412	0,4	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PC00402	PRESA DE FORÇA MONO. NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	100	1,00	0,80	1,3	0,25	0,01860	1,4	10	60	15,0	5	0,4	0,4	0,2	2,5	30	206	0,9	3	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01PC04K01	PRESA DE FORÇA TRI. NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	100	1,50	0,80	1,9	1,25	0,01860	3,4	10	60	112,5	5	0,5	0,5	0,3	2,5	30	206	0,9	5	x	2,5	Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PC04K02	SAI	100	5,00	0,95	5,3	1,25	0,01860	28,6	35	20	125,0	5	3,5	3,5	1,5	2,5	300	618	0,3	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV

(*) Caixa emmotllada o altre tipus de Int. Autom.

CÀLCULS LÍNIES ELÈCTRIQUES EDIFICI DE QUÍMICS

TENSIÓ				TRAM		Carga simultan. (%)	**Potència (kW)**	Factor potència (cos j)	Potència (kVA)	Factor arranque (K)	Resistivitat (Ω mm2/m)	Intens. (A)	**PIA (A)**	**Long. (m)**	Moment elec. (kW. · m)	Caiguda de Tensió			Secció per fase calculada ($mm^{2)}$	Secció per fase comercial (mm^2)	**ID (mA)**	I cc (A)	R tram (Ω)	Caract. conduct.					
																Màxima (%)	Parcial (%)	Total (%)						**Secció (mm2)**			**TIPUS**		tensió nominal aïllam.
3	x	400	T	W+01PM84001	BOMBA FLOCULANT 1	100	0,55	0,80	0,7	2,50	0,01860	2,5	10	100	137,5	5	0,6	0,6	0,3	2,5	30	124	1,5	5 x 2,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01PM84002	BOMBA FLOCULANT 2	100	0,55	0,80	0,7	2,50	0,01860	2,5	10	100	137,5	5	0,6	0,6	0,3	2,5	30	124	1,5	5 x 2,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01PM84003	BOMBA FLOCULANT 3	100	0,55	0,80	0,7	2,50	0,01860	2,5	10	100	137,5	5	0,6	0,6	0,3	2,5	30	124	1,5	5 x 2,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01BV04007	VÀLVULA MOTORITZADA 1	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	100	56,3	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	124	1,5	5 x 2,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	W+01BV04008	VÀLVULA MOTORITZADA 2	100	0,45	0,90	0,5	1,25	0,01860	0,9	10	100	56,3	5	0,3	0,3	0,1	2,5	30	124	1,5	5 x 2,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01FT04001	CABALÍMETRE 1	100	0,03	0,95	0,0	1,00	0,01860	0,1	10	100	2,5	5	0,1	0,1	0,03	1,5	30	74	2,5	3 x 1,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01FT04002	CABALÍMETRE 2	100	0,03	0,95	0,0	1,00	0,01860	0,1	10	100	2,5	5	0,1	0,1	0,03	1,5	30	74	2,5	3 x 1,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01FT04003	CABALÍMETRE 3	100	0,03	0,95	0,0	1,00	0,01860	0,1	10	100	2,5	5	0,1	0,1	0,03	1,5	30	74	2,5	3 x 1,5			Exterior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PLN0301	ARMARI CONTROL (EQUIPS CONTROL)	100	0,50	0,90	0,6	1,00	0,01860	2,4	10	30	15,0	5	0,4	0,4	0,2	2,5	30	412	0,4	3 x 2,5			Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV

CÀLCULS LÍNIES ELÈCTRIQUES CARBÓ ACTIU

TENSIÓ				TRAM		Carga simultan. (%)	**Potència (kW)**	Factor potència (cos j)	Potència (kVA)	Factor arranque (K)	Resistivitat (Ω mm2/m)	Intens. (A)	**PIA (A)**	**Long. (m)**	Moment elec. (kW. · m)	Caiguda de Tensió			Secció per fase calculada ($mm^{2)}$	Secció per fase comercial (mm^2)	**ID (mA)**	I cc (A)	R tram (Ω)	Caract. conduct.					
																Màxima (%)	Parcial (%)	Total (%)						**Secció (mm2)**			**TIPUS**		tensió nominal aïllam.
1	x	230	M	W+01PM83Y01	BOMBA CARBÓ 1	100	0,50	0,80	0,6	2,50	0,01860	6,8	10	30	37,5	5	1,1	1,1	0,5	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV
1	x	230	M	W+01PM83Y02	BOMBA CARBÓ 2	100	0,50	0,80	0,6	2,50	0,01860	6,8	10	30	37,5	5	1,1	1,1	0,5	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Exterior	SZ1-K(AS+)	0,6/1KV

APÈNDIX 2: LLISTAT DE CONSUMIDORS

LLISTAT DE CONSUMIDORS NOUS DECANTADORS

EQUIPS	TAG	TENSIÓ ALIMENTACIÓ (V)	POTÈNCIA (KW)	SIMULTANEITAT	POTÈNCIA TOTAL (KW)
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1600 (*)	01MV00407	400	0,45	1	0,45
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	01MV04D01	400	0,45	1	0,45
CABALÍMETRE DN 1200	01FT04E01	230	0,025	1	0,03
VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 800	01MV04G01	400	0,45	1	0,45
VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 800	01MV04G02	400	0,45	1	0,45
AGITADOR COAGULADOR 1	01GT04C01	400	11	1	11,00
AGITADOR COAGULADOR 2	01GT04C04	400	11	1	11,00
AGITADOR FLOCULADOR 1	01GT04C02	400	3	1	3,00
AGITADOR FLOCULADOR 2	01GT04C03	400	3	1	3,00
AGITADOR FLOCULADOR 3	01GT04C05	400	3	1	3,00
AGITADOR FLOCULADOR 4	01GT04C06	400	3	1	3,00
RASCADOR FLOCULADOR 1	01EP04C01	400	0,25	1	0,25
RASCADOR FLOCULADOR 2	01EP04C02	400	0,25	1	0,25
COMPORTA 1 SORTIDA CANAL	01CM04C01	400	2	1	2,00
COMPORTA 2 SORTIDA CANAL	01CM04C02	400	2	1	2,00
MESURADOR DE NIVELL 1	01LT00401	24	0,001	1	0,00
MESURADOR DE NIVELL 2	01LT00402	24	0,001	1	0,00
MESURADOR DE NIVELL 3	01LT04K01	24	0,001	1	0,00
MESURADOR DE NIVELL 4	01LT04K02	24	0,001	1	0,00
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	01MV04N01	400	0,45	1	0,45
BOMBA FANGS 1	01PM64K01	400	7,3	0	0,00
BOMBA FANGS 2	01PM64K02	400	7,3	1	7,30
CABALÍMETRE DN 150	01FT04K01	230	0,025	1	0,03
BUFADOR DE NETEJA 1	01D514K01	400	0,55	1	0,55
BUFADOR DE NETEJA 2	01D514K02	400	0,55	1	0,55
COMPRESSOR PIC 1	01KM04K01	400	0,45	1	0,45
COMPRESSOR PIC 2	01KM04K02	400	0,45	1	0,45
VÀLVULA MOTORITZADA DN 200	01MV01710	400	0,45	1	0,45
CABALÍMETRE DN 200	01FT01703	230	0,025	1	0,03
VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 150	01MV04L01	400	0,45	1	0,45
VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 150	01MV04M01	400	0,45	1	0,45
PONT GRUA	01PQ04K02	400	2	1	2,00
VENTILACIÓ EDIFICI NOU ELÈCTRIC	01EM00401	230	0,1	1	0,10
VENTILACIÓ EDIFICI NOU INSTAL·LACIONS DE FANGS	01EM04K02	230	0,1	1	0,10
ARMARI CONTROL 1 (EQUIPS CONTROL)	01PLN0401	24	0,5	1	0,50
ARMARI CONTROL 2 (EQUIPS CONTROL)	01PLN0402	24	0,5	1	0,50
ARMARI CONTROL 3 (EQUIPS CONTROL)	01PLN0403	24	0,5	1	0,50
ARMARI CONTROL 4 (RESERVA 1)	01PLN0404	24	0,5	1	0,50
ENLLUMENAT NOU EDIFICI ELÈCTRIC	01EN10401	230	0,1	1	0,10
ENLLUMENAT EMERGÈNCIA NOU EDIFICI ELÈCTRIC	01EN20401	230	0,1	1	0,10
ENLLUMENAT EXTERIOR NOU EDIFICI ELÈCTRIC	01EN30401	230	0,15	1	0,15
ENLLUMENAT NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	01EN14K01	230	0,15	1	0,15
ENLLUMENAT EMERGÈNCIA NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	01EN24K01	230	0,1	1	0,10
ENLLUMENAT EXTERIOR NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	01EN34K01	230	0,15	1	0,15
PRESA DE FORÇA MONO. NOU EDIFICI ELÈCTRIC	01PC00401	230	1	1	1,00
PRESA DE FORÇA TRI. NOU EDIFICI ELÈCTRIC	01PC00402	400	1,5	1	1,50
PRESA DE FORÇA MONO. NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	01PC04K01	230	1	1	1,00
PRESA DE FORÇA TRI. NOU EDIFICI INSTAL·LACIONS DE FANGS	01PC04K02	400	1,5	1	1,50
SAI	01UP10401	230	5	0	0,00
					60,98

(*) Vàlvula en substitució de vàlvula existent

LLISTAT DE CONSUMIDORS EDIFICI DE QUÍMICS

EQUIPS	TAG	TENSIÓ ALIMENTACIÓ (V)	POTÈNCIA (KW)	SIMULTANEITAT	POTÈNCIA TOTAL (KW)
BOMBA FLOCULANT 1	01PM84001	400	0,55	1	0,55
BOMBA FLOCULANT 2	01PM84002	400	0,55	1	0,55
BOMBA FLOCULANT 3	01PM84003	400	0,55	1	0,55
VÀLVULA ESFERA MOTORITZADA 1	01BV04007	400	0,45	1	0,45
VÀLVULA ESFERA MOTORITZADA 2	01BV04008	400	0,45	1	0,45
CABALÍMETRE 1	01FT04001	230	0,025	1	0,03
CABALÍMETRE 2	01FT04002	230	0,025	1	0,03
CABALÍMETRE 3	01FT04003	230	0,025	1	0,03
ARMARI CONTROL 1 (EQUIPS CONTROL)	01PLN0301	24	0,5	1	0,5
					3,1

LLISTAT DE CONSUMIDORS CARBÓ ACTIU

EQUIPS	TAG	TENSIÓ ALIMENTACIÓ (V)	POTÈNCIA (KW)	SIMULTANEITAT	POTÈNCIA TOTAL (KW)
BOMBA CARBÓ 1	01PM83Y01	230	0,5	1	0,5
BOMBA CARBÓ 2	01PM83Y02	230	0,5	1	0,5
MANÒMETRE 1	01PI03Y01	24	0,001	1	0,001
MANÒMETRE 2	01PI03Y02	24	0,001	1	0,001
					1,0

APÈNDIX 3: ENLLUMENAT INTERIOR

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Created with DIALux

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 4
Lista de luminarias 5

Fichas de producto

Schréder - INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142 (1x 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V) 6

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias 7

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1 8
Lista de luminarias 10
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 11

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local 1

Resumen / Escena de luz 1 13
Plano de situación de luminarias 15
Lista de luminarias 17
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 18
Plano útil (Local 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 20

Glosario 21

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Descripción

Enllumenat de la sala amb equips hidràulics on s'instal·len bombes, bufadors i compressors per a les vàlvules PIC que es connecten amb la resta d'equips de procés dels nous decantadors lamel·lars de la planta del Llobregat (Abrera)

Lista de luminarias

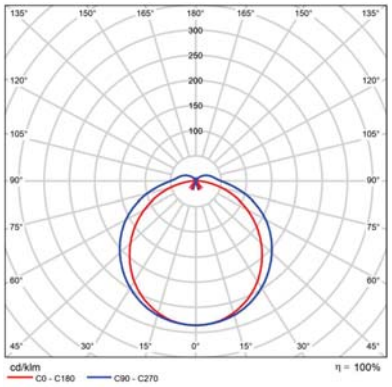
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
19080 lm	144.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Ficha de producto

Schréder - INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142

N° de artículo	548142
P	24.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3180 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3180 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	132.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.8	22.1	21.2	22.5	22.9	22.0	23.3	22.4	23.7	24.1
	3H	22.3	23.5	22.8	23.9	24.4	24.2	25.4	24.6	25.8	26.2
	4H	23.0	24.1	23.4	24.5	25.0	25.3	26.4	25.7	26.8	27.3
	6H	23.4	24.5	23.9	24.9	25.4	26.4	27.4	26.8	27.9	28.3
	8H	23.6	24.6	24.1	25.1	25.6	26.9	27.9	27.4	28.4	28.9
	12H	23.7	24.7	24.2	25.1	25.7	27.5	28.5	28.0	29.0	29.5
4H	2H	21.7	22.9	22.2	23.3	23.7	22.6	23.8	23.1	24.2	24.7
	3H	23.5	24.5	24.0	25.0	25.5	25.1	26.0	25.6	26.5	27.0
	4H	24.3	25.2	24.8	25.7	26.2	26.3	27.2	26.8	27.7	28.2
	6H	24.9	25.7	25.5	26.2	26.8	27.6	28.4	28.1	28.9	29.5
	8H	25.1	25.9	25.7	26.4	27.0	28.3	29.0	28.8	29.5	30.1
	12H	25.3	26.0	25.9	26.5	27.1	29.0	29.7	29.6	30.2	30.8
8H	4H	25.0	25.7	25.5	26.2	26.8	26.7	27.4	27.2	27.9	28.5
	6H	25.8	26.4	26.4	27.0	27.6	28.2	28.8	28.8	29.4	30.0
	8H	26.2	26.7	26.8	27.3	28.0	29.0	29.6	29.6	30.1	30.8
	12H	26.5	27.0	27.1	27.6	28.2	30.0	30.5	30.6	31.1	31.7
12H	4H	25.1	25.8	25.7	26.3	26.9	26.7	27.4	27.2	27.9	28.5
	6H	26.1	26.7	26.7	27.2	27.9	28.3	28.8	28.9	29.4	30.0
	8H	26.6	27.1	27.2	27.7	28.3	29.2	29.7	29.8	30.3	31.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar		BK14					BK10				
Sumando de corrección		9.8					13.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3180m Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
19080 lm	144.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Local 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
144.0 W	27.13 m²	5.31 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Local) 7.11 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Plano útil)	312 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

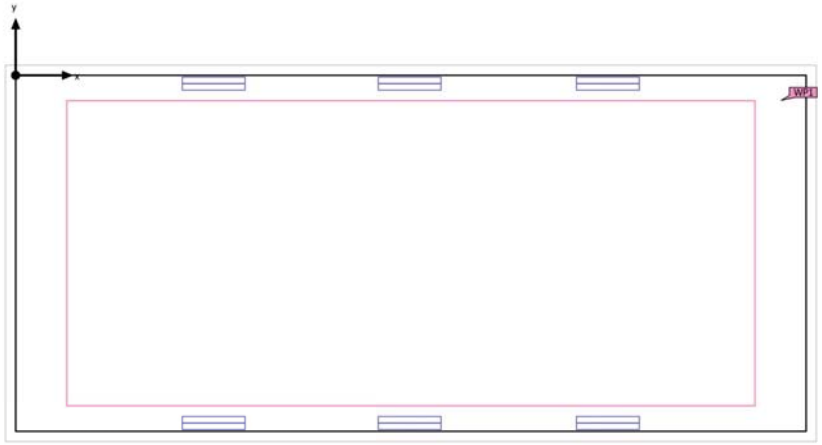
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
19080 lm	144.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

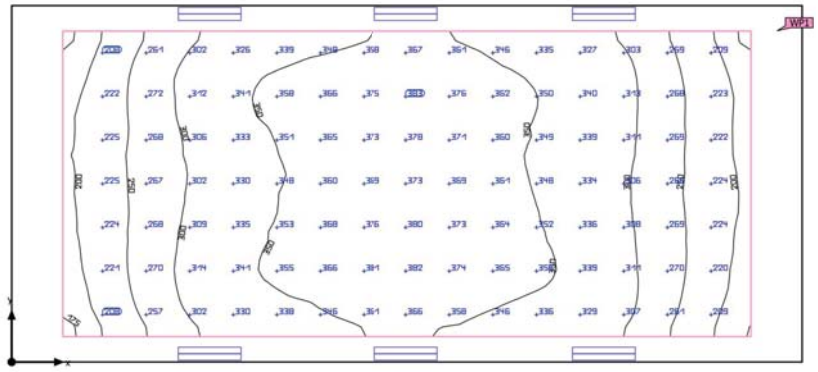
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	312 lx (≥ 200 lx) ✓	171 lx	384 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	27.13 m²
Grado de reflexión	Techo: 30.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 10.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.500 m
Altura de montaje	2.750 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.250 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	312 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.55	≥ 0.40	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	7.11 W/m²	–		
		2.28 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG,max}$	27	≤ 25	✗	
Valores de consumo(2)	Consumo	324 kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.31 W/m²	–		
		1.70 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.750 m x 3.500 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

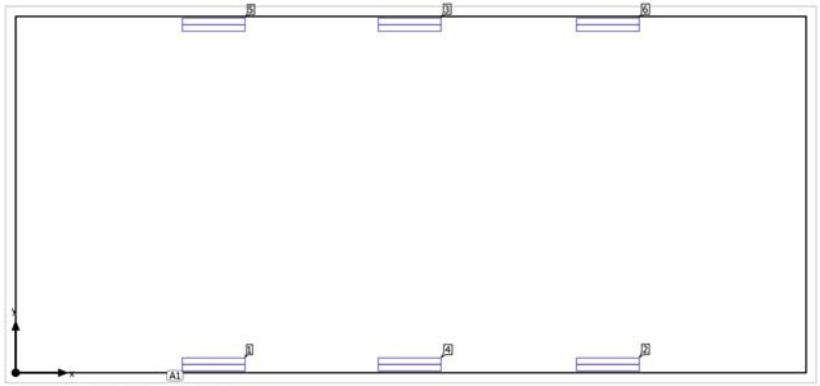
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Centrales energéticas (28.3 Salas de máquinas)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	27	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

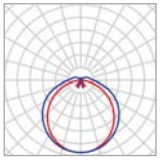
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schréder	P	24.0 W
N° de artículo	548142	$\Phi_{Luminaria}$	3180 lm
Nombre del artículo	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142		
Lámpara	1x 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V		

6 x Schréder INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.938 m / 0.050 m / 2.750 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.938 m	0.050 m	2.750 m	1
5.813 m	0.050 m	2.750 m	2
3.875 m	3.450 m	2.750 m	3
3.875 m	0.050 m	2.750 m	4
1.938 m	3.450 m	2.750 m	5
5.813 m	3.450 m	2.750 m	6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

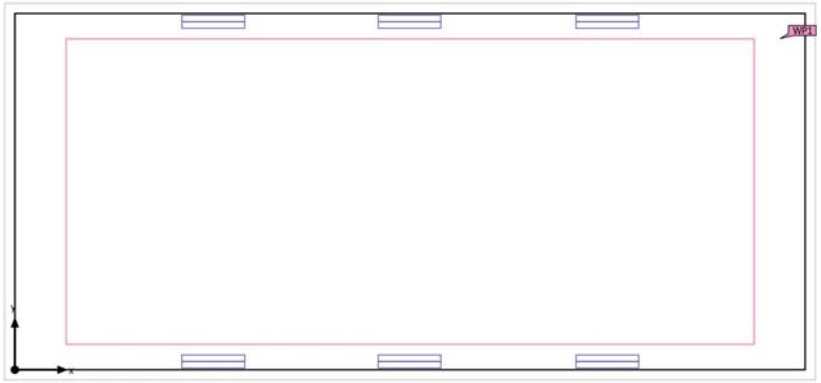
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
19080 lm	144.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

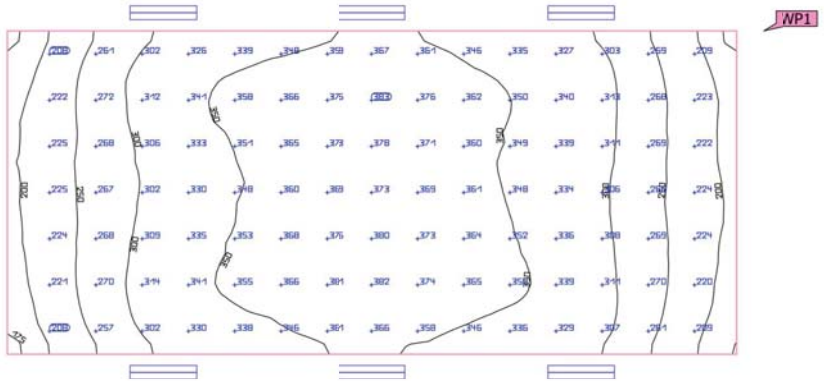
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	312 lx (≥ 200 lx) ✓	171 lx	384 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP1

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Centrales energéticas (28.3 Salas de máquinas)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Local 1)



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	312 lx (≥ 200 lx) ✓	171 lx	384 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP1

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Centrales energéticas (28.3 Salas de máquinas)

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m^2 Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx. El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa. El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

$R_{(UG)}$ max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

Glosario

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Created with DIALux

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 4
Lista de luminarias 5

Fichas de producto

Schréder - INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142 (1x 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V) 6

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias 7

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1 8
Lista de luminarias 10
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 11

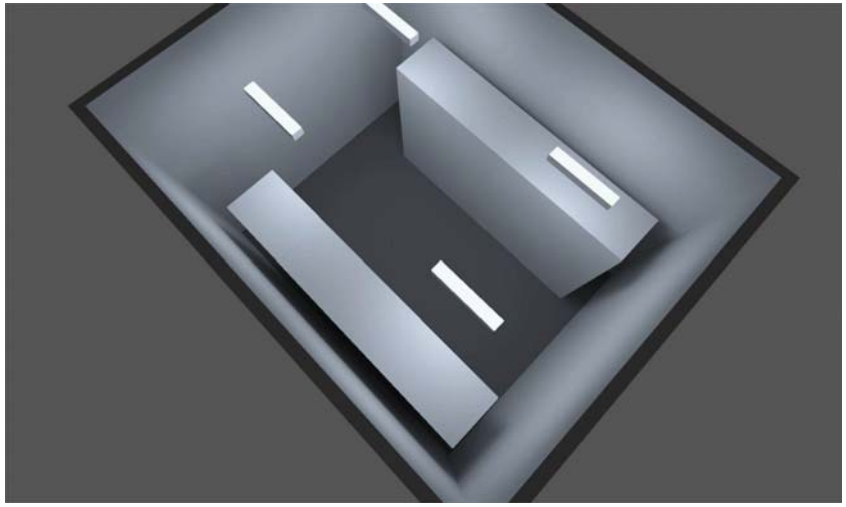
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local 1

Resumen / Escena de luz 1 13
Plano de situación de luminarias 15
Lista de luminarias 17
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 18
Plano útil (Local 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 20

Glosario 21

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)



Descripción

Enllumenat de la sala de BT i control on s'instal·laran els armaris elèctrics i el SAI que donaran servei als equips hidràulics instal·lats per al funcionament dels nous decantadors lamel·lars de la planta del Llobregat (Abrera)

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12720 lm	96.0 W	132.5 lm/W

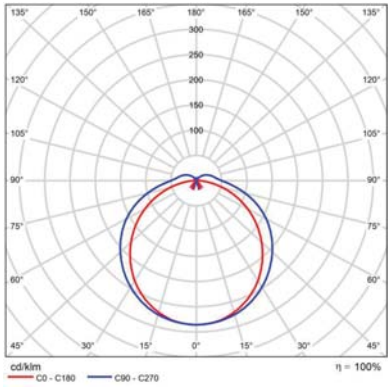
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Ficha de producto

Schréder - INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142

Schréder

N° de artículo	548142
P	24.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3180 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3180 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	132.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H 2H	20.8	22.1	21.2	22.5	22.9	22.0	23.3	22.4	23.7	24.1
3H	22.3	23.5	22.8	23.9	24.4	24.2	25.4	24.6	25.8	26.2
4H	23.0	24.1	23.4	24.5	25.0	25.3	26.4	25.7	26.8	27.3
6H	23.4	24.5	23.9	24.9	25.4	26.4	27.4	26.8	27.9	28.3
8H	23.6	24.6	24.1	25.1	25.6	26.9	27.9	27.4	28.4	28.9
12H	23.7	24.7	24.2	25.1	25.7	27.5	28.5	28.0	29.0	29.5
4H 2H	21.7	22.9	22.2	23.3	23.7	22.6	23.8	23.1	24.2	24.7
3H	23.5	24.5	24.0	25.0	25.5	25.1	26.0	25.6	26.5	27.0
4H	24.3	25.2	24.8	25.7	26.2	26.3	27.2	26.8	27.7	28.2
6H	24.9	25.7	25.5	26.2	26.8	27.6	28.4	28.1	28.9	29.5
8H	25.1	25.9	25.7	26.4	27.0	28.3	29.0	28.8	29.5	30.1
12H	25.3	26.0	25.9	26.5	27.1	29.0	29.7	29.6	30.2	30.8
8H 4H	25.0	25.7	25.5	26.2	26.8	26.7	27.4	27.2	27.9	28.5
6H	25.8	26.4	26.4	27.0	27.6	28.2	28.8	28.8	29.4	30.0
8H	26.2	26.7	26.8	27.3	28.0	29.0	29.6	29.6	30.1	30.8
12H	26.5	27.0	27.1	27.6	28.2	30.0	30.5	30.6	31.1	31.7
12H 4H	25.1	25.8	25.7	26.3	26.9	26.7	27.4	27.2	27.9	28.5
6H	26.1	26.7	26.7	27.2	27.9	28.3	28.8	28.9	29.4	30.0
8H	26.6	27.1	27.2	27.7	28.3	29.2	29.7	29.8	30.3	31.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H	+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar	BK14					BK10				
Sumando de corrección	9.8					13.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3180lm Flujo luminoso total										

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1

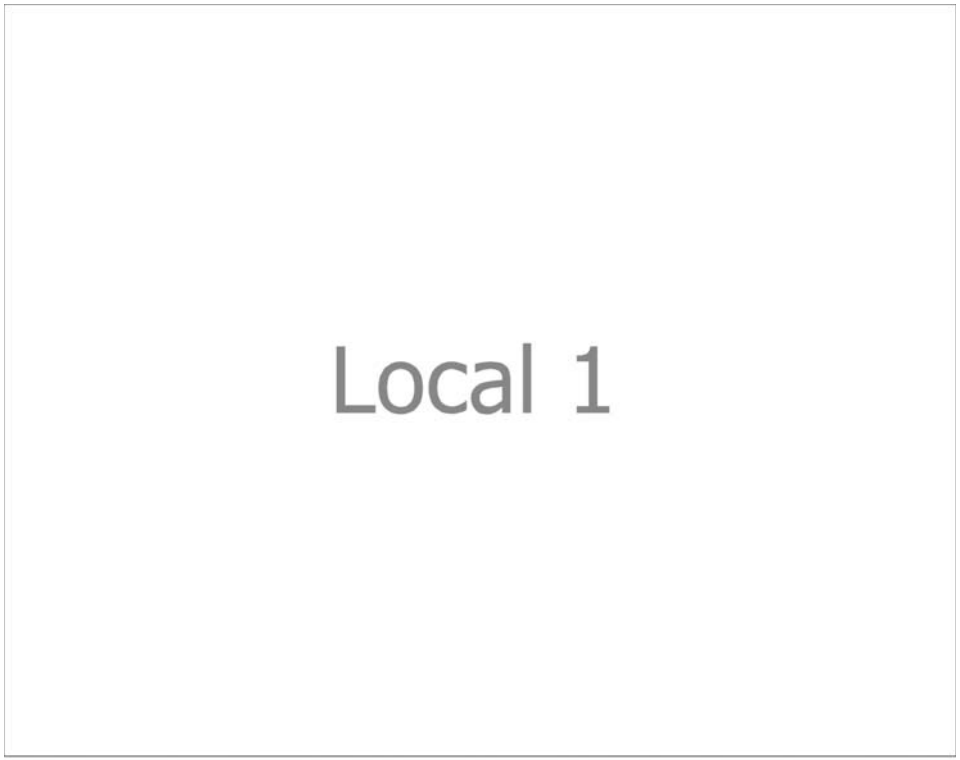
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12720 lm	96.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Local 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
96.0 W	14.62 m²	6.57 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Local) 13.60 W/m² = 3.66 W/m²/100 lx (Plano útil)	371 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

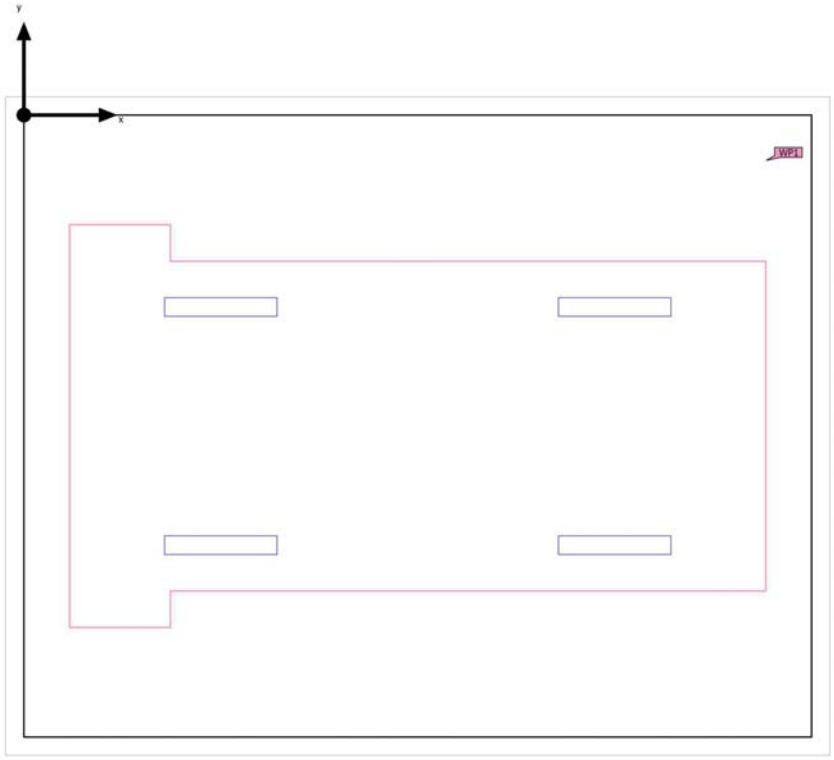
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12720 lm	96.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

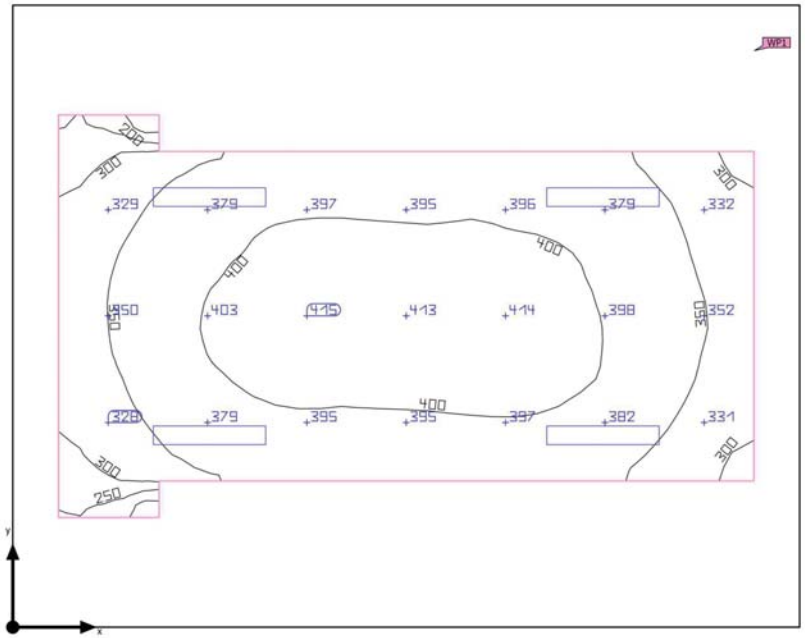
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	371 lx (≥ 200 lx) ✓	153 lx	415 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.37	WP1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	14.62 m²
Grado de reflexión	Techo: 30.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 10.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.250 m

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	371 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.41	≥ 0.40	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	13.60 W/m²	–		
		3.66 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG,max}$	24	≤ 25	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	15.8 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.57 W/m²	–		
		1.77 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.300 m x 3.400 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

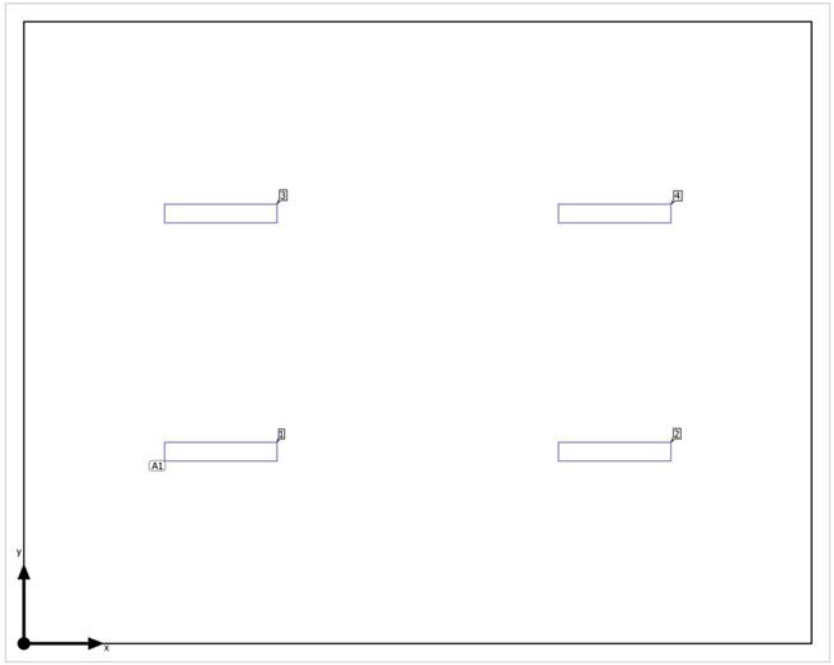
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

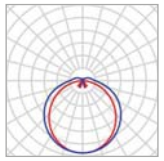
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Schréder	P	24.0 W
N° de artículo	548142	$\Phi_{Luminaria}$	3180 lm
Nombre del artículo	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142		
Lámpara	1x 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V		

4 x Schréder INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.075 m / 1.050 m / 3.100 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.075 m	1.050 m	3.100 m	1
3.225 m	1.050 m	3.100 m	2
1.075 m	2.350 m	3.100 m	3
3.225 m	2.350 m	3.100 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

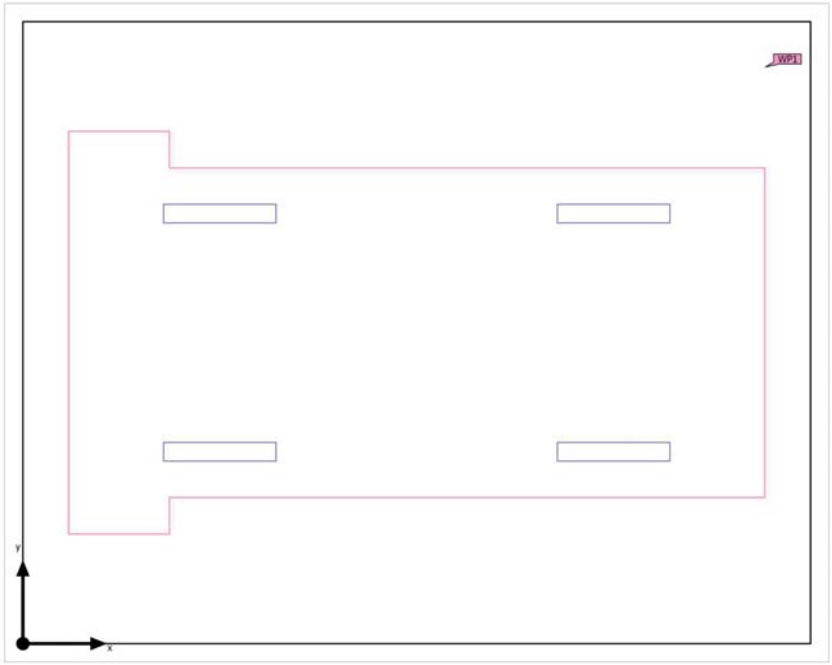
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12720 lm	96.0 W	132.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Schréder	548142	INDU LINE GEN4 1 6950 Low depth bowl, PC, Opal 96 LM281B Plus@83mA NW 840 230V 548142	24.0 W	3180 lm	132.5 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

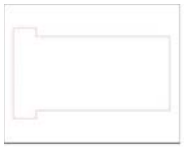
Planos útiles

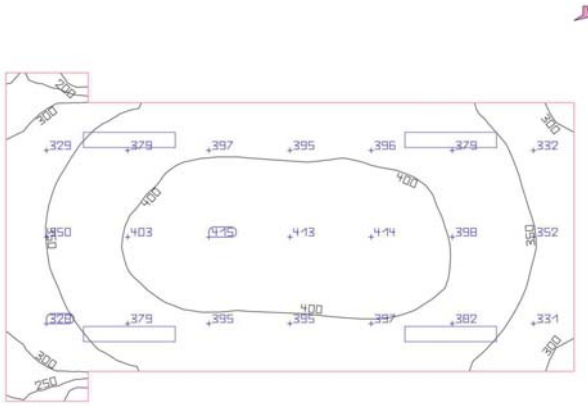
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	371 lx (≥ 200 lx) ✓	153 lx	415 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.37	WP1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Local 1)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	371 lx (≥ 200 lx) ✓	153 lx	415 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.37	WP1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m^2 Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx. El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa. El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y Ē y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

$R_{(UG)}$ max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

Glosario

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

APÈNDIX 4: CÀLCULS DE VENTILACIÓ

ayesa	Projecte	NOU DECANTADOR TIPUS ESTATIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)	Data	maig de 2023
	Títul	Càlcul de ventilació	Rev.	0
	Sistema	Extractor nous edificis decantadors		

Nou edifici elèctric decantadors

Estimació de la càrrega tèrmica de la sala

Element	Potència instal·lada (W)	Percentatge pèrdues	Pèrdues de calor (W)
Armaris de control	2.000	0,2	400
Armaris de BT	2.000	0,2	400
Enllumenat interior	250	0,6	150
SAI	5.000	0,2	1000

Càrrega tèrmica total (W)	1950

Càrregues externes

Tancament	Superficie (m2)
Tancament exterior	47,74
Sostre	14,62
Finestres	0

Tancament	Transmitancia tèrmica (W/m2K)
Tancament exterior	0,4
Medianera	0,4
Sol	1,5
Finestres	2,5
Sostre	0,3

Aportació de calor	
Tancament opac (W)	238,4
Aportació d'aire (W)	25,2
Finestres (W)	0,0
Total (kW)	0,264

Situació	Abrera
Orientació	SO
Temperatura operativa	30
Aportació d'aire (l/s)	83
IDA	2
Aportació d'aire (m3/s)	0,083
Aportació d'aire (kg/s)	0,100015
C	0,85
Tseca ext màxima	30,249
OMD	7,40
TM	26,55
DeltaT tabla	16
DeltaT eq	10,15
Cp aire	1.012
Densitat aire	1,205
Factor solar forats (FH)	0,67
Càrrega solar radiació (CSR)	175

Necessitat de ventilació per vèncer la càrrega tèrmica

Temperatura màxima a l'interior (ºC)	40
Calor específic de l'aire (J/g·K)	1,012
Densitat de l'aire a 35 ºC (kg/m3)	1,1455

$$Q = \dot{m} \cdot c_{eaire} \cdot \Delta T_{aire}$$

FS	1,1	1,2	1,1	1,2
Salt de temperatura (ºC)	6	6	5	5
Cabal (m3/s)	0,32	0,32	0,38	0,38
Cabal (m3/h)	1145,70	1145,70	1374,84	1374,84
Cabal amb FS (m3/h)	1260,27	1374,84	1512,32	1649,80

Nombre de ventiladors	**1**
Cabal del ventilador (m3/h)	1260,27
Velocitat de disseny a la reixa (m/s)	2,5
Nombre de reixes d'entrada	**1**
Superfície lliure	60%

Extractor	**HC-31-4T/H**	**400 x 400 mm**
Cabal (m3/h)	**2400**	
Consum (W)	**90**	
Reixes (mm)	**825 x 325**	

Secció de reixa (m2)	0,23
Costat de reixa (m)	0,48

Comprovació de la ventilació segons DIN 1946

Altura (m)	3,1
Volum (m3)	51,99
Velocitat de disseny a la reixa (m/s)	2,5
Nombre de ventiladors	1
Cabal del ventilador (m3/h)	519,87
Nombre de reixes d'entrada	1
Secció de reixa (m2)	0,058

Tipus de local	Renovacions per hora	Cabal mínim (l/s)	Cabal mínim (m3/s)	Cabal mínim (m3/h)
Sales de màquines	10	144,41	0,14	519,87

Nou edifici d'instal·lacions de fangs dels decantadors

Estimació de la càrrega tèrmica de la sala

Element	Potència instal·lada (W)	Percentatge pèrdues	Pèrdues de calor (W)
Bombas Fangs 1	7.300	0,05	365
Bomba Fangs 2	7.300	0,05	365
Bufador 1	550	0,05	27,5
Bufador 2	550	0,05	27,5
Compressor 1	450	0,05	22,5
Compressor 2	450	0,05	22,5
Pont grua	2.000	0,05	100
Enllumenat interior sala	400	0,6	240

Càrrega tèrmica total (W)	1170

Càrregues externes

Tancament	Superficie (m2)
Tancament exterior	99,6
Sostre	33,345
Finestres	0

Tancament	Transmitancia tèrmica (W/m2K)
Tancament exterior	0,4
Medianera	0,4
Sol	1,5
Finestres	2,5
Sostre	0,3

Aportació de calor	
Tancament opac (W)	506,0
Aportació d'aire (W)	25,2
Finestres (W)	0,0
Total (kW)	0,531

Situació	Abrera
Orientació	SO
Temperatura operativa	30
Aportació d'aire (l/s)	83
IDA	2
Aportació d'aire (m3/s)	0,083
Aportació d'aire (kg/s)	0,100015
C	0,85
Tseca ext màxima	30,249
OMD	7,40
TM	26,55
DeltaT tabla	16
DeltaT eq	10,15
Cp aire	1.012
Densitat aire	1,205
Factor solar forats (FH)	0,67
Càrrega solar radiació (CSR)	175

Necessitat de ventilació per vèncer la càrrega tèrmica

Temperatura màxima a l'interior (ºC)	40
Calor específic de l'aire (J/g·K)	1,012
Densitat de l'aire a 35 ºC (kg/m3)	1,1455

$$Q = \dot{m} \cdot c_{eaire} \cdot \Delta T_{aire}$$

FS	1,1	1,2	1,1	1,2
Salt de temperatura (ºC)	6	6	5	5
Cabal (m3/s)	0,24	0,32	0,38	0,38
Cabal (m3/h)	880,49	1145,70	1374,84	1374,84
Cabal amb FS (m3/h)	968,54	1374,84	1512,32	1649,80

Nombre de ventiladors	**1**
Cabal del ventilador (m3/h)	968,54
Velocitat de disseny a la reixa (m/s)	2,5
Nombre de reixes d'entrada	**1**
Superfície lliure	60%
Secció de reixa (m2)	0,18
Costat de reixa (m)	0,42

Extractor	**HC-25-4T/H**	**330 x 330 mm**
Cabal (m3/h)	**1300**	
Consum (W)	**90**	
Reixes (mm)	**625 x 325**	

Comprovació de la ventilació segons DIN 1946

Altura (m)	4,3
Volum (m3)	72,11
Velocitat de disseny a la reixa (m/s)	2,5
Nombre de ventiladors	1
Cabal del ventilador (m3/h)	721,11
Nombre de reixes d'entrada	1
Secció de reixa (m2)	0,080

Tipus de local	Renovacions per hora	Cabal mínim (l/s)	Cabal mínim (m3/s)	Cabal mínim (m3/h)
Sales de màquines	10	200,31	0,20	721,11

APÈNDIX 5: LLISTAT DE SENYALS (IO)

Lectures Nous Decantadors			Remota		TOTAL AI	TOTAL DI	
					6	134	
Tag	**Descripció**		**Word**	**Bit**	**AI**	**DI**	**Comunicacions**
Panel View	Intrusisme	Avís	0	0		1	Ethernet
01PVW0401	Sala ocupada	Estat	0	1		1	
	Estació en Mode Assaig	Estat	0	2		1	
	Estació en Manteniment	Estat	0	3		1	
	Index Taula Personal		1				
	Nivell Personal		2				
PLC	Local Remot	Estat	3	0		1	
01PLC0401	Run	Estat	3	1		1	
	Program	Sistema	3	2			
	Fallada Major	Sistema	3	3			
	Bateries baixes PLC	Avís	3	4			
	Eprom carregada	Avís	3	5			
	Any	Valor	4				
	Mes	Valor	5				
	Dia	Valor	6				
	Hora	Valor	7				
	Minut	Valor	8				
	Segon	Valor	9				
	Codi Fallada Major	Valor	10				
	Selector commutació preferència xarxa	Estat	11	0		1	
	Selector commutació preferència grup	Estat	11	1		1	
	Presència tensió embarrat general	Avís	11	2		1	
Switch							Ethernet
01HUB0401	Defecte magnetotèrmic	Avís	12	0		1	
Switch							Ethernet
01HUB0402	Defecte magnetotèrmic	Avís	13	0		1	
Quadre general de Baixa Tensió	Magnetotèrmic General	Sistema	14	0		1	
01PLA0401	Tensió Escomesa	Sistema	14	1		1	
	Magnetotèrmic Escalfador	Equip	14	2		1	
	Magnetotèrmic Entrada SAI	Avís	14	3		1	
	Magnetotèrmic Línia de control de bombes	Sistema	14	4		1	
	Magnetotèrmic Serveis Armaris	Sistema	14	5		1	
	Magnetotèrmic Control	Sistema	14	6		1	
	Magnetotèrmic Ventilador	Equip	14	7		1	
	Alarma Inundació	Sistema	14	8		1	
	Sobretensió	Avís	14	9		1	
	Resum Fallada Tensió	Sistema	14	10		1	
SAI	Defecte magnetotèrmic	Avís	15	0		1	
01UP10401	Error SAI	Sistema	15	1		1	
	Bateria baixa	Avís	15	2		1	
	Confirmació marxa contactor	Estat	15	3		1	
	Relé tèrmic	Avís	15	4		1	
	En/fora servei	Estat	15	5		1	
VENTILACIO EDIFICI NOU ELECTRIC	Servei / fora servei	Estat	16	0		1	
01EM00401	Confirmació marxa contactor	Estat	16	1		1	
	Manual /Auto	Estat	16	2		1	
	Magnetotèrmic	Equip	16	4		1	
	Relé Tèrmic	Equip	16	5		1	
	Error confirmació marxa	Equip	16	6			
	Hores	Valor	17		1		
VENTILACIO EDIFICI NOU INSTAL·LACIONS DE FANGS	Servei / fora servei	Estat	18	0		1	
01EM04K02	Confirmació marxa contactor	Estat	18	1		1	
	Manual /Auto	Estat	18	2		1	
	Magnetotèrmic	Equip	18	4		1	
	Relé Tèrmic	Equip	18	5		1	
	Error confirmació marxa	Equip	18	6			
	Hores	Valor	19		1		
Enllumenat 1 (Edifici de BT i Control)							
01EN10401	Sobretensió	Avís	20	0		1	
Enllumenat emergència 1 (Edifici de BT i Control)							
01EN20401	Sobretensió	Avís	21	0		1	
Enllumenat exterior 1 (Edifici de BT i Control)							
01EN30401	Sobretensió	Avís	22	0		1	
Enllumenat 2 (Edifici instal·lacions de fangs)							
01EN14K01	Sobretensió	Avís	23	0		1	
Enllumenat emergència 2 (Edifici instal·lacions de fangs)							
01EN24K01	Sobretensió	Avís	24	0		1	
Enllumenat exterior 2 (Edifici instal·lacions de fangs)							
01EN34K01	Sobretensió	Avís	25	0		1	
Força 1 (Edifici de BT i Control)							
01PC00401	Sobretensió	Avís	23	0		1	
Força 2 (Edifici de BT i Control)							
01PC00402	Sobretensió	Avís	24	0		1	
Força 3 (Edifici instal·lacions de fangs)							
01PC04K01	Sobretensió	Avís	25	0		1	
Força 4 (Edifici instal·lacions de fangs)							
01PC04K02	Sobretensió	Avís	26	0		1	
VALVULA MOTORITZADA DN 1600	Local/Remot	Estat	27	0		1	Profibus
01MV00407	Obrint-se	Estat	27	1			
	Tancant-se	Estat	27	2			
	Oberta	Estat	27	3			
	Tancada	Estat	27	4			
	Manual /Automàtic	Estat	27	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	27	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	27	7			
	Servei	Estat	27	8		1	
	Error Comunicació	Equip	27	9			
	Magnetotèrmic	Equip	27	10		1	
	Error confirmació obrir	Equip	27	11			
	Error confirmació tancar	Equip	27	12			
	Límit parell obrir	Equip	27	13			
	Límit parell tancar	Equip	27	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	27	15			
	% Posició vàlvula		28				
	SP Posició vàlvula		29				
VALVULA MOTORITZADA DN 1200	Local/Remot	Estat	30	0		1	Profibus
01MV04D01	Obrint-se	Estat	30	1			
	Tancant-se	Estat	30	2			
	Oberta	Estat	30	3			
	Tancada	Estat	30	4			
	Manual /Automàtic	Estat	30	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	30	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	30	7			
	Servei	Estat	30	8		1	
	Error Comunicació	Equip	30	9			
	Magnetotèrmic	Equip	30	10		1	
	Error confirmació obrir	Equip	30	11			
	Error confirmació tancar	Equip	30	12			
	Límit parell obrir	Equip	30	13			
	Límit parell tancar	Equip	30	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	30	15			
	% Posició vàlvula		31				
	SP Posició vàlvula		32				
CABALIMETRE DN 1200	Sentit invers	Estat	33	0			Profibus
01FT04E01	Anomalia	Avís	33	1			
	Magnetotermic	Equip	33	2		1	
	Fallada de comunicació	Equip	33	3			
	Cabal Alt	Avís	33	4			
	Cabal Baix	Avís	33	5			
	Cabal instantani	Valor	34				
	Cabal acumulat avui	Valor	35				
	Cabal acumulat ahir	Valor	36				
	Velocitat m/seg	Valor	37				
	Temperatura ºC	Valor	38				
	Conductivitat uS/cm	Valor	39				
	Integrat diari H	Valor	40				
	Integrat diari L	Valor	41				
	Integrat ahir H	Valor	42				
	Integrat ahir L	Valor	43				
	Codi estat	Valor	44				
VALVULA MOTORITZADA 1 DN 800	Local/Remot	Estat	45	0		1	Profibus
01MV04G01	Obrint-se	Estat	45	1			
	Tancant-se	Estat	45	2			
	Oberta	Estat	45	3			
	Tancada	Estat	45	4			
	Manual /Automàtic	Estat	45	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	45	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	45	7			
	Servei	Estat	45	8		1	
	Error Comunicació	Equip	45	9			
	Magnetotèrmic	Equip	45	10		1	
	Error confirmació obrir	Equip	45	11			
	Error confirmació tancar	Equip	45	12			
	Límit parell obrir	Equip	45	13			
	Límit parell tancar	Equip	45	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	45	15			
	% Posició vàlvula		46				
	SP Posició vàlvula		47				
VALVULA MOTORITZADA 2 DN 800	Local/Remot	Estat	48	0		1	Profibus
01MV04G02	Obrint-se	Estat	48	1			
	Tancant-se	Estat	48	2			
	Oberta	Estat	48	3			
	Tancada	Estat	48	4			
	Manual /Automàtic	Estat	48	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	48	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	48	7			
	Servei	Estat	48	8		1	
	Error Comunicació	Equip	48	9			
	Magnetotèrmic	Equip	48	10		1	

	Error confirmació obrir	Equip	48	11			
	Error confirmació tancar	Equip	48	12			
	Límit parell obrir	Equip	48	13			
	Límit parell tancar	Equip	48	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	48	15			
	% Posició vàlvula		49				
	SP Posició vàlvula		50				
AGITADOR COAGULADOR 1	Temperatura elevada (fallada tèrmica)	Estat	51	0		1	
01GT04C01	Fallada Magnetotèrmic	Estat	51	1		1	
AGITADOR COAGULADOR 2	Temperatura elevada (fallada tèrmica)	Estat	52	0		1	
01GT04C04	Fallada Magnetotèrmic	Estat	52	1		1	
AGITADOR FLOCULADOR 1	Temperatura elevada (fallada tèrmica)	Estat	53	0		1	
01GT04C02	Fallada Magnetotèrmic	Estat	53	1		1	
AGITADOR FLOCULADOR 2	Temperatura elevada (fallada tèrmica)	Estat	54	0		1	
01GT04C03	Fallada Magnetotèrmic	Estat	54	1		1	
AGITADOR FLOCULADOR 3	Temperatura elevada (fallada tèrmica)	Estat	55	0		1	
01GT04C05	Fallada Magnetotèrmic	Estat	55	1		1	
AGITADOR FLOCULADOR 4	Temperatura elevada (fallada tèrmica)	Estat	56	0		1	
01GT04C06	Fallada Magnetotèrmic	Estat	56	1		1	
RASCADOR FLOCULADOR 1	Atur emergència (polsador)	Estat	57	0		1	
01EP04C01	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	57	1		1	
	Servei	Estat	57	2		1	
	Magnetotèrmic	Estat	57	3		1	
	Relé diferencial	Estat	57	4		1	
RASCADOR FLOCULADOR 2	Atur emergència (polsador)	Estat	58	0		1	
01EP04C02	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	58	1		1	
	Servei	Estat	58	2		1	
	Magnetotèrmic	Estat	58	3		1	
	Relé diferencial	Estat	58	4		1	
COMPORTA 1 SORTIDA CANAL	Local/Remot	Estat	59	0		1	Profibus
01CM04C01	Obrint-se	Estat	59	1			
	Tancant-se	Estat	59	2			
	Oberta	Estat	59	3			
	Tancada	Estat	59	4			
	Manual /Automàtic	Estat	59	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	59	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	59	7			
	Servei	Estat	59	8		1	
	Error Comunicació	Equip	59	9			
	Magnetotèrmic	Equip	59	10		1	
	Error confirmació obrir	Equip	59	11			
	Error confirmació tancar	Equip	59	12			
	Límit parell obrir	Equip	59	13			
	Límit parell tancar	Equip	59	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	59	15			
	% Posició vàlvula		60				
	SP Posició vàlvula		61				
COMPORTA 2 SORTIDA CANAL	Local/Remot	Estat	62	0		1	Profibus
01CM04C02	Obrint-se	Estat	62	1			
	Tancant-se	Estat	62	2			
	Oberta	Estat	62	3			
	Tancada	Estat	62	4			
	Manual /Automàtic	Estat	62	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	62	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	62	7			
	Servei	Estat	62	8		1	
	Error Comunicació	Equip	62	9			
	Magnetotèrmic	Equip	62	10		1	
	Error confirmació obrir	Equip	62	11			
	Error confirmació tancar	Equip	62	12			
	Límit parell obrir	Equip	62	13			
	Límit parell tancar	Equip	62	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	62	15			
	% Posició vàlvula		63				
	SP Posició vàlvula		64				
MESURADOR DE NIVELL 1	Nivell	Valor	65		1		
01LT00401	Nivell Alt	Avís	66	0			
	Nivell Baix	Avís	66	1			
	Defecte Elèctric	Avís	66	2		1	
MESURADOR DE NIVELL 2	Nivell	Valor	67		1		
01LT00402	Nivell Alt	Avís	68	0			
	Nivell Baix	Avís	68	1			
	Defecte Elèctric	Avís	68	2		1	
MESURADOR DE NIVELL 3	Nivell	Valor	69		1		
01LT04K01	Nivell Alt	Avís	70	0			
	Nivell Baix	Avís	70	1			
	Defecte Elèctric	Avís	70	2		1	
MESURADOR DE NIVELL 4	Nivell	Valor	71		1		
01LT04K02	Nivell Alt	Avís	72	0			
	Nivell Baix	Avís	72	1			
	Defecte Elèctric	Avís	72	2		1	
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	Local/Remot	Estat	73	0		1	Profibus
01MV04N01	Obrint-se	Estat	73	1			
	Tancant-se	Estat	73	2			
	Oberta	Estat	73	3			
	Tancada	Estat	73	4			
	Manual /Automàtic	Estat	73	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	73	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	73	7			
	Servei	Estat	73	8	1		
	Error Comunicació	Equip	73	9			
	Magnetotèrmic	Equip	73	10	1		
	Error confirmació obrir	Equip	73	11			
	Error confirmació tancar	Equip	73	12			
	Límit parell obrir	Equip	73	13			
	Límit parell tancar	Equip	73	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	73	15			
	% Posició vàlvula		74				
	SP Posició vàlvula		75				
BOMBA FANGS 1	Atur emergència (polsador)	Estat	76	0	1		
01PM64K01	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	76	1	1		
	Servei	Estat	76	2	1		
	Magnetotèrmic	Estat	76	3	1		
	Relé diferencial	Estat	76	4	1		
	Arrancador	Estat	76	5			Ethernet
BOMBA FANGS 2	Atur emergència (polsador)	Estat	77	0	1		
01PM64K02	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	77	1	1		
	Servei	Estat	77	2	1		
	Magnetotèrmic	Estat	77	3	1		
	Relé diferencial	Estat	77	4	1		
	Arrancador	Estat	77	5			Ethernet
CABALÍMETRE DN 150	Sentit invers	Estat	78	0			Profibus
01FT04K01	Anomalia	Avís	78	1			
	Magnetotermic	Equip	78	2	1		
	Fallada de comunicació	Equip	78	3			
	Cabal Alt	Avís	78	4			
	Cabal Baix	Avís	78	5			
	Cabal instantani	Valor	79				
	Cabal acumulat avui	Valor	80				
	Cabal acumulat ahir	Valor	81				
	Velocitat m/seg	Valor	82				
	Temperatura ºC	Valor	83				
	Conductivitat uS/cm	Valor	84				
	Integrat diari H	Valor	85				
	Integrat diari L	Valor	86				
	Integrat ahir H	Valor	87				
	Integrat ahir L	Valor	88				
	Codi estat	Valor	89				
BUFADOR DE NETEJA 1	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	90	0	1		
01D514K01	Servei	Estat	90	1	1		
	Magnetotèrmic	Estat	90	2	1		
	Relé diferencial	Estat	90	4	1		
BUFADOR DE NETEJA 2	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	91	0	1		
01D514K02	Servei	Estat	91	1	1		
	Magnetotèrmic	Estat	91	2	1		
	Relé diferencial	Estat	91	4	1		
COMPRESSOR PIC 1	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	92	0	1		
01KM04K01	Servei	Estat	92	1	1		
	Magnetotèrmic	Estat	92	2	1		
	Relé diferencial	Estat	92	4	1		
COMPRESSOR PIC 2	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	93	0	1		
01KM04K02	Servei	Estat	93	1	1		
	Magnetotèrmic	Estat	93	2	1		
	Relé diferencial	Estat	93	4	1		
VÀLVULA MOTORITZADA DN 200	Local/Remot	Estat	94	0	1		Profibus
01MV01710	Obrint-se	Estat	94	1			
	Tancant-se	Estat	94	2			
	Oberta	Estat	94	3			
	Tancada	Estat	94	4			
	Manual /Automàtic	Estat	94	5			
	Error confirmació posició oberta	Equip	94	6			
	Error confirmació posició tancada	Equip	94	7			
	Servei	Estat	94	8	1		
	Error Comunicació	Equip	94	9			
	Magnetotèrmic	Equip	94	10	1		
	Error confirmació obrir	Equip	94	11			
	Error confirmació tancar	Equip	94	12			
	Límit parell obrir	Equip	94	13			
	Límit parell tancar	Equip	94	14			
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	94	15			
	% Posició vàlvula		95				
	SP Posició vàlvula		96				
CABALÍMETRE DN 200	Sentit invers	Estat	97	0			Profibus
01FT01703	Anomalia	Avís	97	1			
	Magnetotermic	Equip	97	2	1		
	Fallada de comunicació	Equip	97	3			
	Cabal Alt	Avís	97	4			
	Cabal Baix	Avís	97	5			
	Cabal instantani	Valor	98				
	Cabal acumulat avui	Valor	99				

	Cabal acumulat ahir	Valor	100			
	Velocitat m/seg	Valor	101			
	Temperatura ºC	Valor	102			
	Conductivitat uS/cm	Valor	103			
	Integrat diari H	Valor	104			
	Integrat diari L	Valor	105			
	Integrat ahir H	Valor	106			
	Integrat ahir L	Valor	107			
	Codi estat	Valor	108			
VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 150	Local/Remot	Estat	109	0	1	Profibus
01MV04L01	Obrint-se	Estat	109	1		
	Tancant-se	Estat	109	2		
	Oberta	Estat	109	3		
	Tancada	Estat	109	4		
	Manual /Automàtic	Estat	109	5		
	Error confirmació posició oberta	Equip	109	6		
	Error confirmació posició tancada	Equip	109	7		
	Servei	Estat	109	8	1	
	Error Comunicació	Equip	109	9		
	Magnetotèrmic	Equip	109	10	1	
	Error confirmació obrir	Equip	109	11		
	Error confirmació tancar	Equip	109	12		
	Límit parell obrir	Equip	109	13		
	Límit parell tancar	Equip	109	14		
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	109	15		
	% Posició vàlvula		110			
	SP Posició vàlvula		111			
VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 150	Local/Remot	Estat	112	0	1	Profibus
01MV04M01	Obrint-se	Estat	112	1		
	Tancant-se	Estat	112	2		
	Oberta	Estat	112	3		
	Tancada	Estat	112	4		
	Manual /Automàtic	Estat	112	5		
	Error confirmació posició oberta	Equip	112	6		
	Error confirmació posició tancada	Equip	112	7		
	Servei	Estat	112	8	1	
	Error Comunicació	Equip	112	9		
	Magnetotèrmic	Equip	112	10	1	
	Error confirmació obrir	Equip	112	11		
	Error confirmació tancar	Equip	112	12		
	Límit parell obrir	Equip	112	13		
	Límit parell tancar	Equip	112	14		
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	112	15		
	% Posició vàlvula		113			
	SP Posició vàlvula		114			
PONT GRUA						
01PQ04K02	Defecte magnetotèrmic	Avís	115	0	1	

Comandes Nous Decantadors

				TOTAL AO	TOTAL DO	
				0	37	
Tag	**Descripció**	**Word**	**Bit**	**AO**	**DO**	**Comunicacions**
Panel View	Reset personal	0	0		1	Ethernet
01PVW0401	Reset intrusió	0	1		1	
PLC	Any	1				
01PLC0401	Mes	2				
	Dia	3				
	Hora	4				
	Minut	5				
	Segon	6				
SAI	Relé Marxa Grup	7	0		1	
01UP10401	Relé Tancar/Connectar Interruptor Grup	7	1		1	
	Relé Obrir/Desconnectar Interruptor Grup	7	2		1	
	Relé Marxa Quadre general BT	7	3		1	
	Relé rearmament PLC	7	4		1	
	Relé rearmament Panel View	7	5		1	
	Relé rearmament Switch	7	6		1	
	Relé rearmament mesurador de nivell 1	7	7		1	
	Relé rearmament mesurador de nivell 2	7	8		1	
	Relé rearmament mesurador de nivell 3	7	9		1	
	Relé rearmament cabalímetre DN 1000	7	10		1	
	Relé rearmament cabalímetre DN 150	7	11		1	
	Relé rearmament cabalímetre DN 200	7	12		1	
VENTILACIÓ EDIFICI NOU ELÈCTRIC	Rearme ventilador	8	0		1	
01EM00401	Marxa contactor	8	1		1	
VENTILACIÓ EDIFICI NOU INSTAL·LACIONS DE FANGS	Rearme ventilador	9	0		1	
01EM04K02	Marxa contactor	9	1		1	
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1600	Obrir	10	0			Profibus
01MV00407	Tancar	10	1			
	Aturar	10	2			
	Automàtic	10	3			
	Rearme	10	4		1	
	Posició %	11				
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	Obrir	12	0			Profibus
01MV04D01	Tancar	12	1			
	Aturar	12	2			
	Automàtic	12	3			
	Rearme	12	4		1	
	Posició %	13				
VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 800	Obrir	14	0			Profibus
01MV04G01	Tancar	14	1			
	Aturar	14	2			
	Automàtic	14	3			
	Rearme	14	4		1	
	Posició %	15				
VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 800	Obrir	16	0			Profibus
01MV04G02	Tancar	16	1			
	Aturar	16	2			
	Automàtic	16	3			
	Rearme	16	4		1	
	Posició %	17				
RASCADOR FLOCULADOR 1	Marxa	18	0			
01EP04C01	Automàtic	18	1			
	Atur	18	2			
	Rearme	18	3		1	
RASCADOR FLOCULADOR 2	Marxa	19	0			
01EP04C02	Automàtic	19	1			
	Atur	19	2			
	Rearme	19	3		1	
COMPORTA 1 SORTIDA CANAL	Obrir	20	0			Profibus
01CM04C01	Tancar	20	1			
	Aturar	20	2			
	Automàtic	20	3			
	Rearme	20	4		1	
	Posició %	21				
COMPORTA 2 SORTIDA CANAL	Obrir	22	0			Profibus
01CM04C02	Tancar	22	1			
	Aturar	22	2			
	Automàtic	22	3			
	Rearme	22	4		1	
	Posició %	23				
VÀLVULA MOTORITZADA DN 1200	Obrir	24	0			Profibus
01MV04N01	Tancar	24	1			
	Aturar	24	2			
	Automàtic	24	3			
	Rearme	24	4		1	
	Posició %	25				
BOMBA FANGS 1	Marxa	26	0			

01PM64K01	Automàtic	26	1		
	Atur	26	2		
	Rearme	26	3	1	
	Arrancador	26	4		Ethernet
BOMBA FANGS 2	Marxa	27	0		
01PM64K02	Automàtic	27	1		
	Atur	27	2		
	Rearme	27	3	1	
	Arrancador	27	4		Ethernet
BUFADOR DE NETEJA 1	Marxa	28	0		
01D514K01	Automàtic	28	1		
	Atur	28	2		
	Rearme	28	3	1	
BUFADOR DE NETEJA 2	Marxa	29	0		
01D514K02	Automàtic	29	1		
	Atur	29	2		
	Rearme	29	3	1	
COMPRESOR PIC 1	Marxa	30	0		
01KM04K01	Automàtic	30	1		
	Atur	30	2		
	Rearme	30	3	1	
COMPRESOR PIC 2	Marxa	31	0		
01KM04K02	Automàtic	31	1		
	Atur	31	2		
	Rearme	31	3	1	
VÀLVULA MOTORITZADA DN 200	Obrir	32	0		Profibus
01MV01710	Tancar	32	1		
	Aturar	32	2		
	Automàtic	32	3		
	Rearme	32	4	1	
	Posició %	33			
VÀLVULA MOTORITZADA 1 DN 150	Obrir	34	0		Profibus
01MV04L01	Tancar	34	1		
	Aturar	34	2		
	Automàtic	34	3		
	Rearme	34	4	1	
	Posició %	35			
VÀLVULA MOTORITZADA 2 DN 150	Obrir	36	0		Profibus
01MV04M01	Tancar	36	1		
	Aturar	36	2		
	Automàtic	36	3		
	Rearme	36	4	1	
	Posició %	37			

TOTAL	
AI	DI
0	27

Lectures Químics			Remota			
Tag	Descripció		**Word**	**Bit**	**AI DI**	**Comunicacions**
PLC	Local Remot	Estat	0	4	1	
01PLC0301	Run	Estat	0	5	1	
	Program	Sistema	0	6		
	Fallada Major	Sistema	0	7		
	Bateries baixes PLC	Avís	0	8		
	Eprom carregada	Avís	0	9		
	Any	Valor	1			
	Mes	Valor	2			
	Dia	Valor	3			
	Hora	Valor	4			
	Minut	Valor	5			
	Segon	Valor	6			
	Codi Fallada Major	Valor	7			
Switch						Ethernet
01HUB0301	Defecte magnetotèrmic	Avís	8	0	1	
BOMBA FLOCULANT 1	Atur emergència (polsador)	Estat	9	0	1	
01PM84001	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	9	1	1	
	Servei	Estat	9	2	1	
	Magnetotèrmic	Estat	9	3	1	
	Relé diferencial	Estat	9	4	1	
	Variador	Estat	9	5		Ethernet
BOMBA FLOCULANT 2	Atur emergència (polsador)	Estat	10	0	1	
01PM84002	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	10	1	1	
	Servei	Estat	10	2	1	
	Magnetotèrmic	Estat	10	3	1	
	Relé diferencial	Estat	10	4	1	
	Variador	Estat	10	5		Ethernet
BOMBA FLOCULANT 3	Atur emergència (polsador)	Estat	11	0	1	
01PM84003	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	11	1	1	
	Servei	Estat	11	2	1	
	Magnetotèrmic	Estat	11	3	1	
	Relé diferencial	Estat	11	4	1	
	Variador	Estat	11	5		Ethernet
VÀLVULA MOTORITZADA 1	Local/Remot	Estat	12	0	1	Profibus
01BV04007	Obrint-se	Estat	12	1		
	Tancant-se	Estat	12	2		
	Oberta	Estat	12	3		
	Tancada	Estat	12	4		
	Manual /Automàtic	Estat	12	5		
	Error confirmació posició oberta	Equip	12	6		
	Error confirmació posició tancada	Equip	12	7		
	Servei	Estat	12	8	1	
	Error Comunicació	Equip	12	9		
	Magnetotèrmic	Equip	12	10	1	
	Error confirmació obrir	Equip	12	11		
	Error confirmació tancar	Equip	12	12		
	Límit parell obrir	Equip	12	13		
	Límit parell tancar	Equip	12	14		
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	12	15		
	% Posició vàlvula		13			
	SP Posició vàlvula		14			
VÀLVULA MOTORITZADA 2	Local/Remot	Estat	15	0	1	Profibus
01BV04008	Obrint-se	Estat	15	1		
	Tancant-se	Estat	15	2		
	Oberta	Estat	15	3		
	Tancada	Estat	15	4		
	Manual /Automàtic	Estat	15	5		
	Error confirmació posició oberta	Equip	15	6		
	Error confirmació posició tancada	Equip	15	7		
	Servei	Estat	15	8	1	
	Error Comunicació	Equip	15	9		
	Magnetotèrmic	Equip	15	10	1	
	Error confirmació obrir	Equip	15	11		
	Error confirmació tancar	Equip	15	12		
	Límit parell obrir	Equip	15	13		
	Límit parell tancar	Equip	15	14		
	Alarma Tèrmic (intern)	Equip	15	15		
	% Posició vàlvula		16			

	SP Posició vàlvula		17				
CABALÍMETRE 1	Sentit invers	Estat	18	0			Profibus
01FT04001	Anomalia	Avís	18	1			
	Magnetotermic	Equip	18	2	1		
	Fallada de comunicació	Equip	18	3			
	Cabal Alt	Avís	18	4			
	Cabal Baix	Avís	18	5			
	Cabal instantani	Valor	19				
	Cabal acumulat avui	Valor	20				
	Cabal acumulat ahir	Valor	21				
	Velocitat m/seg	Valor	22				
	Temperatura ºC	Valor	23				
	Conductivitat uS/cm	Valor	24				
	Integrat diari H	Valor	25				
	Integrat diari L	Valor	26				
	Integrat ahir H	Valor	27				
	Integrat ahir L	Valor	28				
	Codi estat	Valor	29				
CABALÍMETRE 2	Sentit invers	Estat	30	0			Profibus
01FT04002	Anomalia	Avís	30	1			
	Magnetotermic	Equip	30	2	1		
	Fallada de comunicació	Equip	30	3			
	Cabal Alt	Avís	30	4			
	Cabal Baix	Avís	30	5			
	Cabal instantani	Valor	31				
	Cabal acumulat avui	Valor	32				
	Cabal acumulat ahir	Valor	33				
	Velocitat m/seg	Valor	34				
	Temperatura ºC	Valor	35				
	Conductivitat uS/cm	Valor	36				
	Integrat diari H	Valor	37				
	Integrat diari L	Valor	38				
	Integrat ahir H	Valor	39				
	Integrat ahir L	Valor	40				
	Codi estat	Valor	41				
CABALÍMETRE 3	Sentit invers	Estat	42	0			Profibus
01FT04003	Anomalia	Avís	42	1			
	Magnetotermic	Equip	42	2	1		
	Fallada de comunicació	Equip	42	3			
	Cabal Alt	Avís	42	4			
	Cabal Baix	Avís	42	5			
	Cabal instantani	Valor	43				
	Cabal acumulat avui	Valor	44				
	Cabal acumulat ahir	Valor	45				
	Velocitat m/seg	Valor	46				
	Temperatura ºC	Valor	47				
	Conductivitat uS/cm	Valor	48				
	Integrat diari H	Valor	49				
	Integrat diari L	Valor	50				
	Integrat ahir H	Valor	51				
	Integrat ahir L	Valor	52				
	Codi estat	Valor	53				

Comandes Químics				**TOTAL**		
				AO	**DO**	
				0	5	
Tag	**Descripció**	**Word**	**Bit**	**AO**	**DO**	**Comunicacions**
PLC	Any	0				
01PLC0301	Mes	1				
	Dia	2				
	Hora	3				
	Minut	4				
	Segon	5				
BOMBA FLOCULANT 1	Marxa	6	0			
01PM84001	Automàtic	6	1			
	Atur	6	2			
	Rearme	6	3		1	
	Variador	6	4			Ethernet
BOMBA FLOCULANT 2	Marxa	7	0			
01PM84002	Automàtic	7	1			
	Atur	7	2			
	Rearme	7	3		1	
	Variador	7	4			Ethernet
BOMBA FLOCULANT 3	Marxa	8	0			
01PM84003	Automàtic	8	1			
	Atur	8	2			
	Rearme	8	3		1	
	Variador	8	4			Ethernet
VÀLVULA MOTORITZADA 1	Obrir	9	0			Profibus
01BV04007	Tancar	9	1			
	Aturar	9	2			
	Automàtic	9	3			
	Rearme	9	4		1	
	Posició %	10				
VÀLVULA MOTORITZADA 2	Obrir	11	0			Profibus
01BV04008	Tancar	11	1			
	Aturar	11	2			
	Automàtic	11	3			
	Rearme	11	4		1	
	Posició %	12				

Lectures Carbó Actiu

TOTAL AI	TOTAL DI
0	18

Tag	Descripció		Remota Word	Remota Bit	AI	DI	Comunicacions
BOMBA CARBÓ 1	Atur emergència (polsador)	Estat	0	0		1	
01PM83Y01	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	0	1		1	
	Servei	Estat	0	2		1	
	Magnetotèrmic	Estat	0	3		1	
	Relé diferencial	Estat	0	4		1	
BOMBA CARBÓ 2	Atur emergència (polsador)	Estat	1	0		1	
01PM83Y02	Error marxa potència (confirmació contactor)	Estat	1	1		1	
	Servei	Estat	1	2		1	
	Magnetotèrmic	Estat	1	3		1	
	Relé diferencial	Estat	1	4		1	
MANOMETRE 1	Pressió	Valor	2	0		1	
01PI03Y01	Pressió alta	Sistema	2	1		1	
	Pressió baixa	Avis	2	2		1	
	Defecte elèctric	Avis	2	3		1	
MANOMETRE 2	Pressió	Valor	3	0		1	
01PI03Y02	Pressió alta	Sistema	3	1		1	
	Pressió baixa	Avis	3	2		1	
	Defecte elèctric	Avis	3	3		1	

Comandes Carbó Actiu

TOTAL AO	TOTAL DO
0	2

Tag	Descripció	Word	Bit	AO	DO	Comunicacions
BOMBA CARBO 1	Marxa	0	0			
01PM83Y01	Automàtic	0	1			
	Atur	0	2			
	Rearme	0	3		1	
BOMBA CARBO 1	Marxa	1	0			
01PM83Y02	Automàtic	1	1			
	Atur	1	2			
	Rearme	1	3		1	

ANNEX 11. EQUIPS

1 INTRODUCCIÓ 2

2 BOMBES 3

2.1 BOMBES SUBMERGIBLES DE FANGS 3

2.2 BOMBES DOSIFICADORES DE FLOCULANT 5

3 COMPORTES I ATALLS 6

3.1 GENERAL 6

4 CALDERERIA 7

4.1 VÀLVULES LÍNIA D'AIGÜES I FANGS 7

4.1.1 General 7

4.1.2 Vàlvules de papallona 7

4.1.3 Vàlvules de comporta 7

4.1.3.1 General 7

4.1.4 Vàlvules de retenció 7

4.1.4.1 General 7

4.1.5 Vàlvules de guillotina 7

4.1.5.1 General 7

4.1.5.2 Vàlvules de guillotina no motoritzades 8

4.1.5.3 Vàlvules de guillotina motoritzades 8

4.1.6 Vàlvules de bola 8

4.1.7 Vàlvules de maniguet elàstic 9

4.1.8 Carrets de desmuntatge 9

5 EQUIPS D'ELEVACIÓ 10

5.1 PONTS GRUA 10

5.1.1 General 10

5.1.2 Pont grua del dipòsit de fangs 10

6 INSTRUMENTACIÓ 10

6.1 INTRODUCCIÓ 10

6.1.1 Cabalímetres electromagnètics 10

6.1.2 Cabalímetre electromagnètic conduccions dosificació floculant 11

6.2 NIVELLS 11

6.2.1 General 11

6.2.2 Ultrasons 11

6.2.3 Boies 12

7 AGITADORS 12

7.1 INTRODUCCIÓ 12

7.1.1 Agitadors per a la coagulació 12

7.1.2 Agitadors per a la floculació 12

8 RASCADORS 13

8.1 INTRODUCCIÓ 13

9 BUFADORS 13

9.1 INTRODUCCIÓ 13

APÈNDIXS:

APÈNDIX 1: ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I CATÀLEGS

1 INTRODUCCIÓ

El present projecte té com a objectiu la instal·lació del nou decantador tipus estàtic lamel·lar de l'ETAP del Llobregat ubicada en el terme municipal de d'Abrera.

Les característiques principals del projecte s'exposen a la Memòria i l'Annex nº2: Característiques principals del projecte. Per altra banda, les característiques de disseny funcional dels diferents equips es justifiquen a l'Annex nº7: Càlculs de procés i a l'Annex nº8: Càlculs hidràulics.

En aquest annex es recull tota la informació els equips de la planta agrupant els diferents elements per tipologia o per temàtica.

En relació als equips es poden dividir de la següent forma:

- Equips de la línia d'aigua
- Equips de la línia de fangs
- Equips a dosificació de reactius

Els equips que estan en contacte amb l'aigua, seran aptes per estar en contacte amb aigua d'abastament. En l'annex 23 Criteris Sanitaris s'adjunten els certificats corresponents als equips que estan en contacte amb aigua. En el cas dels equips on la part en contacte amb l'aigua és de acer inoxidable o galvanitzat no requeriran certificat al ser materials aptes per estar en contacte amb aigua.

Els equips elèctrics i de control (transformadors, quadres, PLC, armaris, etc.) es defineixen en els documents específics.

L'objectiu d'aquest document no és recollir totes les especificacions tècniques que han de complir els equips exposats en aquest document com ara materials, normes, etc., perquè això ja es fa en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars d'aquest projecte. Complementàriament, les especificacions tècniques i catàlegs dels diferents equips s'inclouen a l'apèndix 1.

LINIA D'AIGUA

TIPUS	NÚMERO
Vàlvula papallona motoritzada DN 1600 PN 10	1
Vàlvula papallona motoritzada DN 1200 PN 10	2
Vàlvula Motoritzada DN 800 PN 10	2
Vàlvula de comporta DN 250 PN 10	2
Rodet de desmuntatge DN 1200 PN 10	3
Rodet de desmuntatge DN 800 PN 10	2
Rodet de desmuntatge DN 250 PN 10	2
Cabalímetre electromagnètic DN 1200 PN 10	1
Comporta mural accionament manual 0,2x0,2 m estanca 4 costats	1
Comporta mural motoritzada 1,5x1,5 m estanca 4 costats	2
Agitador amb motor elèctric coagulació 50 rpm	2
Agitador amb motor elèctric floculació 12 rpm	4
Rascador de fangs diàmetre 17 m	2

LINIA DE FANGS

TIPUS	NÚMERO
Bomba submergible Q=100 m3/h H=15 m	1
Vàlvula de comporta DN 150 PN 10	4
Vàlvula de comporta DN 150 PN 10	2
Vàlvula de maniguet elàstic PIC DN 200 PN 10	2
Rodet de desmuntatge DN 150 PN 10	4
Rodet de desmuntatge DN 200 PN 10	2
Cabalímetre electromagnètic DN 150 PN 10	2

REACTIUS

TIPUS	NÚMERO
DOSIFICACIÓ FLOCULANT	
Bomba cargol tipus Barril Qmax=1000 l/h	3
Vàlvula d'esfera 1'' metàl·lica	6
Vàlvula d'alleujament ràpid 1'' metàl·lica	3
Vàlvula d'esfera DN 40 plàstica	5
Vàlvula papallona motoritzada plàstica DN 50	2
Vàlvula d'esfera DN 50 plàstica	4
Vàlvula de membrana DN 40 manual	2
Rotàmetre DN 40	2
Cabalímetre electromagnètic 1''	3
Manòmetre 1''	3
DOSIFICACIÓ COAGULANT	
Vàlvula d'esfera DN 40 plàstica	4
DOSIFICACIÓ DIÒXID DE CLOR	
Vàlvula papallona manual DN 90 plàstica	1
Vàlvula papallona manual DN 50 plàstica	3
Vàlvula membrana actuador elèctric DN 50 plàstica	3
Cabalímetre electromagnètic DN 50	1
DOSIFICACIÓ CO2	
Vàlvula d'esfera 1'' metàl·lica	2
DOSIFICACIÓ HIPOCLORIT	
Vàlvula papallona manual DN 1'' plàstica	2
Vàlvula esfera manual DN 1'' plàstica	2
Rotàmetre DN 40	2

2 BOMBES

2.1 Bombes submergibles de fangs

Al dipòsit de fangs situat als decantadors es requereix d'un parell de bombes per tal d'impulsar els fangs a l'edifici corresponent. Els requeriments de potència d'aquestes bombes es justifica a continuació:

Requeriments bombes de fans sumergides des de decantador fins edifici de fangs

	Característiques bàsiques			
	Longitud canonada	52,20		m
	Diàmetre canonada	150,00		mm
	Viscositat cinemàtica fangs	1,31E-06		m2/s
	Material	Acer		-
	Rugositat	0,1		mm
	Secció	0,07		m2
	Cabal	0,03		m3/s
		100,00		m3/h
	Velocitat	0,39		m/s
H1	Altura geomètrica			
	Cota final	89,8		m
	Cota inicial	76,1		m
	Diferència de cota	**13,7**		**m**
H2	Pèrdues primàries (canonada)			
	Pèrdua de càrrega unitaria	0,0166		m
	Pèrdues primàries	**0,8675**		**m**
H3	Pèrdues secundàries (locals)			
		Factor K	Unitats	p.d.c per accessori
	Entrada a canonada	0,50	1,0	0,004
	Vàlvula retenció	1,50	2,0	0,024
	Vàlvula comporta	0,35	2,0	0,006
	Colze 90º	0,60	4,0	0,019
	Pèrdues locals	**0,0519**		**m**
H	Altura requerida (H=H1+H2+H3)			
	Total H	**14,6194**		**m**

Aquestes bombes han de bombar un cabal màxim de 100 m^3/h i, tal i com indica la taula anterior, una alçada manomètrica de 14.70 m.c.a. Per a tal efecte s'ha seleccionat el model de bomba submergible FLYGT CONCERTOR NX 6020.181 MT. Amb les següents característiques:

Arrencada suau.

Rotació sempre correcta de l'impulsor.

Potència de treball constant.

Detecció d'obstrucció.

Neteja automàtica de la bomba.

Rearmament de funcionament automàtic.

Alarma sobre-temperatura en controlador i humitat estator

Núm. de Corba: 232 / Diàmetre impulsor = 200 mm

Tipus d'impulsor N-autonetejadora adaptatiu

Sortida de voluta DN 100 trepada EN 1092-2 tab.9

Tipus d'instal·lació: X=RETROFIT

Amb motor síncron de magnetització permanent

7,3 kW, Eficiència Super Premium IE4 10 pols

50 Hz 380-480 Vs

Refrigeració mitjançant conductivitat cap a l'exterior del fluid submergit.

Protecció de motor: IP 68 3x sondes tèrmiques

Tipus d'operació: S1 (24h /dia) 40 °C

Aïllament classe H (180 °C)

Amb sensor FLS en allotjament de l'estator

Material de la carcassa: Hº Fº GG 25

Material de l'impulsor: Acer al Crom (Hard Iron Bord atac 60 HCR)

Material dels anells tòrics: NBR 70è IRH

Eix: Acer Inoxidable AISI 431

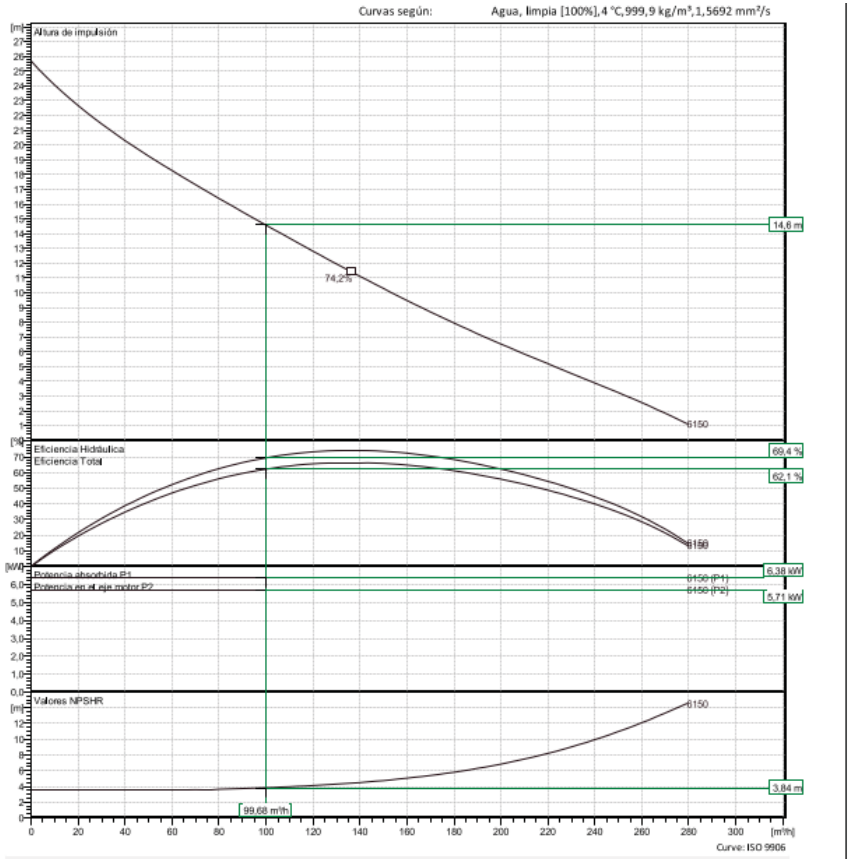
Estanquitat mitjançant: 2 Juntes mecàniques

Interior/Superior: WCCr – WCCr

Exterior/Inferior: WCCr – WCCr

Color: Gris (NCS 5804-B07G)

La corba de la bomba pel funcionament seleccionat es la següent:



2.2 BOMBES DOSIFICADORES DE FLOCULANT

El projecte inclou el disseny de unes noves instal·lacions per dosificació de floculant. Les noves instal·lacions inclou tres bombes amb una capacitat per 1000 l/h similars a les que existeixen actualment per la dosificació de floculant als decantadors existents.

El rang de dosificació de les bombes serà de 200 l/h a 1000 l/h amb el funcionament amb variador de freqüència

Les bombes seran de tipus de cargol de tipus "Wooble" o similar amb les següents característiques:

Sentit de gir en sentit horari (dreta)

Branca d'aspiració - Material EN-JL 1040 (gci-25)

Carcassa de pressió - Disseny estàndard

Carcassa de pressió - Material EN-JL 1040 (gci-25)

Carcassa de pressió - Connexió de pressió ISO 228 G1"

Branca d'aspiració - Connexió d'aspiració ISO 228 G1"

Junta - Disseny d'unió de pin amb màniga d'articulació, plena de greix

Junta - Material estàndard, bandes de suport 1.4401

Junta - Funda d'articulació universal: material NBR - Perbunan

Rotor - Disseny estàndard

Rotor - Material 1.4404 / AISI 316L

Estator - Disseny estàndard

Estator - Material NBR - Perbunan

Segell mecànic de segellat d'eix

Codi GA - tancament mecànic d'efecte simple

Diàmetre de l'eix 25 mm

Cara de tancament giratòria/estacionària SiC SiC

Elastòmers FPM

Primavera 1.4571 / AISI 316Ti

Peces metàl·liques 1.4571 / AISI 316Ti

Carcassa - material EN-JL 1040 (gci-25)

Carcassa - connexió estàndard sense

Eix endollable - Disseny estàndard

Eix endollable - Material 1.4404 / AISI 316L

Muntatge - Disseny estàndard

Pintura - Color RAL 5013 - Blau cobalt (2K)

Pintura - Protecció superficial std. protecció superficial C2 (NDFT 95 µm).

El motor tindrà les següents característiques:

Tipus Motorreductor a freq. inv.

(Inversor no inclòs)

Posició de muntatge M1

Ratio (i) 2,62

Velocitat 543 min-1

Norma Mín. Màx

Velocitat 543 min-1 170 min-1 849 min-1

Velocitat del motor 1420 min-1 445 min-1 2224 min-1

Freqüència 50 Hz 16 Hz 78 Hz

Potència nominal 0,55 kW

Velocitat nominal 1420 min-1

Arrancada directe a l'inversor de freqüència

Classe d'eficiència IE3

Posició de la caixa de terminals segons al proveïdor 1

Posició d'entrada del cable segons al proveïdor I

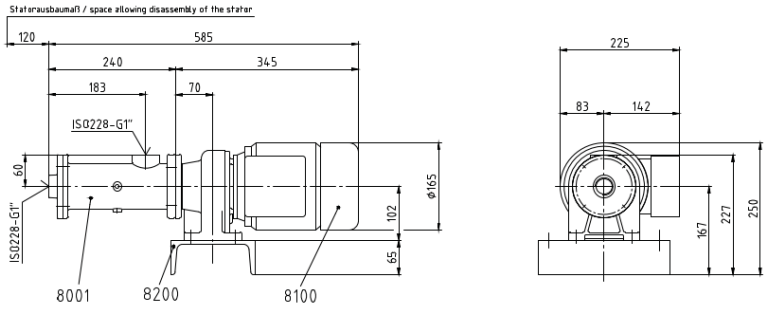
Tensió 230/400 V

Freqüència 50 Hz

Carcassa IP55

Classe tèrmica F

Protecció de bobinatge TF - Termistor



3 COMPORTES I ATALLS

3.1 General

Les comportes a instal·lar a la planta tenen la funció de aïllar la sortida d'un decantador respecte a l'altre tancant el canal de sortida de cadascun dels decantadors.

Per al disseny s'han considerat els models de comportes d'Orbinox i d'actuadors elèctrics Bernard

Les comportes seleccionades son del tipus mural bidireccional MU IIE316L 1500X1500 ELECTRICA ON OFF ACS, amb accionament elèctric ON OFF 3~400V-50Hz.

En el sobreeixidor es preveu una comporta manual del mateix tipus per permetre el desguàs de la canonada.

Tots els elements motoritzats informaran de la seva posició al sistema de control i s'integraran a la xarxa de control de la planta. El sistema de comunicació i control és Profibus DP.

El disseny de les juntes i dels elements lliscadors reduirà la força necessària per moure les comportes i atalls i el desgast, reduint les necessitats de manteniment i allargant la vida útil.

Les comportes tipus canal garantiran una estanquitat bidireccional.

Totes les comportes hauran de suportar una pressió d'aigua igual o superior a:

- Alçada de la comporta
- Nivell d'aigua màxim (determinat per operativa, càlculs hidràulics o pel nivell d'aigua del sobreeixidor de seguretat del canal)

Tots els elements d'acer (cargolaria inclosa) seran d'acer inoxidable AISI 316L excepte que s'especifiqui el contrari.

Les comportes estan formades per un marc i una tapa d'acer AISI 316L i un tancament d'EPDM.

Element	Material
Bastidor (marc o guia)	Acer inoxidable AISI 316L
Tapa (atall o comporta)	Acer inoxidable AISI 316L
Elements lliscadors	Polietilè d'alta densitat
Guia lateral	Polietilè d'alta densitat
Junta	EPDM
Tapa juntes laterals	Acer inoxidable AISI 316L

Element	Material
Junta inferior	EPDM
Tapa junta inferior	Acer inoxidable AISI 316L
Fus	Acer inoxidable
Femella del fus	Bronze
Pont	Acer inoxidable AISI 316L
Escaires	Acer inoxidable AISI 316L
Acoblament	Acer inoxidable AISI 316L

Taula 1. Materials de les comportes tipus mural.

4 CALDERERIA

4.1 Vàlvules línia d'aigües i fangs

4.1.1 General

S'instal·laran vàlvules per aïllar i seccionar els diferents trams d'interès i es motoritzaran amb actuadors elèctrics totes les vàlvules d'ús habitual en el procés principal i els processos auxiliars.

4.1.2 Vàlvules de papallona

Les vàlvules de papallona tenen la funció de seccionar i aïllar els diferents equips i trams de les conduccions de procés de la planta. Totes les vàlvules de papallona tenen actuador elèctric.

S'instal·laran vàlvules de papallona motoritzades i embridades dels models KSB ISORIA i MAMMOUTH o similars amb actuadors elèctrics Rotork. Els models concrets de vàlvules i actuadors es recullen a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, podent-se instal·lar models equivalents que c ompleixin els requeriments fixats en el projecte.

DN	PN	Model vàlvula (o similar)	Model actuador (o similar)
800	10	ISORIA 10 T5, 3G6K6XC	IQ10 F10 B4 (IP68) 400/3/50 18 RPM + IW6R/F16/385:1
1200	10	MAMMOUTH 10 T5, 3G6K6XC	IQ10 F10 B4 (IP68) 400/3/50 18 RPM + IW7R/F25/768:1
1600	10	MAMMOUTH 10 T5, 3G6k6XC	IQ10 F10 B4 (IP68) 400/3/50 24 RPM + IW9R/F30/1424:1

Taula 2. Models d'actuadors de les vàlvules de papallona motoritzades considerats en aquest projecte.

Els actuadors són trifàsics, tenen una tensió d'entrada 3x400V a 50Hz i funcionen a velocitats de 18 o 24 rpm. El sistema de comunicació i control és Profibus DP. S'integraran a la xarxa de control de la planta.

Tots els actuadors estan doblement segellats amb una protecció mínima IP68.

4.1.3 Vàlvules de comporta

4.1.3.1 General

S'instal·len vàlvules de comporta en els by-passos de les vàlvules de DN 1.200 així com en la línia de fangs

S'instal·laran vàlvules de comporta no motoritzades i embridades de la família AVK 06-34 o similar. Concretament s'han considerat els models recollits a la Taula 3, podent-se instal·lar models equivalents que compleixin els requeriments fixats en el projecte.

DN	PN	Model vàlvula
150	10	AVK 06-150-34-0146499 o similar
200	10	AVK 06-200-34-0046499 o similar
250	10	AVK 06-250-34-0046499 o similar

Taula 3. Models de vàlvules de comporta no motoritzades considerats en aquest projecte.

4.1.4 Vàlvules de retenció

4.1.4.1 General

S'instal·larà una vàlvula de retenció aigües avall de les bombes de fangs S'instal·laran vàlvules de retenció de bola

DN	PN	Model vàlvula (o similar)
150	10	Talis-Belgicast BV-05-38

Taula 4. Vàlvules de retenció de bola a instal·lar.

4.1.5 Vàlvules de guillotina

4.1.5.1 General

S'instal·len vàlvules de guillotina per seccionar i controlar l'inici de la recirculació de fangs en l'edifici de fangs dels espessidors.

Es col·loca una vàlvula de seccionament manual a l'inici que en operació mantindrà oberta i tindrà com a funció aïllar totalment la canonada.

Es col·loca una segona vàlvula de guillotina motoritzada encarregada de la regulació del cabal de recirculació. Perquè compleixi millor amb la funció de regulació, es contempla una vàlvula de guillotina, amb una obertura triangular. Amb els diferents graus d'obertura de la guillotina el perfil sempre es mantindrà triangular, permetent d'aquesta forma regulació per cabals petits.

Les vàlvules de comporta d'aquest projecte seran de DN 200.

4.1.5.2 Vàlvules de guillotina no motoritzades

S'instal·laran vàlvules de comporta no motoritzades de la família Belgicast KG01 o equivalent. Concretament s'han considerat els models recollits a la Taula 3, podent-se instal·lar models equivalents que compleixin els requeriments fixats en el projecte.

DN	PN	Model vàlvula
200	10	KG01W10H o equivalent

Taula 5. Models de vàlvules de comporta no motoritzades considerats en aquest projecte.

Les vàlvules de guillotina hauran de satisfer els següents requeriments:

Paràmetre	Valor
DN	200
Brides i normes	EN558-2 S.14/DIN F4 EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171 EN 1092-2 PN10
Tipus de connexió	Wafer
Material cos	Fosa dúctil EN-GJS-400
Cobertes de protecció	AISI 304
Plaques suport	Acer+ pintura polifeines
Material eix	Acer inoxidable AISI 316L (1.4404)
Material comporta	Llentia guiada de fosa dúctil GJS-500-7 totalment revestida amb EPDM
Material junta tòrica i segellats	Cautxú NBR
Revestiment mínim	Pintura epoxi segons EN14901 i DN3476-1
Cargols, femelles i volanderes tapa	Acer inoxidable A2

Taula 6. Requisits de les vàlvules de guillotina no motoritzades.

4.1.5.3 Vàlvules de guillotina motoritzades

S'instal·laran vàlvules de guillotina motoritzada de la família KG21 de Belgicast o equivalent. Concretament s'han considerat els models recollits a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, podent-se instal·lar models equivalents que compleixin els requisits fixats en el projecte.

Les vàlvules de comporta hauran de satisfer els següents requeriments:

Paràmetre	Valor
DN	200
Brides i normes	EN558-2 S.14/DIN F4 EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171 EN 1092-2 PN10
Tipus de connexió	Wafer
Material cos	Fosa dúctil EN-GJS-400
Cobertes de protecció	AISI 304
Plaques suport	Acer+ pintura polifeines
Material eix	Acer inoxidable AISI 316L (1.4404)
Material comporta	Llentia guiada de fosa dúctil GJS-500-7 totalment revestida amb EPDM
Material junta tòrica i segellats	Cautxú NBR
Revestiment mínim	Pintura epoxi segons EN14901 i DN3476-1
Cargols, femelles i volanderes tapa	Acer inoxidable A2

Taula 7. Requisits de les vàlvules de guillotina no motoritzades.

Les vàlvules de guillotina es dissenyaran, subministraran i s'instal·laran segons les normes EN 558 S.14 (F4) per a aigua potable, EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171, brides EN 1092-2 PN10.

Els actuadors són trifàsics, tenen una tensió d'entrada 3x400V a 50Hz i funcionen a 45 rpm. El sistema de comunicació i control és Profibus DP.

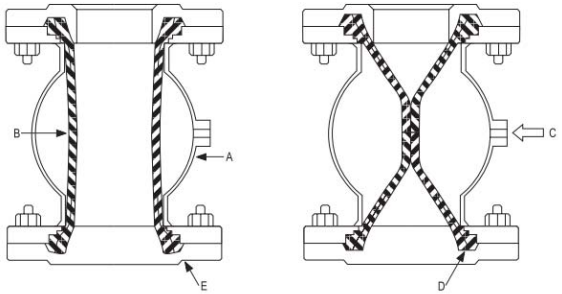
Tots els actuadors estan doblement segellats amb una protecció mínima IP68.

4.1.6 Vàlvules de bola

En la recirculació de fangs per poder realitzar la regulació del cabal de fangs a re circular s'instal·larà una vàlvula d'esfera motoritzada DN 200 PN 10, que permetrà una millor regulació depenent del grau d'apertura, i que assegura un pas sencer.

4.1.7 Vàlvules de maniguet elàstic

Per controlar la purga de fangs en cadascuna de les canonades de connexió amb el dipòsit de fangs es col·loquen dues vàlvules de maniguet elèctric d'obertura i tancament neumàtic.



Es planteja una vàlvula de maniguet tipus DOSAPRO de MILTON ROY o similar Es una vàlvula de pas total sense risc d'obstrucció.

- Cos: Alumini
- Connexions: Contra-brides Fosa dúctil
- Maneguet: Goma natural anti-abrasió
- Resistència a la temperatura: -5 °C a 80 °C

4.1.8 Carrets de desmuntatge

Per norma general s'instal·larà un carret de desmuntatge per cada vàlvula i equips de diàmetre igual o superior a 100 mm instal·lats a la canonada com ara cabalímetres, excepte que en els plànols s'especifiqui localment el contrari si hi ha diversos elements instal·lats en sèrie.

S'instal·laran carrets de desmuntatge estil DBJT de VICAN o similars formats per viroles d'acer inoxidable AISI-316, brides d'acer al carboni S-235 JR o superior, cargols d'acer de qualitat 5.6/6.8 i juntes tòriques d'EDPM. Les característiques dels carrets s'especifiquen a la Taula 8.

Paràmetre	Valor
DN	Tots els diàmetres entre 25 i 1800
Brides	DIN 2576 per a PN-10 i DIN 2502 per a PN-16 trepades segons DIN 2501/PN-10 PN-16
Connexió	Brida - Brida
Execució	Rígida amb espàrrecs roscats correguts travessant ambdós extrems
Muntatge	Horitzontal o vertical
Estanquitat	Cautxú natural EPDM, secció tòrica de duresa ISO-48 (50-60 Shore)
Material viroles	Acer inoxidable AISI-316L. Espessor definit segons requeriments. Codi ASME secció VIII div 1.
Material brida	Acer al carboni S235JR segons DIN 2576/2502 amb cara de brida plana per a junta IBC o cara completa
Material brida intermèdia	Acer al carboni S235JR segons DIN 2576/2502 mecanitzada per a junta tòrica d'espessor mínim de 15 mm.
Material cargols	Acer galvanitzat qualitat 5.6/6.8 amb acabat zincat o cromatitzat.
Tractament acabat	Granallat de superfície fins rugositat SA 2 ½ Recobriment de 150 µm de pintura Epoxy Polimerització al forn a 210ºC
Unions soldades	Procediment homologat segons norma UNE-EN 15609 o codi ASME secció IX. Material d'aportació acer inoxidable ER-309-L o superior.

Taula 8. Característiques dels carrets de desmuntatge model DBJT.

5 EQUIPS D'ELEVACIÓ

5.1 Ponts grua

5.1.1 General

Per tal de facilitar el manteniment d'aquestes bombes és necessari la incorporació d'un pont grua que recorre el dipòsit en tota la seva longitud, facilitant la càrrega i descàrrega dels equips des d'una plataforma d'accés.

A l'apèndix 1 d'aquest annex s'adjunta la fitxa del ponts grua.

5.1.2 Pont grua del dipòsit de fangs

Al dipòsit de bombament de fans s'instal·larà un pont grua monorail de 0,5 t de capacitat de càrrega que cobreix una llum de 3,20 m i un recorregut de 12,80 m (ajustable a la geometria final dels suports), incloses les línies elèctriques. Es controlarà amb comandament ràdio a distància. S'ha considerat el model de VINCA per a 500 kg en zona ATEX o similar.

Paràmetre	Valor
Grua	SKSEX 0,5t x 3,2m Hol:12,8mo similar
Capacitat de càrrega	500 kg
Tipus de polipast	SkcEX1232203 o similar
Grup F.E.M.	M5
Pes total	860 kg
Condicions ambientals	-5ºC a +40ºC, sense requisits particulars
Tensió de servei	50 Hz 400 V
Potència total connectada	2,4 kW
Elevació	18,80 m

Taula 9. Característiques del pont grua de 16 t de l'estació de bombament.

6 INSTRUMENTACIÓ

6.1 Introducció

Com a instrumentació el projecte contempla diversos cabalímetres de control de cabals i que permet la regulació de fluxes i varis sensors de cara a controlar els nivells d'aigua.

En la línia d'aigua, en la canonada d'impulsió als nous decantadors s'instal·la un cabalímetre electromagnètic de DN 1.200 de control del cabal als nous decantadors.

En la línia de fangs s'instal·la un cabalímetre a la sortida de la impulsió de purga de fangs dels nous decantadors lamel·lars i un cabalímetre de control en la recirculació de fangs.

També es col·locaran cabalímetres en la sortida de cadascuna de les bombes de dosificació de floculant.

Els cabalímetres inclou la seva pròpia electrònica per a ser incorporats al sistema de control, automatització i instrumentació de la planta. Per aquest motiu utilitzarà el sistema de comunicació Profibus DP.

El cabalímetre s'instal·larà complint les distàncies mínimes als equips i/o colzes en planta i alçat que especifiqui el subministrador, segons el model. Els equips representats en els plànols compleixen aquests requisits, però la seva posició haurà de ser verificada un cop instal·lats segons la geometria final de les conduccions i la posició final dels diferents equips i el model final seleccionat. En el cas que no fos possible respectar les distàncies mínimes, s'adoptaran les mesures necessàries per a poder instal·lar un cabalímetre que pugui fer lectures amb el mateix rang d'error que la resta: instal·lació de cabalímetres DN0 i de plaques difusores.

6.1.1 Cabalímetres electromagnètics

Tant per la línia d'aigua com per la línia de fangs s'instal·laran els cabalímetres electromagnètics de control Krohne Optiflux2000 amb electrònica IFC300.

			Model (o smilar)	
Identificació del cabalímetre	**DN**	**PN**	**Cabalímetre**	**Electrònica**
Cabalímetre de canonada d'impulsió a nous decantadors	1200	10	Optiflux2000	IFC300
Cabalímetre sortida purga de fangs	150	10	Optiflux2000	IFC300

Taula 10. Model del cabalímetre electromagnètic instal·lar.

Els cabalímetres de la família Optiflux s'han d'instal·lar respectant les següents distàncies:

- S'han d'instal·lar a una distància de 5·DN de qualsevol cabalímetre electromagnètic (influència del camp magnètic).
- Instal·lació en trams rectes.
- Instal·lació aigües avall d'un colze a una distància de 2·DN.
- Instal·lació aigües amunt d'un colze en un pla (2D X/Y) a una distància de 5·DN.
- Instal·lació aigües amunt d'un colze en un espai (3D X/Y/Z) a una distància de 10·DN.
- Instal·lació aigües avall d'una T a una distància de 10·DN
- No instal·lar en punts alts o en trams amb flux descendent (buidat parcial).
- No instal·lar en punts condicionats per una descàrrega oberta (buidat parcial).
- Instal·lació aigües avall d'una bomba.
- Instal·lació aigües amunt d'una vàlvula de regulació.
- Muntatge amb sensor instal·lat sobre l'eix vertical (amunt o avall de la canonada), no en el lateral.

Els cabalímetres hauran de mesurar els cabals o els rangs de cabals d'operació amb un marge d'error inferior al 1% i els cabals mínims amb un marge d'error inferior al 3%, i 2% i 5% per cabals menors de 100 m^3/h

L'electrònica del cabalímetre complirà els següents requisits:

Paràmetre	Valor
Model	IFC300 o similar
Consum	25 W
Detecció canonada buida	Sí
Alimentació elèctrica	100-230 V CA 50/60Hz
Protecció	IP 65/66 (NEMA 4/4X) segons EN 60529
Comunicació	Profibus DP + sortida polsos + alimentació

Taula 11. Característiques de l'electrònica dels cabalímetres.

6.1.2 Cabalímetre electromagnètic conduccions dosificació floculant

El sistema de dosificació de floculant incorporarà un cabalímetre electromagnètic a la sortida de cada bomba S'ha considerat el model MAG1100 DN 6 de Siemens (o similar) amb sensors de platí, juntes FPM, cos AISI 316 revestiment ceràmic, senyal de sortida 4-20mA, inclòs controlador Sitrans FM MAG5000, connexió entre brides i anell de posada a terra en Hastelloy C22, suport i accessoris.

6.2 Nivells

6.2.1 General

S'instal·len parelles de nivells d'ultrasons i piezorresistius als decantadors i al dipòsit de fangs per a la mesura hidrostàtica continua de nivell, segons es mostra als P&IDs.

Els nivells es comunicaran amb senyals 4-20 mA.

Tots els nivells s'incorporen al sistema de control de la planta.

Tots els nivells incorporaran sistemes de compensació de la pressió atmosfèrica.

El contractista entregarà tots els nivells totalment instal·lats, calibrats i en funcionament.

6.2.2 Ultrasons

S'instal·len nivells d'ultrasons segons s'indica als documents del projecte model VEGASON S 62 o similar.

Paràmetre	Valor
Tipus	Ultrasons
Senyal de sortida	4-20 mA
Rang de mesura	0 a 2 bar (0 a 20 m)
Pressió hidrostàtica màxima	0,8 bar
Rang de temperatures d'operació	-10ºC a 40ºC
Precisió	0,2%
Fluid	Aigua
Protecció	IP68
Alimentació	24 V CC

Taula 12. Característiques dels nivells d'ultrasons a instal·lar.

Els nivells ultrasons previstos al projecte són

- Decantadors lamel·lars (2)
- Dipòsit de fangs (1)

6.2.3 Boies

Al dipòsit de fangs s'instal·larà un sistema de boies com a sistema d'emergència del sensors de nivell instal·lats. Les boies aturaran automàticament els bombaments quan es detecti un nivell inferior al prescrit i arrencaran bombes quan el nivell superi el nivell determinat. Les boies s'instal·laran sempre com a conjunt de 4 boies.

7 AGITADORS

7.1 Introducció

Als decantadors es troben dues cambres prèvies de floculació i coagulació per a les quals és necessària energia d'agitació. Per tal motiu, s'han d'incorporar dos agitadors diferents per cadascuna de les cambres.

7.1.1 Agitadors per a la coagulació

Per a la cambra de coagulació s'ha optat per un agitador model MIXER PA-13 11 C10 T25/60.6 o similar, amb les següents característiques:

Condicions de servei	
Aplicació	Coagulació
Densitat (kg/m3)	<1000
Dimensions de la cambra (LxAxH) (m)	5,1 x 5,1 x 7
Volum de la cambra (m3)	130
Especificacions tècniques	
Cabal de bombeig (m3/h)	9600
Gradient de velocitat (s-1)	228
Moment flector (Nm)	2360
Par torsor (kg m)	96
Pes (kg)	300
Característiques del motor	
Potència instal·lada (kW)	11
Velocitat del motor (rpm)	1500
Voltaje – freqüència (V – Hz)	400 - 50
Velocitat d'hèlix (rpm)	50
Protecció	IP55

7.1.2 Agitadors per a la floculació

Per a la cambra de floculació s'ha optat per un agitador model MIXER FET-09 06 C 14 / 50.6 o similar, amb les següents característiques:

Condicions de servei	
Aplicació	Coagulació
Densitat (kg/m3)	<1000
Viscositat (cps)	<100
Dimension de la cambra (LxAxH) (m)	6 x 6 x 7
Volum de la cambra (m3)	252
Especificacions tècniques	
Cabal de bombeig (m3/h)	1200
Gradient de velocitat (s-1)	76
Moment flector (Nm)	1400
Par torsor (kg m)	170
Pes (kg)	400
Característiques del motor	
Potència instal·lada (kW)	3
Velocitat del motor (rpm)	1500
Voltaje – freqüència (V – Hz)	400 - 50
Velocitat d'hèlix (rpm)	12
Protecció	IP55

8 RASCADORS

8.1 Introducció

Un rascador per a un decantador tipus lamel·lar és un component que s'utilitza per a recollir els sòlids sedimentats en les làmines inclinades. La seva funció és mantenir netes les làmines i garantir un procés de decantació eficient.

En aquest cas, s'ha optat per un rascador rectangular amb les següents característiques:

Dades de potència i voltaje	
Potència instal·lada	12 A
Tensió de treball	400 Vac
Alimentació	Trifàsica
Voltaje de control	24 Vdc
Freqüència	50 Hz
Grau de protecció	IP66 IEC 60529

9 BUFADORS

9.1 Introducció

El sistema autonetejant de les lamel·les es realitza amb la injecció d'aire subministrat per un bufador. S'instal·len dos bufadors (1+1) en l'edifici de fangs amb les següents característiques:

Especificacions tècniques	
Tipus de bufador	Canal lateral
Model	FPZ K11-MD MOR o similar
Cabal	430 m3/h
Pressió	650 mbar
Motor	11 kW 380/50Hz IE3 IP55
Velocitat	2940 rpm
Construcció	Alumini
Connexió	G4"

APÈNDIX 1: ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I CATÀLEGS

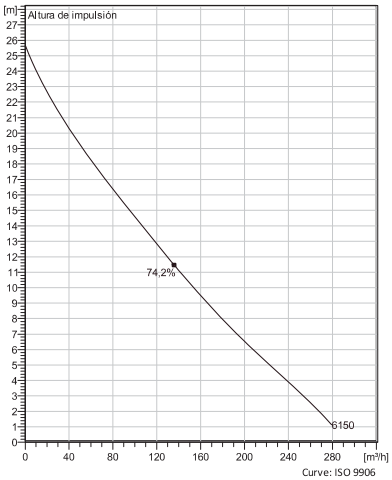
BOMBES

Concertor DP N100-6150

A process-controlled wastewater pumping system suitable for customers who utilize specially designed process control algorithms and want to benefit from lower capital costs, smaller control cabinets and higher pump system efficiencies. Concertor DP is also suitable as a reliabl and energy efficient on/off controlled wastewater pumping system for customers who want t benefit from easily adjustable pump performance, soft start/soft stop, constant power and motor protection. This system is scalable to as many pumps as required by your application, with one gateway per pump.

Especificaciones técnicas

Curvas según: Agua, limpia [100%],4 °C,999,9 kg/m³,1,5692 mm²/s



Configuración

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-W 7.3KW

Tipo de instalación
X - Optional installation, Wet or Dry

Impeller diameter
200 mm

Diámetro de descarga
100 mm

Información sobre la bomba

Impeller diameter
200 mm

Diámetro de descarga
100 mm

Diámetro interno
120 mm

Maximum operating speed
500-2166,2 rpm

Número de aspas
2

Temp. máx. fluido
40 °C

Materials

Rodete
Hard-Iron

Nombre del proyecto	Project-20368844	**Creado por**			
Bloque		**Creado el:**	3/30/2023	**Ultima actualización**	3/30/2023

Concertor DP N100-6150

Especificaciones técnicas

Motor - General

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-W 7.3KW

Fases
3~

Velocidad nominal
500-2166 rpm

Potencia nominal
7,3 kW

Certificación ATEX
No

Clase de aislamiento
H

Corriente nominal
12,5 A

Tipo de servicio
S1

Frecuencia
50 Hz

Tensión nominal
400 V

Clase de eficiencia del motor
IE4 according to IEC/TS 60034-30-2 Ed. 1

Motor - Técnica

Factor de potencia - 1/1 Carga
0,94

Rendimiento del motor - 1/1 Carga
89,0 %

Velocidad nominal - 1/1 Carga (200-240V)
1150

Velocidad nominal - 1/1 Carga (380-480V)
2300

Factor de potencia - 3/4 carga
0,94

Rendimiento del motor - 3/4 carga
89,0 %

Velocidad nominal - 3/4 carga (200-240V)
1035

Velocidad nominal - 3/4 carga (380-480V)
2070

Factor de potencia - 1/2 Load
0,93

Rendimiento del motor - 1/2 Load
90,0 %

Velocidad nominal - 1/2 Load (200-240V)
920

Velocidad nominal - 1/2 Load (380-480V)
1840

Corriente de arranque
12,5 A

Nombre del proyecto	Project-20368844	**Creado por**			
Bloque		**Creado el:**	3/30/2023	**Ultima actualización**	3/30/2023

Versión del programa 67.0 - 02.02.2023 (Build 105)
Versión de datos 27.03.2023 9:31
Grupo de usuarios Xylem Spain - INT

Concertor DP N100-6150

Equipos de monitorización y control

Gateway

Sí

Power Supply	24 V DC
Ports	1 x USB
	1 x RS485
	1 X Ethernet RJ 45
	1 x Display interface, CAN
Communication	Modbus RTU
	Modbus TCP
Standard I/O	4 x Digital outputs
	4 x Digital inputs
	1 x Analog input
	1 x Analog output
Pump Interface	1 x Pump Communication Port
User Interface	14 x LED
	1 x Rotator Switch
Data Logging	1000 data points
Environment Class	Protection class: IP 20
	Operation temperature: -20°C to +65°C
Software Version	DP software – Variable performance control via external signal, status and alarms
Approvals	CE, UL, CSA

Interface (HMI)

Ninguna

Nombre del proyecto	Project-20368844	**Creado por**	
Bloque		**Creado el:**	3/30/2023
		Ultima actualización:	3/30/2023

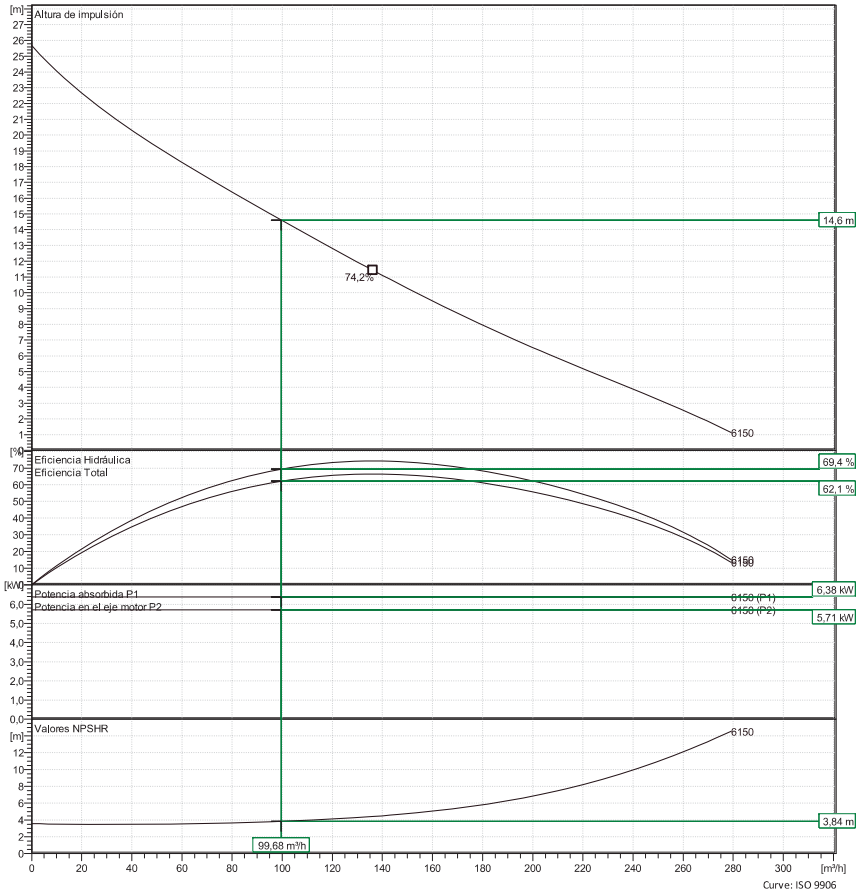
Concertor DP N100-6150

Curva de rendimiento

Punto de funcionamiento

Caudal	**Altura impulsión**
99,7 m³/h	14,6 m

Curvas según: Agua, limpia [100%], 4 °C, 999,9 kg/m³, 1,5692 mm²/s



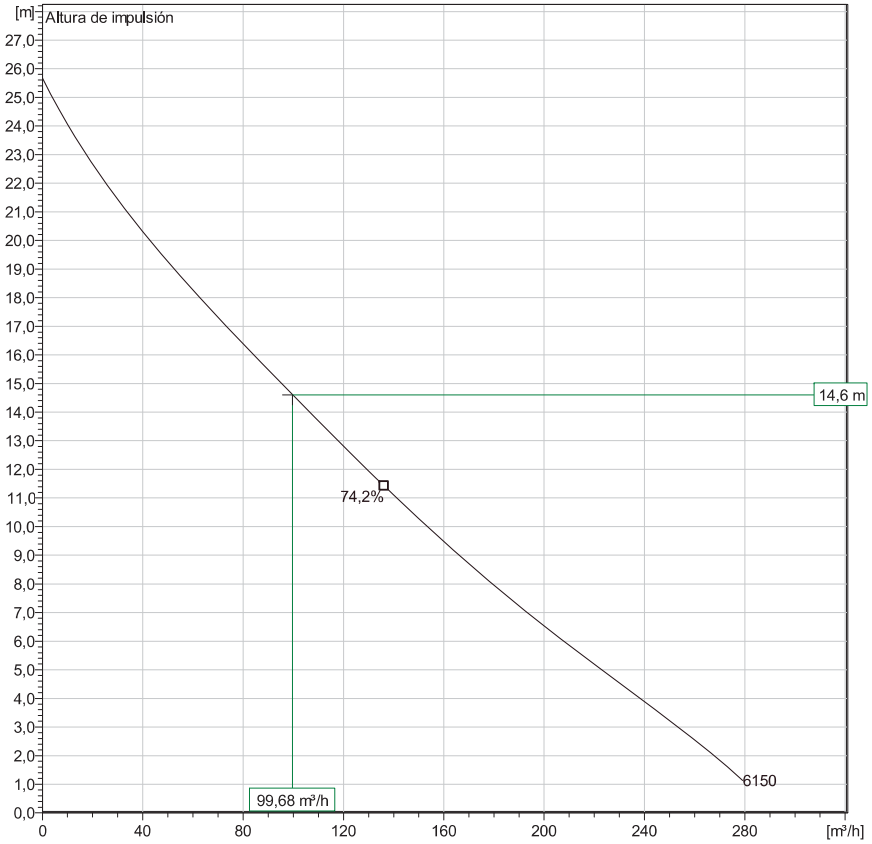
Curve: ISO 9906

Nombre del proyecto	Project-20368844	**Creado por**	
Bloque		**Creado el:**	3/30/2023
		Ultima actualización:	3/30/2023

Concertor DP N100-6150

Análisis de la carga

Curvas según: Agua, limpia [100%],4 °C,999,9 kg/m³,1,5692 mm²/s



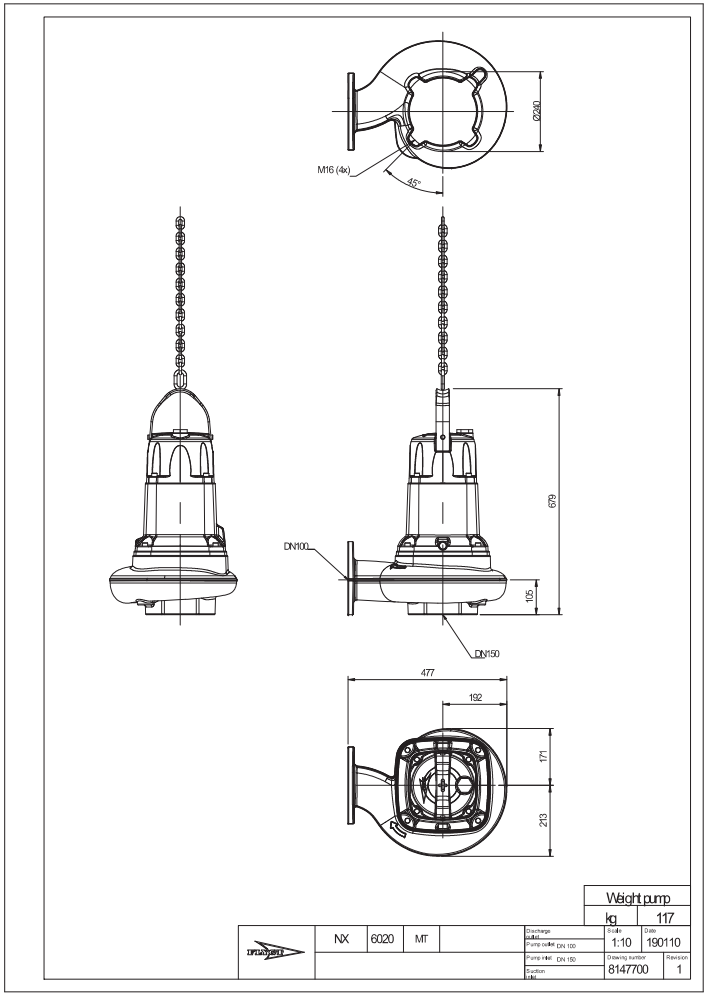
Características de funcionamiento

Pumps / Systems	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energia	NPSHre
	m³/h	m	kW	m³/h	m	kW		kWh/m³	m
1	99,7	14,6	5,71	99,7	14,6	5,71	69,4 %	0,064	3,84

Nombre del proyecto:		**Creado por**			
Bloque	Xylect-20368844	**Creado el:**	3/30/2023	**Ultima actualización**	3/30/2023

Concertor DP N100-6150

Dibujo dimensional



Nombre del proyecto:		**Creado por**			
Bloque	Xylect-20368844	**Creado el:**	3/30/2023	**Ultima actualización**	3/30/2023

PERFORMANCE TO FLOW

SEEPEX.
An Ingersoll Rand Business

Item: 3
Product group W
Wobble Pump

Offer No.: BT231777-3
Your reference: ETAP DE LLOBREGAT
Date : 07 June 2023

CONVEYING CAPACITY
200 - 1000 l/h

PRESSURE
2 bar

SPEED
170 - 849 min^{-1}

* typical image, design may differ

SEEPEX pumps from the BW range are used for free flowing products. The BW pump represents a lower cost solution for liquid transfer.

BW

YOUR ADVANTAGES

- Simple pump design makes it easy to maintain
- Space saving compact design
- Low capital cost and cost of ownership

PERFORMANCE TO FLOW

Offer No.: BT231777-3
Your reference: ETAP DE LLOBREGAT
Date : 07 June 2023

SEEPEX.
An Ingersoll Rand Business

qty.: 1

Item 3
Progressive cavity pump
BW 2-0

Application data

Conveyed product	Polidadmac
Flowability	well flowable
Solids content	without
Size of solids	not applicable
Concentration	0.1 - 0.5%
Density	1 kg/dm³
Product temperature	5°C - 30°C
pH value	assumed neutral
Kind of operation	continuous
Operating hours	8 h/day
Location	indoor, dry atmosphere
Altitude of installation	up to 1000 m assumed
Surrounding temperature	normal (5-40 °C)

Performance data

	Capacity	**Pressure**	**Speed**	
	200 l/h	2 bar	170 min^{-1}	min
	1000 l/h	2 bar	849 min^{-1}	max
Starting torque	8 Nm			
Req. operating power at pump shaft	0.19 kW			
Inlet pressure	flooded suction (up to 0,5bar)			

Tolerances according to SEEPEX standards.

Materials and executions

Installation	horizontal
Direction of rotation	clockwise (right)
Suction branch - Material	EN-JL 1040 (gci-25)
Pressure casing - Design	standard
Pressure casing - Material	EN-JL 1040 (gci-25)
Position of branch	position 1
Pressure casing - Pressure connection	ISO 228 G1"
Suction branch - Suction connection	ISO 228 G1"
Joint - Design	pin joint with joint sleeve, grease filled
Joint - Material	standard, holding bands 1.4401
Joint - Universal joint sleeve: material	NBR - Perbunan
Rotor - Design	standard
Rotor - Material	1.4404 / AISI 316L
Stator - Design	standard
Stator - Material	NBR - Perbunan
Shaft sealing	mechanical seal
Code	GA - single acting mechanical seal
Shaft diameter	25 mm
Rotating/stationary seal face	SiC SiC
Elastomers	FPM
Spring	1.4571 / AISI 316Ti
Metal parts	1.4571 / AISI 316Ti
Casing - material	EN-JL 1040 (gci-25)
Casing - connection standard	without
Plug-in Shaft - Design	standard
Plug-in Shaft - Material	1.4404 / AISI 316L
Bolting - Design	standard
Painting - Color	RAL 5013 - Cobalt blue (2K)
Painting - Surface protection	std. surface protection C2 (NDFT 95 µm)

Drive

Type	Gear motor at freq. inv. (Inverter is not included)
Mounting position	M1
Ratio (i)	2.62
Speed	543 min⁻¹

	Norm	**Min**	**Max**
Speed	543 min⁻¹	170 min⁻¹	849 min⁻¹
Motor speed	1420 min⁻¹	445 min⁻¹	2224 min⁻¹
Frequency	50 Hz	16 Hz	78 Hz

Rated output	0.55 kW
Rated speed	1420 min⁻¹
Starting	direct on frequency inverter
Efficiency class	IE3
Terminal box position acc. to supplier	1
Cable entry position acc. to supplier	I
Voltage	230/400 V
Frequency	50Hz
Enclosure	IP55
Thermal class	F
Winding protection	TF - Thermistor

The frequency inverter has to follow a linear U/f characteristic curve (constant torque).
It's essential to have a minimum overload capability of 150% for at least 60 seconds. (see technical data sheet)

Baseplate

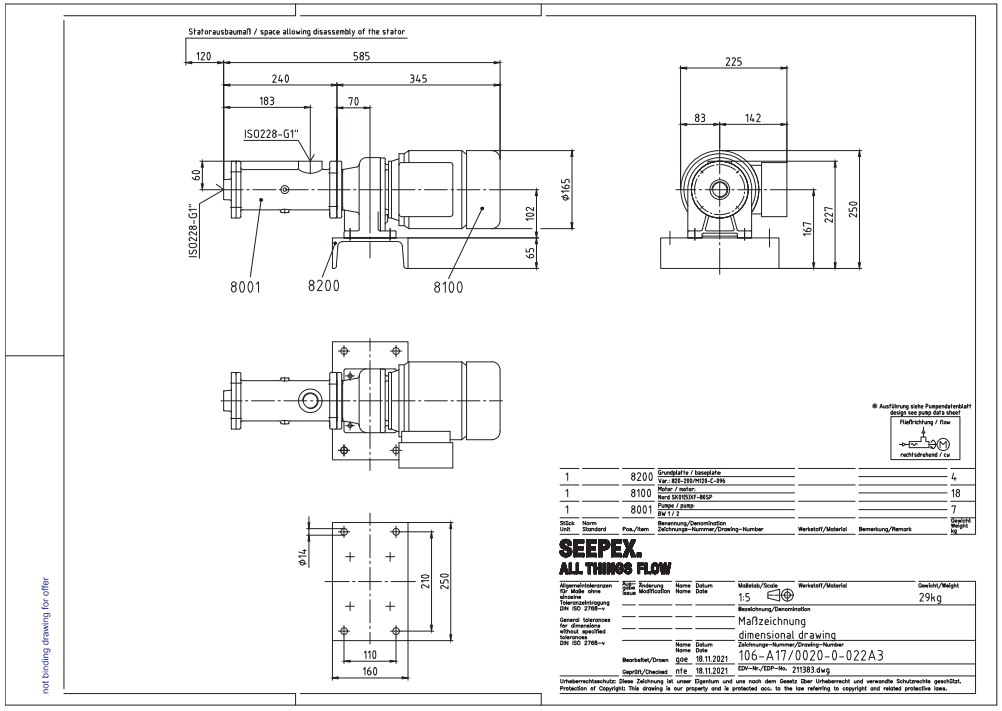
Design	baseplate for block pump
Material	steel, painted
GPU Type Code	B-ST

Optional: Pressure sensor/switch (pressure side)

Design	Pressure sensor
Casing	Thread-in casing, long
Measuring element	Measuring cell
Sealing	Viton
Wetted parts	1.4404
Measuring range	0...20 bar
Product temperature	-24 bis 100 °C
Ambient temperature	-24 bis 85 °C
Process connection	G ½"
Contact	transistor
Installation	pressure side piping
Output signal 1	n-open/n-closed (PNP/NPN)
Output signal 2	4-20 mA
Supply voltage	24 V DC

Packing

Type of packing	standard
Quantity of pumps per package	standard



COMPORTES

MODELO MU

ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

DESCRIPCIÓN

El modelo MU es una compuerta mural de cierre a 4 lados y fondo plano. Su aplicación principal es en tratamiento de aguas, colectores urbanos, conducciones, regadíos, obra hidráulica y centrales hidroeléctricas.

En tamaños desde 150 mm x 150 mm hasta 1200 mm x 1200 mm, el modelo MU dispone de una junta de labio auto-ajustable que permite alcanzar fugas mínimas trabajando tanto a presión como a contra-presión (compuerta bidireccional). En tamaños desde 1300 mm x 1300 mm hasta 4000 mm x 4000 mm la compuerta MU está disponible en la versión unidireccional (sólo apto para cargas de agua a favor) y bidireccional. La fuga máxima está por debajo del nivel de estanqueidad definido en las normas DIN 19569-4 (clase 5) y AWWA C561 bajo condiciones normales de trabajo.

ORBINOX también diseña y fabrica compuertas murales de mayor tamaño y condiciones de trabajo más exigentes. Para más información consultar con un representante de ORBINOX.

CONSTRUCCIÓN

La compuerta mural MU de ORBINOX está diseñada esencialmente de acuerdo a la norma DIN 19569-4. Opcionalmente, ORBINOX ofrece compuertas diseñadas sustancialmente según las normas AWWA C561 y BS 7775.

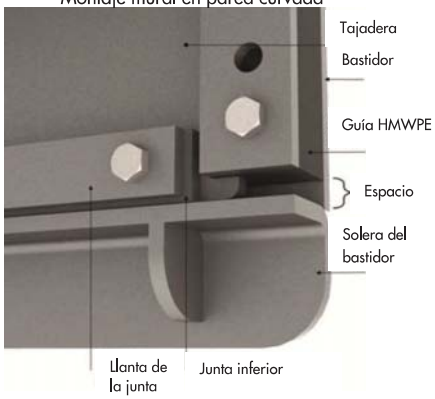
El modelo estándar MU está fabricado en acero inoxidable, el cual le aporta una mayor resistencia a la corrosión resultando en una vida útil más larga y prácticamente sin necesidad de mantenimiento. En caso de que la aplicación lo requiera, se pueden fabricar las compuertas en materiales especiales como AISI 904L, Duplex, etc.

MODELO MU

ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

- Diseño modular: permite una configuración de bastidor abierto o bastidor cerrado autoportante.
- Opciones de configuración del bastidor:
  - Cuadrada (estándar)
  - Redonda y rectangular
  - Base redonda
- Opciones de montaje:
  - Montaje mural (estándar para tamaños ≤ 1200 o unidireccional y tamaños >1200)
  - Embebida en hormigón (estándar para bidireccional y tamaños >1200)
  - Montaje en brida
  - Montaje mural en pared curvada



Guías autolimpiantes

- Opción de husillo ascendente o no ascendente
- Admite montaje en aperturas elevadas o de tipo "fondo plano"
- Adecuado para accionamiento manual con volante o reductor, eléctrico, neumático o hidráulico
- Deslizaderas auto-limpiables de HMWPE con bajo coeficiente de fricción, minimizando la fuerza de accionamiento y alargando la vida útil de la junta
- Ranura mecanizada para minimizar el cabeceo de la tajadera durante la maniobra
- Junta de estanqueidad autoajustable (sin necesidad de uso de cuñas, disminuyendo los pares de accionamiento)
- Nervios diseñados para evitar la corrosión galvánica
- La junta y los pernos están separados del anclaje del bastidor
- Las compuertas ORBINOX se montan y se prueban en la fábrica para evitar ajustes en obra
- Todos los tornillos son de acero inoxidable

Estanqueidad:

El nivel de estanqueidad del modelo MU es inferir al permitido en las normas DIN 19569-4 (clase 5) y AWWA C-561 en condiciones normales de operación:

- DIN 19569-4 (clase 5): 1,20 l/min por metro
- AWWA C-561: 1.24 l/min por metro

Condiciones de servicio:

Tamaño	UNI /BIDIRECCIONAL	Columna de agua	
		Presión a favor	Presión en contra
Gama estándar 150x150-1200x1200	BI-DIRECCIONAL	150-1000: 10 mca 1100-1200: 6 mca	150-1000: 10 mca 1100-1200: 6 mca
1300x1300 - 4000x4000	BI-DIRECCIONAL	Diseñada según la especificación del proyecto. Habitualmente 6mca tanto en condiciones de presión a favor como en contra	
1300x1300 - 4000x4000	UNI-DIRECCIONAL	Diseñada según la especificación del proyecto. Habitualmente 6mca en condiciones de presión a favor	0 metros de columna de agua

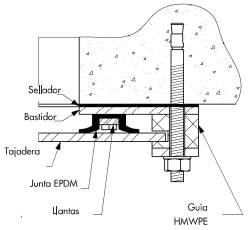
MODELO MU

ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

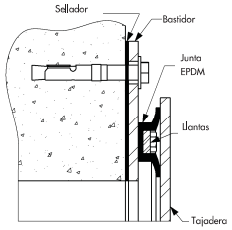
BI-DIRECCIONAL

Diseño de la junta: tamaños desde 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm

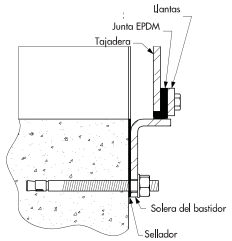
JUNTA LATERAL



JUNTA SUPERIOR



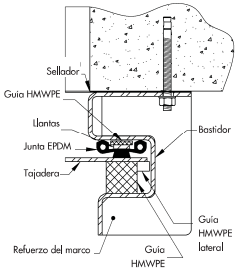
JUNTA INFERIOR



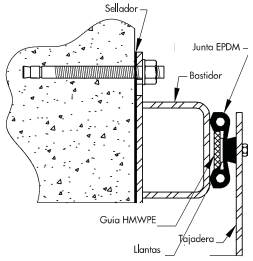
BI-DIRECCIONAL

Diseño de la junta: tamaños desde 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm

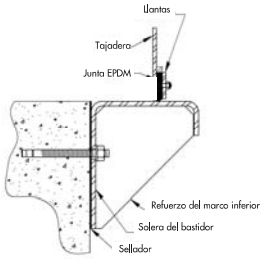
JUNTA LATERAL



JUNTA SUPERIOR



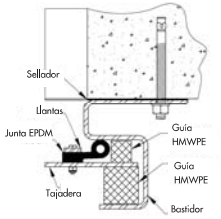
JUNTA INFERIOR



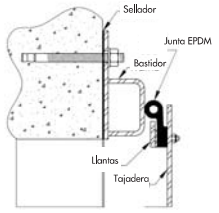
UNI-DIRECCIONAL

Diseño de la junta: tamaños desde 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm

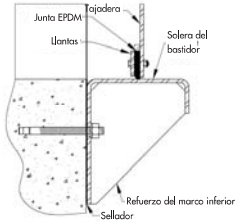
JUNTA LATERAL



JUNTA SUPERIOR



JUNTA INFERIOR

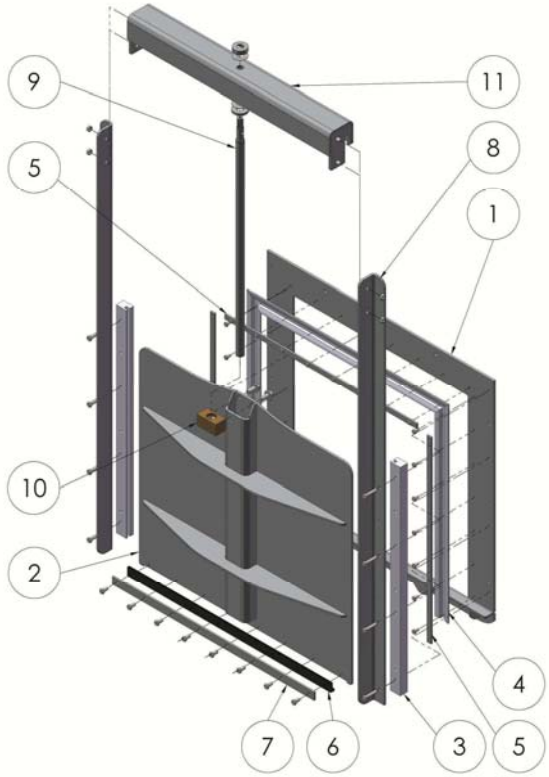


MODELO MU

ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

De 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm



ITEM	DESCRIPCIÓN	MATERIAL (estándar)
1	Bastidor	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
2	Tajadera	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
3	Deslizaderas	Polietileno de alta densidad (HMWPE)
4	Junta	EPDM
5	Llantas	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
6	Junta inferior	EPDM
7	Llanta de junta inferior	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
8	Deslizadera del bastidor	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
9	Husillo	Acero inoxidable
10	Tuerca de husillo	Bronce
11	Puente	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)

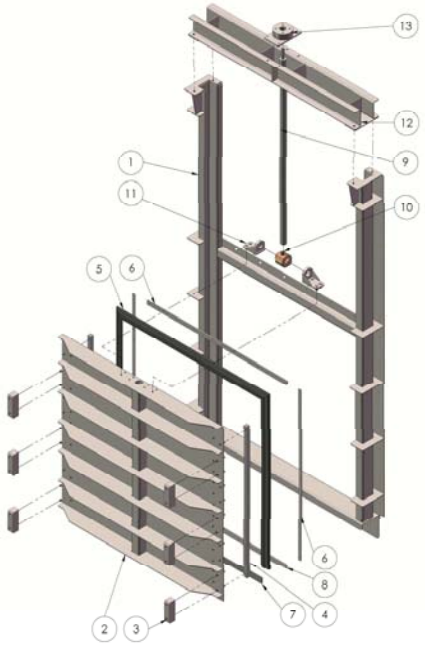
NOTA: Para otros materiales consultar con un representante de ORBINOX

MODELO MU

ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

De 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm



ITEM	DESCRIPCIÓN	MATERIAL (estándar)
1	Bastidor	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
2	Tajadera	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
3	Deslizaderas frontales	Polietileno de alta densidad (HMWPE)
4	Deslizaderas	Polietileno de alta densidad (HMWPE)
5	Junta	EPDM
6	Llantas	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
7	Junta inferior	EPDM
8	Llanta de junta inferior	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
9	Husillo	Acero inoxidable
10	Tuerca de husillo	Bronce
11	Escuadras	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
12	Puente	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
13	Acoplamiento	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)

NOTA: Para otros materiales consultar con un representante de ORBINOX

MODELO MU

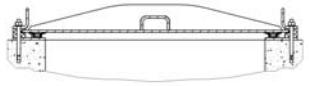
ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

OPCIONES DE MONTAJE

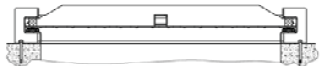
Las siguientes figuras muestran las opciones más comunes de montaje.
Para otros tipos de montaje consultar con un representante de ORBINOX

MONTAJE MURAL (ESTANDAR)

De 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm

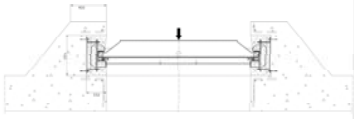


De 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm

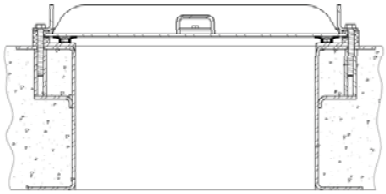


EMBEDIDA EN HORMIGÓN

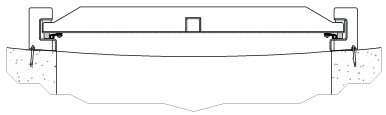
(Estándar para bidireccional y >1200)



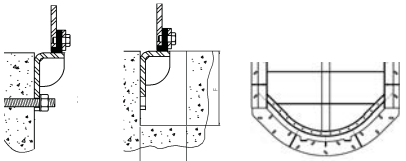
MONTAJE EN BRIDA



MONTAJE MURAL EN PARED CURVADA



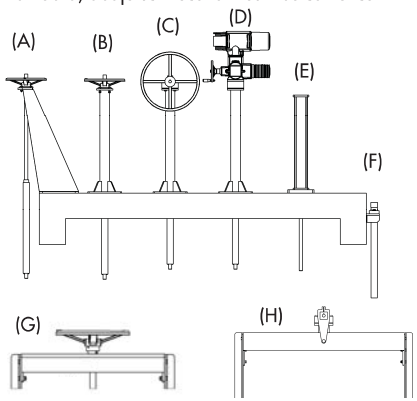
OPCIONES DE MONTAJE DEL FONDO



Montaje en apertura elevada | Hormigonada mural | Base redonda

ACCIONAMIENTOS

Todos los accionamiento de ORBINOX se pueden montar tanto sobre el puente como sobre la columna de maniobra, abajo se muestran los más comunes



Varios tipos de accionamientos:

(A) Volante sobre columna de maniobra inclinada
(B) Volante sobre columna de maniobra recta
(C) Reductor sobre columna de maniobra recta
(D) Motor sobre columna de maniobra recta
(E) Accionamiento neumático o hidráulico
(F) Cuadradillo (BS 5163-2, DIN 3223 o cuadradillo 2") (Sólo para HNA)
(G) Volante montado sobre puente
(H) Reductor y palanca montados sobre el puente

Accesorios:

- Topes mecánicos (para accionamientos manuales y posición completamente cerrada)
- Accionamientos manuales de emergencia
- Posicionadores
- Detectores de proximidad / Finales de carrera

EXTENSIÓN DEL HUSILLO

La extensión es un componente que sirve para conectar el accionamiento con la compuerta en aquellos casos en los que el suelo de maniobra esté situado muy por encima de la apertura. Los soportes a pared de la extensión sirven para guiar y limitar la longitud libre de pandeo de la extensión. Los soportes incorporan una guía de polietileno para reducir la fricción.

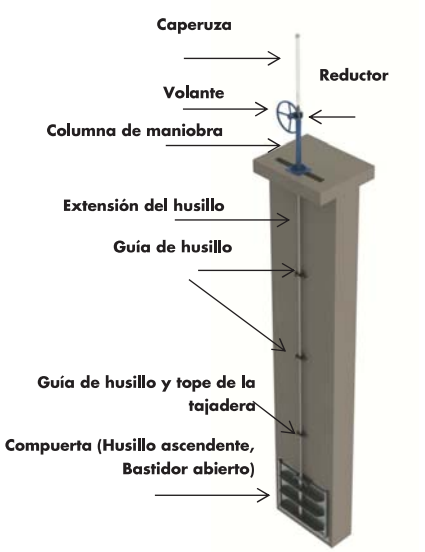
Configuración husillo no ascendente

Como estándar, las compuertas de husillo no ascendente son autoportantes (bastidor cerrado). En estos casos, la extensión no trabaja a esfuerzo axial (solo torsión) y se necesitan menos soportes a pared.

Como norma general, se debe instalar un soporte a pared cada 3 metros de extensión de husillo.

Configuración husillo ascendente

Como estándar, las compuertas de husillo ascendente tienen un diseño de bastidor abierto. En estos casos, la extensión está sometida a esfuerzo axial, por lo que se requieren soportes a pared para evitar el pandeo. Como norma general, se debe instalar un soporte a pared cada 2 metros.



INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

Esta sección describe brevemente la instalación, uso y mantenimiento de la compuerta MU. Para información más detallada consultar el "Manual IOM de la MU"

Instalación:

La compuerta mural MU se instala mediante anclajes. Estos deberán ser de tipo mecánico o químico dependiendo del tamaño y de las condiciones de trabajo de la compuerta (ver la tabla de abajo).Para evitar posibles fugas entre el muro de hormigón y el bastidor, ORBINOX recomienda el uso del sellador elástico Sikaflex 11FC o equivalente (200ml por cada metro de perímetro de apertura)

La resistencia mínima del hormigón tiene que ser 20.7 MPa. La estructura de hormigón debe cumplir con la norma DIN 18202. Para más información sobre el tipo, tamaño y cantidad de pernos de anclaje necesarios en la instalación, consultar las notas en el "Plano de aprobación".

Mantenimiento y uso:

La compuerta MU no requiere prácticamente ningún mantenimiento. El husillo debe estar debidamente engrasado y las juntas deben reemplazarse si están dañadas. La compuerta MU se cierra al girar el volante en sentido horario. Forzar el volante para cerrar la compuerta puede ocasionar daños al husillo

Tamaño	Presión agua	Tipo de montaje estándar
BI-DIRECCIONAL GAMA ESTANDAR 150mm x 150mm -1200 mm x 1200mm	A favor y en contra (Bi-Direccional)	Montaje mural: • Pernos de anclaje mecánicos
BI-DIRECCIONAL 1300mm x 1300mm -4000 mm x 4000mm	A favor y en contra (Bi-Direccional)	Embebida en hormigón. Opcional montaje mural (perno químicos)
UNI-DIRECCIONAL 1300mm x 1300mm -4000 mm x 4000mm	A favor (Uni-Direccional)	Montaje mural: • Pernos de anclaje mecánicos

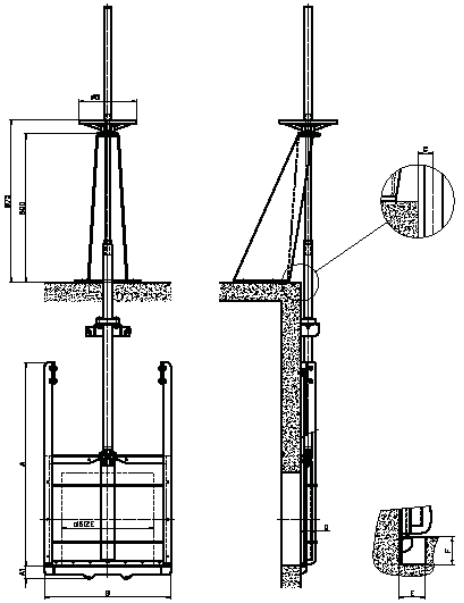
MODELO MU

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de bastidor y husillo más comunes así como sus correspondientes tablas de dimensiones. Se puede fabricar cualquier combinación de bastidor (abierto y cerrado), husillo (ascendente y no ascendente) y accionamiento para la compuerta mural MU

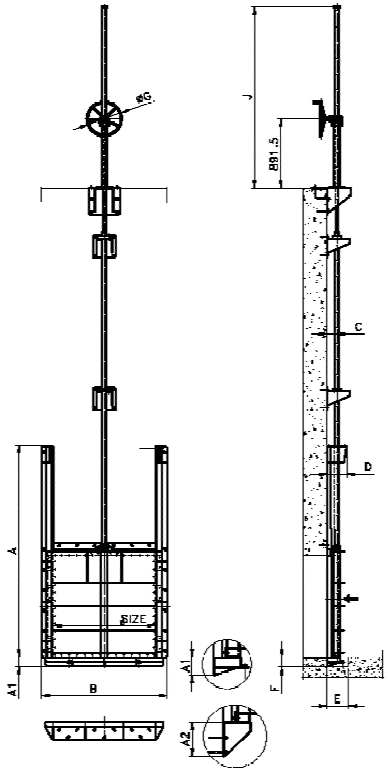
BASTIDOR ABIERTO - HUSILLO ASCENDENTE - DIMENSIONES

GAMA ESTANDAR

De 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm



De 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm



BASTIDOR ABIERTO - HUSILLO ASCENDENTE - DIMENSIONES

GAMA ESTANDAR **De 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm**

TAMAÑO (mm) Abierto	A	B	A1	C	D	ØG	E x F
200 x 200	504	380	70	41	82	225	70 x 75
300 x 300	704	480	70	41	82	225	70 x 75
400 x 400	905	580	70	42	85	310	70 x 75
500 x 500	1105	680	70	42	85	310	70 x 75
600 x 600	1307	780	70	42	115	310	70 x 75
700 x 700	1510	880	70	42	115	310	70 x 75
800 x 800	1710	980	70	42	125	310	70 x 75
900 x 900	1985	1100	82	56	136	350*	70 x 85
1000 x 1000	2185	1200	82	56	136	350*	70 x 85
1100 x 1100	2385	1300	82	56	136	350*	70 x 85
1200 x 1200	2585	1400	82	56	136	350*	70 x 85

* Accionamiento con reductor-volante

De 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm

BI-DIRECCIONAL

TAMAÑO (mm) Abierto	A	B	A1	A2	C	D	J	ØG	E x F
1300 x 1300	2816	1644	115	220	151	295	2450	450	280 x 150
1500 x 1500	3216	1844	115	220	151	295	2650	450	280 x 150
1600 x 1600	3416	1944	115	220	151	295	2750	650	280 x 150
1800 x 1800	3816	2144	115	250	151	295	2950	650	280 x 150
2000 x 2000	4216	2344	115	250	151	295	3150	650	280 x 150
2500 x 2500	5216	2844	115	250	151	295	3650	650	280 x 150
3000 x 3000	6216	3344	115	250	151	295	4150	650	280 x 150
4000 x 4000	8216	4344	115	250	151	295	5150	650	280 x 150

UNI-DIRECCIONAL

TAMAÑO (mm) Abierto	A	B	A1	A2	C	D	J	ØG	E x F
1300 x 1300	2906	1644	115	220	151	295	2450	450	280 x 150
1500 x 1500	3306	1844	115	220	151	295	2650	450	280 x 150
1600 x 1600	3546	1944	115	220	151	295	2750	650	280 x 150
1800 x 1800	3956	2144	115	250	151	295	2950	650	280 x 150
2000 x 2000	4378	2344	115	250	151	295	3150	650	280 x 150
2500 x 2500	5418	2844	115	250	151	295	3650	650	280 x 150
3000 x 3000	6500	3344	115	250	151	295	4150	650	280 x 150
4000 x 4000	8500	4344	115	250	151	295	5150	650	280 x 150

NOTA: Para tamaños mayores consultar con un representante de ORBINOX
Estas dimensiones solo son informativas, no usar para fines de instalación o presentación

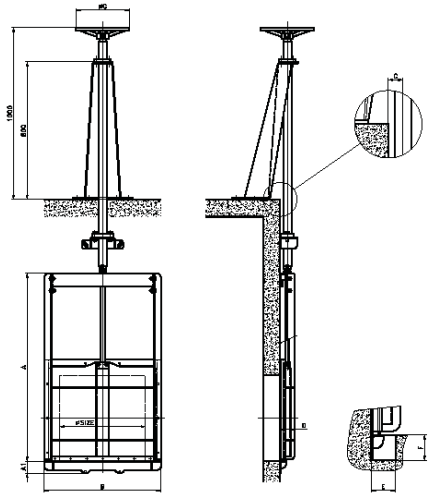
MODELO MU

ORBINOX
VALVE SOLUTIONS IN MORE THAN 70 COUNTRIES

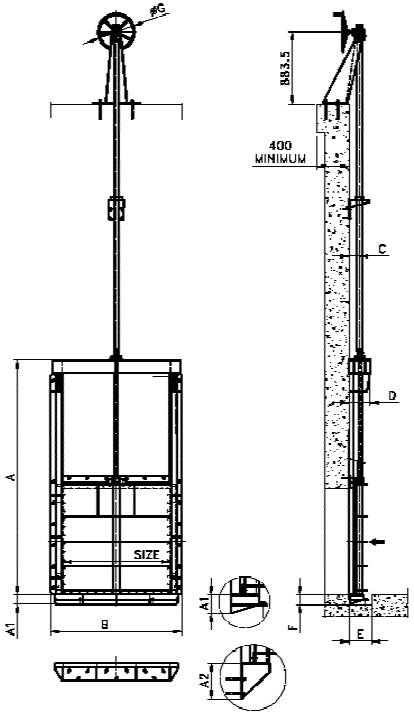
BASTIDOR CERRADO - HUSILLO NO ASCENDENTE - DIMENSIONES

GAMA ESTANDAR

De 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm



De 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm



MODELO **MU**

ORBINOX

BASTIDOR CERRADO - HUSILLO NO ASCENDENTE - DIMENSIONES

GAMA ESTANDAR **De 150 mm x 150 mm a 1200 mm x 1200 mm**

TAMAÑO (mm) Abierto	A	B	A1	C	D	ØG	E x F
200 x 200	504	380	70	41	82	225	70 x 75
300 x 300	704	480	70	41	82	225	70 x 75
400 x 400	905	580	70	42	85	310	70 x 75
500 x 500	1105	680	70	42	85	310	70 x 75
600 x 600	1307	780	70	42	115	310	70 x 75
700 x 700	1510	880	70	42	115	310	70 x 75
800 x 800	1710	980	70	42	125	310	70 x 75
900 x 900	1985	1100	82	56	136	350*	70 x 85
1000 x 1000	2185	1200	82	56	136	350*	70 x 85
1100 x 1100	2385	1300	82	56	136	350*	70 x 85
1200 x 1200	2585	1400	82	56	136	350*	70 x 85

* Accionamiento con reductor-volante

De 1300 mm x 1300 mm a 4000 mm x 4000 mm

BI-DIRECCIONAL

TAMAÑO (mm) Abierto	A	B	A1	A2	C	D	J	ØG	E x F
1300 x 1300	2816	1644	115	220	151	295	2450	450	280 x 150
1500 x 1500	3216	1844	115	220	151	295	2650	450	280 x 150
1600 x 1600	3416	1944	115	220	151	295	2750	650	280 x 150
1800 x 1800	3816	2144	115	220	151	295	2950	650	280 x 150
2000 x 2000	4216	2344	115	220	151	295	3150	650	280 x 150
2500 x 2500	5216	2844	115	220	151	295	3650	650	280 x 150
3000 x 3000	6216	3344	115	220	151	295	4150	650	280 x 150
4000 x 4000	8216	4344	115	220	151	295	5150	650	280 x 150

UNI-DIRECCIONAL

TAMAÑO (mm) Abierto	A	B	A1	A2	C	D	J	ØG	E x F
1300 x 1300	2906	1644	115	220	151	295	2450	450	280 x 150
1500 x 1500	3306	1844	115	220	151	295	2650	450	280 x 150
1600 x 1600	3546	1944	115	220	151	295	2750	650	280 x 150
1800 x 1800	3956	2144	115	220	151	295	2950	650	280 x 150
2000 x 2000	4378	2344	115	220	151	295	3150	650	280 x 150
2500 x 2500	5418	2844	115	220	151	295	3650	650	280 x 150
3000 x 3000	6500	3344	115	220	151	295	4150	650	280 x 150
4000 x 4000	8500	4344	115	220	151	295	5150	650	280 x 150

NOTA: Para tamaños mayores consultar con un representante de ORBINOX
Estas dimensiones solo son informativas, no usar para fines de instalación o presentación

MODELO **MU**

ORBINOX

COMPUERTA MU HOJA PARA PETICIÓN DE OFERTA

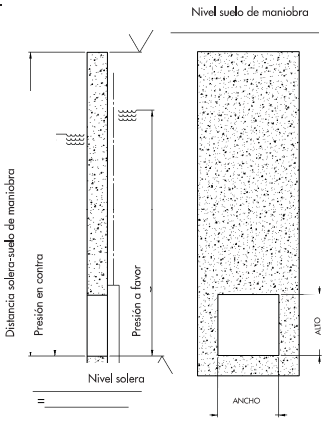
Cliente: _____ Nº Tag.: _____ Fecha: _____
Número de orden: _____ Qty.: _____

DISEÑO

Unid.: ☐ mm ☐ inch Tamaño

Tamaño del orificio (ancho): _____
Tamaño del orificio (alto): _____

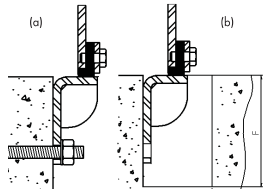
Presión (a favor): _____
Presión (en contra): _____
Distancia de la solera a suelo de maniobra: _____



☐ Husillo no ascen.(HNA) ☐ UNI-DIRECCIONAL ☐ Bastidor cerrado
☐ Husillo ascendente (HA) ☐ BI-DIRECCIONAL ☐ Bastidor abierto

MONTAJE

☐ Montaje en pared
☐ Montaje en brida
☐ Embebida en hormigón



DISEÑO DEL FONDO:

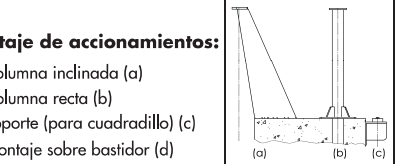
☐ Montaje en pared (a)
☐ Embebida al hormigón (b)
↳ E= _____ F=_____

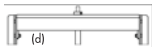
ACCIONAMIENTOS

☐ Volante
☐ Manivela (con reductor y cuadradillo)
☐ Cuadradillo (Sólo HNA)
☐ Reductor
☐ Motor
☐ Cilindro neumático
☐ Cilindro Hidráulico

Montaje de accionamientos:

☐ Columna inclinada (a)
☐ Columna recta (b)
☐ Soporte (para cuadradillo) (c)
☐ Montaje sobre bastidor (d)





Indicador de posición:
(Sólo para HA)

☐ Protector de husillo
☐ Finales de carrera
☐ Detectores de proximidad

MATERIALES

☐ Bastidor y tajadera	☐ 304L SS	☐ 316L SS	Otros: _____
☐ Husillo	☐ 303 SS	☐ 316 SS	Otros: _____
☐ Alargamiento	☐ 304L SS	☐ 316L SS	Otros: _____
☐ Columna	☐ Acero al carbono	☐ 304L SS	Otros: _____
☐ Junta	☐ EPDM		Otros: _____
☐ Caperuza	☐ Acero al carbono	☐ PVC	Otros: _____

OTROS

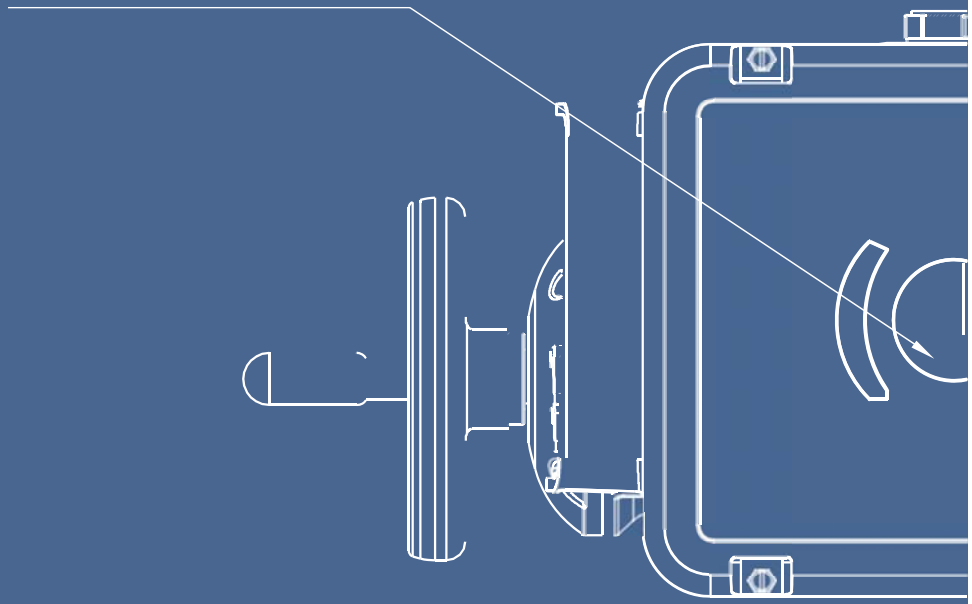
Nombre: Firma:

Se reserva el derecho de modificar los datos en cualquier momento según su criterio y sin aviso previo
ORBINOX S.A. Pol. Ind. s/n-20270 ANOETA (Spain) Tel.: +34 943 698030 - Fax: +34 943 653066 e-mail:orbinox@orbinox.com **www.orbinox.com**
CANADA, USA, BRAZIL, CHILE, PERU, SPAIN, UK, FRANCE, GERMANY, INDIA, CHINA, SOUTH EAST ASIA
OBX 02/19
Rev.5

LAB EL

BC PREMIUM

®



Weatherproof Multi-turn Actuators

Weatherproof Actuadores multivuelta

BT RANGE / GAMA BT

PRODUCTSPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

>BT RANGE / GAMA BT

Weatherproof Multi-turn Actuators Servomoteurs

Weatherproof Actuadores multivuelta

Range Overview / Presentaciónde la gama

A new range of multi-turn electric actuators made up of 6 models with or without integrated controls

Un nueva gama de actuadores multivuelta compuesto de 6 modelos con o sin control integrado.

BT SWITCH

BT3-BT6L-BT6-BT14-BT25-BT50

- 1x110 VAC 50Hz
- 1x115/120 VAC 60Hz
- 1x220/230 VAC 50/60Hz
- 3x200/220 VAC 50/60Hz
- 3x230 VAC 50/60Hz
- 3x240 VAC 50Hz
- 3x360 VAC 60Hz
- 3x380/400 VAC 50/60Hz
- 3x415/550 VAC 50Hz
- 3x440 VAC 50/60Hz
- 3x460/480 VAC 60Hz
- 3x575/660 VAC 60Hz
- 3x600 VAC 50/60Hz
- Otros voltajes bajo consulta

On-Off Class A+ como estándar

> OPCIONES

- Baja temperatura. -60°
- Alta temperatura.+90°
- Clase B+
- Clase III+
- Potenciómetro (1000 Ω)
- Transmisor de posición(4-20mA)
- Conector rápido
- C5-M Protección
- Ratio de volante seleccionable

BT LOGIC

BT3-BT6L-BT6-BT14-BT25-BT50

- 1x110 VAC 50Hz
- 1x115/120 VAC 60Hz
- 1x220/230 VAC 50/60Hz
- 3x200/220 VAC 50/60Hz
- 3x230 VAC 50/60Hz
- 3x240 VAC 50Hz
- 3x360 VAC 60Hz
- 3x380/400 VAC 50/60Hz
- 3x415/550 VAC 50Hz
- 3x440 VAC 50/60Hz
- 3x460/480 VAC 60Hz
- 3x575/660 VAC 60Hz
- 3x600 VAC 50/60Hz
- Otros voltajes bajo consulta

On-Off Class A+ como estándar

> OPCIONES

- Baja temperatura. -60°
- Clase B+
- Clase III+ Posicionador
- Posicionador y Transmisor de par
- 4 Reles adicionales
- Profibus DPV1 Single
- Modbus RTU Single
- Conector rápido C5-M Protección
- Indicador mecánico de posición
- Ratio de volante seleccionable

BT INTELLI+®

BT3-BT6L-BT6-BT14-BT25-BT50

- 1x110 VAC 50Hz
- 1x115/120 VAC 60Hz
- 1x220/230 VAC 50/60Hz
- 3x200/220 VAC 50/60Hz
- 3x230 VAC 50/60Hz
- 3x240 VAC 50Hz
- 3x360 VAC 60Hz
- 3x380/400 VAC 50/60Hz
- 3x415/550 VAC 50Hz
- 3x440 VAC 50/60Hz
- 3x460/480 VAC 60Hz
- 3x575/660 VAC 60Hz
- 3x600 VAC 50/60Hz
- Otros voltajes bajo consulta

On-Off Class A+ como estándar

> OPCIONES

- Baja temperatura -60°
- Clase B+
- Clase III+
- Posicionador
- Posicionador & Transmisor de par
- 4 Reles adicionales
- Profibus DPV1 Single o Redundante
- Modbus RTU Redundante
- Conector rápido
- Protección C5-M
- Indicador de posición mecánico
- Ratio de volante seleccionable

Contents / Contenido

Product specifications - BT SWITCH / Especificaciones del producto - BT SWITCH.....3

Product specifications - BT LOGIC / Especificaciones del producto - BT LOGIC.....6

Product specifications - BT INTELLI+® / Especificaciones del producto - BT INTELLI+® 12

4 rue de la Redoute - 92260 - Fontenay aux Roses CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 34 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT SWITCH / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT SWITCH

GENERAL / GENERAL	Description / Descripción	All BT actuators include motor with thermal protection, gear case, emergency handwheel, travel limit switches, torque switches and anti-condensation heater. Wide range of number of turns: 4 to 1620 Up to 5000 turns (on request)	Todos los actuadores BT incluyen motor con protección térmica, caja de engranajes, volante de emergencia, finales de carrera, limitadores de par y resistencia de anti-condensación. Amplio rango de número de vueltas: 4 a 1620 vueltas. Hasta 5000 vueltas (bajo pedido).
	Torque range / Rango de par de maniobra	• BT3 = 12 to 30 Nm • BT6L = 24 to 60 Nm • BT6 = 24 to 60 Nm • BT14 = 56 to 140 Nm • BT25 = 100 to 250 Nm • BT50 = 200 to 500 Nm	• BT3 = 12 a 30 Nm • BT6L = 24 a 60 Nm • BT6 = 24 a 60 Nm • BT14 = 56 a 140 Nm • BT25 = 100 a 250 Nm • BT50 = 200 a 500 Nm
	Duty Classification /Tipo de servicio	Adapted to process requirements: • On-Off: Class A+ actuators complying with EN15714-2 (Class A with improved endurance) • Inching/Positioning: Class B+ actuators complying with EN15714-2 and with improved endurance • Modulating: Class III+ actuators with higher duty performance and specification of additional performance criteria compared to EN15714-2 Class C basic design requirements	Adaptado a los requisitos del proceso: • Todo/Nada: actuadores Clase A + que cumplen con EN15714-2 (Clase A con resistencia mejorada) • Avance / posicionamiento: actuadores de clase B + que cumplen con EN15714-2 y con resistencia mejorada • Modulación: actuadores de clase III + con mayor rendimiento de trabajo y especificación de criterios de rendimiento adicionales en comparación con los requisitos básicos de diseño EN15714-2 clase C
ENCLOSURE - PROTECTION / RECUBRIMIENTO - PROTECCIÓN	Casing / Carcaza	• Aluminium casting • Cover fastened by captive and stainless screws	• Fundición aluminio • Cubierta fijada con tornillos captivos y de acero inoxidable
	External Protection / Protección externa	• Type: Powder coating • Protection: tested to C4 environments acc. to ISO 12944 • Durability (M) : 10 years • Option: highly corrosive conditions: up to C5 • Color: Grey & Blue Other colors and finishes, please consult us	• Tipo: recubrimiento en polvo • Protección: probado en entornos C4 acc. a ISO 12944 • Durabilidad (M): 10 años • Opción: condiciones altamente corrosivas : hasta C5 • Color: gris y azul Otros colores y acabados, bajo petición
	Weatherproofness/ Impermeabilidad	IP68 NEMA 4X *Relative humidity: 0 to 95%.*	IP68 NEMA 4X *Humedad relativa: 0 a 95%.*
	Ambient temperature range /Rango de temperatura ambiente	• -20...+70°C / -4 ... +158°F • -60°C (-76°F) / +90°C (+194°F) as an option	• -20...+70°C / -4 ... +158°F • -60°C (-76°F) / +90°C (+194°F) como opción
	Vibration resistance / Resistencia a la vibración	1g (9.8 m/s²) at 10-200 Hz. (Contact our sales teams for higher vibration levels)	1 g (9,8 m / s²) a 10-200 Hz. (Póngase en contacto con nuestros equipos de ventas para mayores niveles de vibración)
MOTOR / MOTOR	Motor technology / Tecnología del motor	• TENV design (Totally-enclosed, not ventilated) 3-phase or single-phase asynchronous motor, Class F insulation and Class B temperature rise; integrated thermal overload protection. • TENV DC motors with 2-wire connection available on request for some references	• Diseño TENV (totalmente cerrado, sin ventilación) Motor asíncrono trifásico o monofásico, aislamiento de Clase F y aumento de temperatura de Clase B; Protección integrada de sobrecarga térmica • TENV DC motores con 2 hilos de conexión disponibles bajo petición para algunas referencias

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT SWITCH / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT SWITCH

MOTOR / MOTOR	Motor duty rating / Tipo de servicio	• On/Off operation (Class A+): S4-30% and S2-15min (as a standard), S2-30min (on option) • Inching/Positioning (Class B+): S4-30% motor duty rating. Up to 360 starts per hour at peak of operation. S4-50% as option. • BC Modulating (Class III+): S4-50% motor duty rating. Up to 1 200 starts per hourat peak of operation. *(Voltage ±10%, frequency ±2%)*	• Todo /Nada (A +): S4-30% y S2 15min (en serie), S2-30min (en opción) • Posicionamiento paso a paso (Clase B +): ciclo de trabajo S4-30%. Hasta 360 arranques por hora en operación pico. S4-50% opcional. • Regulación (Clase III +): servicio motor S4-50%. Hasta 1200 arranques por hora en operación pico. *(Voltaje ± 10%, frecuencia ± 2%)*
MECHANICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES MECANICAS	Gear design / Diseño de engranajes	• Reduction by planetary gear and largely sized worm & wheel • The gears are mechanically self-locking (except BT25-BT50 127/180rpm)	• Reducción por engranajes planetarios y sin fin-corona • Los engranajes son mecánicamente autobloccantes. (excepto BT25-BT50 127 / 180rpm)
	Manual emergency operation / Control manual de emergencia	Handwheel does not rotate during motor operation. • Automatic switch between manual and electrical. Priority to electric drive. • Manual control gear ratios: Standard ratio = between 11 and55 depending on the model BT3 = ratio 30:1 BT3 = ratio 55:1 (speed 7 & 10rpm) BT6L = ratio 30:1 BT6 = ratio 27:1 BT14 = ratio 27:1 BT25 = ratio 29:1 (speed ≤ 96rpm) BT25 = ratio 11:1 (speed > 96rpm) BT50 = ratio 29:1 (speed ≤ 96rpm) BT50 = ratio 11:1 (speed >96rpm) • Option: Handwheel Selective ratio dividing the above ratio by 3,75 • Maximum rim force to apply conform to EN 12570	El volante no gira durante el funcionamiento del motor. • Cambio automático entre manual y eléctrico. Prioridad al accionamiento eléctrico . • Relaciones de engranajes de control manual: relación estándar = entre 11 y 55 según el modelo BT3 = relación 30: 1 BT3 = relación 55: 1 (velocidad 7 y 10 rpm) BT6L = relación 30: 1 BT6 = relación 27: 1 BT14 = relación 27: 1 BT25 = relación 29: 1 (velocidad ≤ 96rpm) BT25 = relación 11: 1 (velocidad> 96rpm) BT50 = relación 29: 1 (velocidad ≤ 96rpm) BT50 = relación 11: 1 (velocidad> 96rpm) • Opción: relación selectiva del volante que divide la relación anterior por 3,75 • Fuerza máxima de la llanta para aplicar conforme a EN 12570
	Output flange / Brida de salida	Actuator flanges comply with ISO 5210 (*see corresponding output flange spreadsheet p.18)*	Las bridas del actuador cumplen con ISO 5210 (*consulte la hoja de cálculo de la brida de salida correspondiente p.18)*
	Lubrication / Lubricación	The actuators are lubricated for the product lifetime and do not require any periodic maintenance.	Los actuadores están lubricados para la vida útil del producto y no requieren ningún mantenimiento periódico.
ELECTRICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	Power supply / Fuente de alimentación	Actuators can operate on a wide variety of power supplies (see detail on technical handbook): • single-phase or 3-phase, DC • up to 600 V • 50 or 60 Hz	Los actuadores pueden funcionar con una amplia variedad de fuentes de alimentación (consulte los detalles en el manual técnico): • Monofasico, trifasico o CD • hasta 600 V • 50 o 60 Hz
	Terminal compartment / Caja de conexiones	• All control elements are directly connected to Quick connectterminals • Internal and external earth ground rod. - up to 6mm² • Quick connector (on option)	• Todos los elementos de control están conectados directamente a terminales de conexión rápida • Barra de tierra interna y externa . - hasta 6 mm² • Conector rápido (en opción)
	Conduit entries / Entrada de cableado	Without connector : • 1 x M25 + 2x M20 or 3 x 3/4'' NPT • on option : 4 x M20 or 4 x 1/2'' NPT additionnal With connector : • 1 x M25 + 6x M20 or 3 x 3/4'' NPT + 4x 1/2''NPT	Sin conector : • 1 x M25 + 2x M20 o 3 x 3/4 '' NPT • Como opción: 4 x M20 o 4 x 1/2 '' NPT adicional Con conector : • 1 x M25 + 6x M20 o 3 x 3/4 '' NPT + 4 x 1 / 2''NPT
POSITION & TORQUE SENSORS / POSICIÓN Y SENSORES DE PAR	Travel limit systems / Sistemas de límite de desplazamiento	• Limit switches actuated by adjustable camblock • As standard: 4 SPDT switches (2 for Open, 2 for Close); 250VAC-10A/48VDC- 5A (resistive load) • Additional 2 SPDT Switches (on option) Special switches on request	• Interruptores de límite accionados por bloque de levas ajustable • Como estándar: 4 interruptores SPDT (2 para abrir, 2 para cerrar); 250VAC-10A / 48VDC-5A (carga resistiva) • 2 conmutadores SPDT adicionales (en opción) Interruptores especiales bajo pedido

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT SWITCH / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT SWITCH

POSITION & TORQUE SENSORS / POSICIÓN Y SENSORES DE PAR	Torque limiting system / Sistema de limitación de par	• Direct mechanical torque measurement • Self maintened torque information* • The torque limiting system is calibrated at the factory. It remains ajustable. • 2 switches as standard (1 in openingand 1 in closing); SPDT; 250VAC-10A/48VDC- 5A under resistive load • Ajustable torque from 40 to 100% of max torque	• Medición mecánica directa del par • Información de par auto- mantenido * • El sistema de limitación de par se calibra en la fábrica. Sigue siendo ajustable. • 2 interruptores de serie (1 en apertura y 1 en cierre); SPDT ; 250VAC-10A / 48VDC- 5A bajo carga resistiva • Par ajustable del 40 al 100% del par máximo
	Position Feedback (option) / Comentarios de posición (opción)	POTENTIONMETER Single track potentionmeter 1 kOhm (other values as an option). Max 0.3W POSITION TRANSMITTER 2 wires for 4-20mA Position Transmitter	POTENCIOMETRO Potenciómetro de vía única 1 kOhm (otros valores como opción). Max 0.3W TRANSMISOR DE POSICION 2 cables para transmisor de posición de 4-20 mA
CONTROLS / CONTROLES	Visual position indication / Indicación visual de posición	Mechanical position indicator	Indicador mecánico de posición
	Double sealing protection / Doble sellado	The control compartment of the actuator is fully isolated (IP54) from the wiring compartment	El compartimento de control del actuador está completamente aislado (IP54) del compartimento de cableado.
SETTINGS / AJUSTES	Actuator on valve settings / Configuración de la válvula	Easy and quick setting of position and torque camblocks with a standard screwdriver	Ajuste fácil y rápido de posición y par de cambios con un destornillador estándar
	Application for mobile device / Applicación para el movil	BERNARD CONTROLS new mobile application is available as standard. BERNARD CONTROLS mobile interface allows the user to: • Assistance to commissioning on valve • Access to the documentationrelative to the selected actuator (enter the Serial number) or scan the QR code on the nameplate of the actuator • Assistance to curative maintenancewith a simple and efficient troubleshooting • Access to BERNARD CONTROLS contact information according to the area concerned	La nueva aplicación móvil de BERNARD CONTROLS está disponible como estándar. La interfaz móvil de BERNARD CONTROLS permite al usuario: • Asistencia en la instalación de la valvula • Acceso a la documentación relativa. a la seleccionada actuador (introduzca el Serial número) o escanear el código QR en la placa de características del actuador • Asistencia para el mantenimiento curativo con una solución de problemas simple y eficiente. • Acceso a la información de contacto de BERNARD CONTROLS según el área en cuestión.
COMFORMITY TO EC DIRECTIVES / CONFORMIDAD CON LAS DIRECTIVAS CE	Conformity to EC directives / Cumplimiento de las directivas de la CE	BT actuators comply with: • directive 2004/108/EC Electromagnetic compatibility • directive 2006/95/EC Low voltage • the following harmonised standards: EN 61000- 6-4: Generic emissions standard for industrial environments; EN 61000-6-2: Generic immunity standard for industrial environments; EN 60034-1: Rotating electrical machines; EN 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP ratings code)	Los actuadores BT cumplen con : • Directiva 2004/108 / CE Compatibilidad electromagnética • Directiva 2006/95 / CE Baja tensión • Las siguientes normas armonizadas: EN 61000- 6- 4: Norma de emisiones genéricas para entornos industriales ; EN 61000-6-2: Norma de inmunidad genérica para entornos industriales ; EN 60034-1: máquinas eléctricas giratorias ; EN 60529: Grados de protección proporcionada por los gabinetes (código de clasificación IP)
OPTIONS/ OPCIONES	Options SWITCH / Optiones TODO/NADA	• Low temp. -60° • High temp. +90° • Class B+ • Class III+ • Position potentiometer (1000 Ω) • Position Transmitter (4-20mA) • Quick connector • C5 Protection • Handwheel Selective ratio	• Baja temperatura. -60 ° • Alta temperatura. + 90 ° • Class B+ • Class III+ • Potenciómetro(1000 Ω) • Transmisor de posición (4-20mA) • Conector rápido • Proteccion C5 • Ratio de volante seleccionable

3/3

*Except BT25 and AT50 at 127rpm and 180rpm / à l'exception du BT25 et BT50 à 127 tr/min et 180 tr/min

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT LOGIC / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT LOGIC

GENERAL / GENERAL	Description / Descripción	All BT actuators include motor with thermal protection, gear case, emergency handwheel, position sensor, torquesensor and anti-condensation heater. BT LOGIC models alsoinclude: • integrated controls • built-in motor reversing starters • local commands with large LCD display Wide range of number of turns: 4 à2800 Up to 5000 turns (on request)	Todos los actuadores BT incluyen motor con protección térmica, caja de engranajes, volante de emergencia, sensor de posición, sensor de torque y calefacción anticondensación . Los modelos BT LOGIC también incluyen: • Control integrado • construidas -en motor de marcha atrás entrantes • comandos locales con gran pantalla LCD. Amplio rango de número de vueltas: 4 a 2800 Hasta 5000 vueltas (bajo pedido
	Torque range / Rango de par de maniobra	• BT3 = 12 to 30 Nm • BT6L = 24 to 60 Nm • BT6 = 24 to 60 Nm • BT14 = 56 to 140 Nm • BT25 = 100 to 250 Nm • BT50 = 200 to 500 Nm	• BT3 = 12 a 30 Nm • BT6L = 24 a 60 Nm • BT6 = 24 a 60 Nm • BT14 = 56 a 140 Nm • BT25 = 100 a 250 Nm • BT50 = 200 a 500 Nm
	Duty Classification / Tipo de servicio	Adapted to process requirements: • On-Off: Class A+ actuators complying with EN15714-2 (Class A with improved endurance) • Inching/Positioning: Class B+ actuators complying with EN15714-2 and with improved endurance • Modulating: Class III+ actuators with higher duty performance and specification of additional performance criteria compared to EN15714-2 Class C basic design requirements	Adaptado a los requisitos del proceso : • Todo/nada: actuadores Clase A + que cumplen con EN15714-2 (Clase A con resistencia mejorada) • Avance / posicionamiento: actuadores de clase B + que cumplen con EN15714-2 y con resistencia mejorada • Modulación: actuadores de clase III + con mayor rendimiento de trabajo y especificación de criterios de rendimiento adicionales en comparación con los requisitos básicos de diseño EN15714-2 clase C
ENCLOSURE - PROTECTION / RECUBRIMIENTO - PROTECCIÓN	Casing / Carcaza	• Aluminium casting • Cover fastened by captive and stainless screws	• Fundición aluminio • Cubierta fijada con tornillos captivos y de acero inoxidable
	External Protection / Protección externa	• Type: Powder coating • Protection: tested to C4 environments acc. to ISO 12944 • Durability (M) : 10 years • Option: highly corrosive conditions: up to C5 • Color: Grey & Blue Other colors and finishes, please consult us	• Tipo: recubrimiento en polvo • Protección: probado en entornos C4 acc. a ISO 12944 • Durabilidad (M): 10 años • Opción: condiciones altamente corrosivas : hasta C5 • Color: gris y azul Otros colores y acabados, bajo consulta
	Weatherproofness / Impermeabilidad	IP68 NEMA 4X *Relative humidity: 0 to 95%.*	IP68 NEMA 4X *Humedad relativa: 0 a 95%* .
	Ambient temperature range / Rango de temperatura ambiente	• -20...+70°C / -4 ... +158°F • -60°C (-76°F)	• -20...+70°C / -4 ... +158°F • -60°C (-76°F)
	Vibration resistance / Resistencia a la vibración	1g (9.8 m/s²) at 10-200 Hz. (Contact our sales teams for higher vibration levels)	1 g (9,8 m / s²) a 10-200 Hz. (Póngase en contacto con nuestros equipos de ventas para mayores niveles de vibración)
MOTOR / MOTOR	Motor technology / Tecnología del motor	• TENV design (Totally-enclosed, not ventilated) 3-phase or single-phase asynchronous motor, Class F insulation and Class B temperature rise; integrated thermal overload protection. • TENV DC motors with 2-wire connection available on request for some references	• Diseño TENV (totalmente cerrado, sin ventilación) Motor asíncrono trifásico o monofásico, aislamiento de Clase F y aumento de temperatura de Clase B; Protección integrada de sobrecarga térmica • TENV DC motores con 2 hilos de conexión disponibles bajo petición para algunas referencias

1/6

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT LOGIC / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT LOGIC

MOTOR / MOTOR	Motor duty rating / Tipo de servicio	• On/Off operation (Class A+): S4-30% and S2-15min (as a standard), S2-30min (on option) • Inching/Positioning (Class B+): S4-30% motor duty rating. Up to 360 starts per hour at peak of operation. S4-50% as option. • BC Modulating (Class III+): S4-50% motor duty rating. Up to 1 200 starts per hour at peak of operation. *(Voltage ±10%, frequency ±2%)*	• Todo o Nada (A +): S4-30% y S2 15min (en serie), S2-30min (en opción) • Posicionamiento paso a paso (Clase B +): ciclo de trabajo S4-30%. Hasta 360 arranques por hora en operación pico. S4-50% opcional. • Regulación (Clase III +): servicio motor S4-50%. Hasta 1200 arranques por hora en operación pico. *(Voltaje ± 10%, frecuencia ± 2%)*
MECHANICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	Gear design / Diseño de engranajes	• Reduction by planetary gear and largely sized worm & wheel • The gears are mechanically self-locking (except BT25-BT50 127/180rpm)	• Reducción por engranajes planetarios y sin fin-corona. • Los engranajes son mecánicamente auto-bloqueo (excepto BT25-BT50 127/180 rpm)
	Manual emergency operation / control manual de emergencia	Handwheel does not rotate during motor operation. • Automatic switch between manual and electrical. Priority to electric drive. • Manual control gear ratios: Standard ratio = between 11 and 55 depending on the model BT3 = ratio 30:1 BT3 = ratio 55:1 (speed 7 & 10rpm) BT6L = ratio 30:1 BT6 = ratio 27:1 BT14 = ratio 27:1 BT25 = ratio 29:1 (speed ≤ 96rpm) BT25 = ratio 11:1 (speed > 96rpm) BT50 = ratio 29:1 (speed ≤ 96rpm) BT50 = ratio 11:1 (speed >96rpm) • Option: Handwheel Selective ratio dividing the above ratio by 3,75 • Maximum rim force to apply conform to EN 12570	El volante no gira durante el motor de la operación. • automático interruptor entre el manual y eléctrica . Prioridad al accionamiento eléctrico . • Relaciones de engranajes de control manual : Relación estándar = entre 11 y 55 según el modelo BT3 = relación 30: 1 BT3 = relación 55: 1 (velocidad 7 y 10 rpm) BT6L = relación 30: 1 BT6 = relación 27: 1 BT14 = relación 27: 1 BT25 = relación 29: 1 (velocidad ≤ 96rpm) BT25 = relación 11: 1 (velocidad> 96rpm) BT50 = relación 29: 1 (velocidad ≤ 96rpm) BT50 = relación 11: 1 (velocidad> 96rpm) • Opción: relación selectiva del volante que divide la relación anterior por 3,75 • Fuerza máxima para aplicar conforme a EN 12570
	Output flange /Brida de salida	Actuator flanges comply with ISO 5210 (*see corresponding output flange spreadsheet p.18)*	Las bridas del actuador cumplen con ISO 5210 (consulte *la hoja de cálculo de la brida de salida correspondiente p.18)*
	Lubrication / Lubricación	The actuators are lubricated for the product lifetime and do not require any periodic maintenance.	Los actuadores están lubricados para la vida útil del producto y no requieren ningún mantenimiento periódico.
ELECTRICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	Power supply / Fuente de alimentación	Actuators can operate on a wide variety of power supplies (see detail on technical handbook): • single-phase or 3-phase, DC • up to 600 V • 50 or 60 Hz	Los actuadores pueden funcionar con una amplia variedad de fuentes de alimentación (consulte los detalles en el manual técnico): • Monofásico, trifásico o DC • hasta 600 V • 50 o 60 Hz
	Bluetooth / Bluetooth	Bluetooth (BLE 4.1) in standard	Bluetooth (BLE 4.1) como estándar
	Terminal compartment / Caja de conexiones	• All control elements are directly connected to Quick connect terminals • Internal and external earth ground rod. - up to 6mm² • Quick connector (on option)	• Todos los elementos de control están conectados directamente a terminales de conexión rápida • interna y externa conexión a tierra. - hasta 6 mm² • Conector rápido (en opción)
	Fuse protection / Fusible de protección	FU1: transformer primary fuse 6,3 x 32mm - 0,5A-500V + 2 automatic resettable fuses FU2 - FU3: 50mA - 500mA	FU 1: fusible primario del transformador 6,3 x 32 mm - 0,5A-500V + 2 automáticos reajustables fusibles FU2 - FU 3: 50 mA - 500 mA

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT LOGIC / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT LOGIC

ELECTRICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	Conduit entries / Entrada de cableado	Without connector : • 1 x M25 + 2x M20 or 3 x 3/4'' NPT • on option : 4 x M20 or 4 x 1/2'' NPT additionnal With connector : • 1 x M25 + 6x M20 or 3 x 3/4'' NPT + 4x 1/2''NPT	Sin conector : • 1 x M25 + 2x M20 o 3 x 3/4 '' NPT • En la opción: 4 x M20 o 4 x 1/2 '' NPT adicional Con conector : • 1 x M25 + 6x M20 o 3 x 3/4 '' NPT + 4 x 1 / 2''NPT
POSITION & TORQUE SENSORS /POSICIÓN Y SENSORES DE PAR	Travel limit systems / Sistemas de fin de carrera	• Position: movement reading on the output shaft • Position sensor: Absolute encoder(Hall effect sensor)	• Posición: lectura de movimiento en el eje. • Posición del sensor : codificador absoluto (sensor de efecto Hall)
	Torque limiting system / Sistema limitador de par	• Direct mechanical torque measurement • Self maintened torque information • Absolute encoder sensor (Halleffect sensor) • The torque limiting system is calibrated at the factory. It remains ajustable via LOGIC • Non intrusive setting: ajustable torque from 40 to 100% of max torque	• Medición mecánica directa del par • información del par auto mantenida • Sensor de codificador absoluto (sensor de efecto Hall) • El sistema de limitación de par se calibra en la fábrica. Sigue siendo ajustable a través de LOGIC • Configuración no intrusiva : par ajustable del 40 al 100% del par máximo
CONTROLS / CONTROLES	Control / Control	• Isolated by opto-couplers • by Voltage: 10V to 60V; 90V to 250 V DC/AC (Current: 10mA at 24V) • by dry contacts (using actuator isolated 24 VDC supply) • Minimum pulse duration: 100ms • Time of rotational direction's change: 200ms	• Aislado por optoacopladores • por voltaje: 10V a 60V; 90 V a 250 V CC / CA (corriente: 10 mA a 24 V) • por contactos secos (utilizando un actuador aislado de alimentación de 24 V CC) • Duración mínima del pulso: 100 ms • Tiempo de cambio de dirección de rotación: 200 ms
	Visual position indication / Indicador de posición visual	A LCD screen to display the position, the torque and alarms. Mechanical position indicator (option)	Una pantalla LCD para mostrar la posición, el par y las alarmas. Indicador mecánico de posición (opcional)
	Controls location / Localización de controles	As standard, the LOGIC control is integrated into the actuator.	Como estándar, el control LOGIC está integrado en el actuador.
	Local command description / Descripción del comando local	• 2 buttons + 1 padlockable selector • A large LCD screen to display the position, the torque and alarms and to perform the settings • Green/Red: Configurable LED for CLOSED/ OPEN	• 2 botones + 1 selector con candado • Una gran pantalla LCD para mostrar la posición, el par y las alarmas y realizar los ajustes. • Verde / rojo: LED configurable para CERRADO / ABIERTO
	Double sealing protection / Doble sellado	The control compartment of the actuator is fully isolated (IP54) from the wiring compartment	El compartimento de control del actuador está completamente aislado (IP54) del compartimento de cableado.
	Power circuit / circuito de alimentación	Motor reversing starters (electromechanical controls for On-Off Class A+ / Inching-Positioning Class B+ / Modulating Class III+) On request: solid state relays	Inversión de giro de motor mediante contactor inversor (controles electromecánicos para todo o nada clase A + / posicionamiento clase B +/ Reglamento Clase III +) Bajo pedido: relés de estado sólido (Tiristor)
	Auxiliary power supply / Fuente de alimentación auxiliar	24VDC in standard	24V CC en estandar
	Signaling relay / Reles de señalización	• 3 latching relays - Contact configuration: normally open or normally closed - Minimum current 10mA at 5V - Maximum current 5A at 250V or 5A at 30VDC (resistive load) Relay 1: Valve open Relay 2: Valve closed Relay 3: Configurable relay • Additional 4 relays board as an option	• 3 relés de enclavamiento - Contacto de configuración: normalmente abierto o normalmente cerrado - Corriente mínima 10mA a 5V - Corriente máxima 5A a 250V o 5A a 30VDC (carga resistiva) Relé 1: válvula abierta Relé 2: válvula cerrada Relé 3: relé configurable • Tarjeta con 4 relés adicionales

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT LOGIC / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT LOGIC

CONTROLS / CONTROLES	Fault relay / Rele de fallo	• Fault relay are pre-programmed (not configurable) • SPDT non latching relay, in fault position when not supplied. • Minimum current 10mA at 5V • Maximum current 5A at 250VAC or 5Aat 30VDC (resistive load)	• El relé de falla está preprogramado (no configurable) • Relé sin enclavamiento SPDT , en posición de falla cuando no se suministra. • Corriente mínima de 10 mA a 5 V • Corriente máxima 5 A a 250 VCA o 5 A a 30 VCC (carga resistiva)
	Proportional control (option) / Control proporcional (opcional)	LOGIC Positioner : Signal configurations (with integrated analog output): • Standard input signal: 4-20 mA Position output signal: 4-20mA • Torque output signal: 4-20mA Other input signal (configurable): 0-20mA, 4-12mA, 12-20mA, 0-10V Other Position output signal (configurable): 2 wires: 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 wires: 0-20mA; 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA Configurable input & output signal(direct/ reverse) Analogue Input: - in current: impedance of 260 Ohms - in voltage: impedance of 10kOhms Analogue Output: - in current: maximum acceptable load of 600 Ohms/24V, external supply 12-32VDC	Posicionador lógico: Configuraciones de señal (con salida analógica integrada): • Señal de entrada estándar : 4-20 mA Señal de salida de posición: 4-20mA • Señal de salida de par : 4-20 mA Otra señal de entrada (configurable): 0-20 mA, 4-12 mA, 12-20 mA, 0-10 V Otra señal de salida de posición (configurable): 2 cables : 4-20 mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 cables : 0-20 mA; 4-20 mA; 4-12mA; 12-20mA Señal de entrada y salida configurable (directa / inversa) Entrada analógica : - en corriente : impedancia de 260 ohmios - en tensión: impedancia de 10 kohms Salida analógica : - en corriente : carga máxima aceptable de 600 Ohm / 24V, alimentación externa 12-32VDC
	Transmitter (option) / Transmisor (opción)	Position & Torque transmitter Position output signal: 4-20mA Torque output signal: 4-20mA Other Position output signal (configurable): 2 wires: 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 wires: 0-20mA; 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA Configurable signal (direct/reverse) Analogue Output: - in current: maximum acceptable load of 600 Ohms/24V, external supply 12-32VDC	Posición y transmisor de par Señal de salida de posición : 4-20 mA Señal de salida de par: 4-20 mA Otra señal de salida de posición (configurable): 2 cables : 4-20 mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 cables : 0-20 mA; 4-20 mA; 4-12mA; 12-20mA Señal configurable (directa / inversa) Salida analógica: - en corriente: carga máxima aceptable de 600 Ohm / 24V, alimentación externa 12-32VDC
SETTINGS / AJUSTES	Settings / Configuraciones	Non-Intrusive settings : - Adjustable via Local control - Via BC application on mobile devices with secured Bluetooth connection (to keep a high level of security, Bluetooth range is limited to 10m). All actuator settings and parameters are stored in a non-volatile EEPROM memory. Protection by password.	Configuraciones no intrusivas: - Ajustable mediante control local - A través de la aplicación BC en dispositivos móviles con conexión Bluetooth segura (para mantener un alto nivel de seguridad , el alcance de Bluetooth está limitado a 10 m). Todas las configuraciones y parámetros del actuador se almacenan en una memoria EEPROM no volátil. Protección por contraseña
	Local settings / Configuraciones locales	The LOGIC can be fully set via its local display and selectors Does not require any specific setting tool Local/Off/Remote selector is padloackable Optionnal padlockable protection against sandy winds & vandalism.	El LOGIC se puede configurar completamente a través de su pantalla local y selectores No es requerida ninguna herramienta especifica adicional. Local / apagado / remoto Selector bloqueable mediante candado Protección contra arena , vientos y vandalismo (opcional)

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT LOGIC / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT LOGIC

SETTINGS / AJUSTES	Application for mobile device / Aplicación para dispositivo móvil	BERNARD CONTROLS new mobile application is available as standard, with its bluetooth secured communication interface, and allows the user to: • Assistance to commissioning on valve • Simply set every parameters ofthe actuator (non-intrusive setting) • Command the actuator (open/close/stop) as a local control • Check at a glance an overview of the feedbacks information which are displayed on a large color screen of the mobile • Assistance to curative maintenancewith a simple and efficient troubleshooting • Access to BERNARD CONTROLS contact information according to the area concerned • Access to the documentation relativeto the selected and scanned actuator • Customize the actuator display • Duplicate one actuator configuration to another actuator • Check the actuator life operation • Select suitable language among 14 available languages • Identify the actuator operated valve by its valve tag and location process • Track the last user connections for traceability and safety reasons	La nueva aplicación móvil de BERNARD CONTROLS está disponible de serie, con su interfaz de comunicación segura Bluetooth , y permite al usuario: • Asistencia para la puesta en marcha de la válvula. • Basta con establecer parámetros de cada el actuador (no intrusiva ajuste) • Comando del actuador (Abierto/cerrado/parada) como control local • Compruebe en una vista de una visión general de la información de retroalimentación qui se muestra es un gran color de la pantalla de la móvil • Asistencia para mantenimiento curativo con una solución de problemas simple y eficiente. • Acceso al contacto de BERNARD CONTROLS relativa al área • El acceso a la documentación relativa ala seleccionada y digitalizada actuador • Personalizar la pantalla del actuador • Duplicar la configuración de un actuador a otro actuador • Compruebe el funcionamiento de la vida del actuador. • Seleccione el idioma adecuado entre los 14 idiomas disponibles • Identificar el actuador operado válvula por TIC etiqueta válvula y la ubicación proceso • Rastree las últimas conexiones de usuario por razones de trazabilidad y seguridad.
FIELDBUS / BUS DE CAMPO	**Profibus DPV1 (option)**	• PROFIBUS-DPV1 - RS 485 • Baud rate: 9.6 kbit/s up to 1.5 Mbit/s (autodetection) • Communication protocol: PROFIBUSDPV1 slave-cyclic & acyclic • Type of connection: single line • Cable specification: Profibus certified cable only • Line connection without repeater - Actuators per line: 31 max. - Line length: 1.2 km max. (0.75 mi) • Line connection with repeaters - Number of repeaters per line: 9 max - 30 actuators and 1 Km max. per segment - Number of actuators per line with repeater: 120 maximum - Line length with 9 repeaters: 10.2km max. (6.2 mi) • Scan speed (30 units & 1.2 km): 0.1s (at a baud rate of 93.75 Kbit/s) • Power supply: internal and isolated. 24VDC emergency power supply to refresh Open/Close position informationin case of loss of electric supply • Technical approval: operability approved by PNO (Profibus Nutzer Organisation)	• PROFIBUS-DPV1 - RS 485 • Baud tasa: 9,6 kbit / s hasta a 1,5 Mbit /s (detección automática) • Protocolo de comunicación : PROFIBUS DPV1 esclavo, cíclico y acíclico • Tipo de conexión : línea única • Especificación de cable : solo cable con certificación Profibus • Conexión de línea sin repetidor. - Actuadores por línea: 31 máx. - Longitud de línea : 1.2 km máx. (0.75 millas) • Conexión de línea con repetidores. - Número de repetidores por línea: 9 máx. - 30 actuadores y 1 km máx. por segmento - Número de actuadores por línea con repetidor : 120 máximo - Línea de longitud con 9 repetidores : 10.2 km máx. (6.2 mi) • Velocidad de escaneo (30 unidades y 1.2 km): 0.1s (a unavelocidad en baudios de 93.75 Kbit / s) • Fuente de alimentación : interna y aislada . 24VDC de alimentación de emergencia de suministro para refrescar Abrir/Cerrar información posición en caso de pérdida de la eléctrica de suministro • Técnica de aprobación: operatividad aprobado por PNO (PROFIBUS Nutzer Organización

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT LOGIC / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT LOGIC

FIELDBUS / BUS DE CAMPO	Modbus (option)	• MODBUS RTU - RS 485 • Transmission medium: 1 shielded pair cable • Functions: Half Duplex, asynchronous mode, multidrop • Baud rate: 1.2k to 115 Kbit/s • Format: 8 data bits, 1 stop bit, parity configurable • Communication protocol: Modbus (slave) • Modbus address: configurable bythe actuator menu • Modbus loop (option operated with Master Station)	• MODBUS RTU - RS 485 • Transmisión medio: 1 blindado par de cable • Funciones : Half Duplex, modo asíncrono , multipunto • Baud rate : 1.2K a 115 Kbit / s • Formato: 8 bits de datos , 1 bit de parada , paridad configurable • Protocolo de comunicación : Modbus (esclavo) • Dirección Modbus : configurable por el menú del actuador • Bucle Modbus (opción operada con la estación maestra)
COMFORMITY TO EC DIRECTIVES / CONFORMIDAD CON LAS DIRECTIVAS CE	**Compliance with EC Directives / El cumplimiento con las Directivas CE**	BT actuators comply with: • directive 2004/108/EC Electromagnetic compatibility • directive 2006/95/EC Low voltage • the following harmonised standards: EN 61000-6-4: Generic emissions standard for industrial environments; EN 61000-6-2: Generic immunity standard for industrial environments: EN 60034-1: Rotating electrical machines; EN 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP ratings code)	Los actuadores BT cumplen con : • Directiva 2004/108 / CE Compatibilidad electromagnética • Directiva 2006/95 / EC Baja tensión • Las siguientes normas armonizadas : EN 61000-6-4 : Emisiones estándar genéricas para entornos industriales ; EN 61000-6-2: Norma de inmunidad genérica para entornos industriales : EN 60034-1: Máquinas eléctricas rotativas ; EN 60529: Grados de protección proporcionados por los gabinetes (código de clasificación IP)
OPTIONS	Options LOGIC / Optiones LOGIC	• Low temp. -60° • Class B+ • Class III+ • Padlockable protection against sandy winds and vandalism • Positioner • Position & Torque Transmitter • 4 additional signaling relays • Profibus DPV1 Single • Modbus RTU Single • Quick connector • C5 Protection • Mechanical position indicator • Handwheel Selective ratio	Baja temperatura. -60 ° • Clase B + • Clase III + • Protección con candado contra vientos arenosos y vandalismo • Posición • Transmisor de posición y par • 4 relés de señalización adicionales • Profibus DPV1 individual • Modbus RTU individual • Conector rápido • Protección C5 • Indicador mecánico de posición . • Relación selectiva del volante

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

GENERAL / GENERAL	Description / Descripción	All BT actuators include motor with thermal protection, gear case, emergency handwheel, position sensor, torque sensor and anti-condensation heater. BT INTELLI+® models also include: • integrated controls • built-in motor reversing starters • local commands with large LCD display Wide range of number of turns: 3 à 2800 Up to 5000 turns (on request) INTELLI+® specificities: • NAMUR NE 107 signaling • Emergency Shut Down command • Partial Stroke Test • Speed control (timer) • Signal continuity (battery option) • Limitation of overtorque applied to valve seat • Optimised positioning precision by Intelli+ self-learning algorithm • Events log (last 50 alarms, ...) • 15 days log of environmental parameters: - Temperature - Humidity - Actuator activity • Log of the last 50 valve torque curves • Log of the vibrations / shocks >2g • Overview of actuator lifetime temperature and vibration conditions and operation	Los servomotores de BT incluyen un motor con protección térmica, un tren de transmisión, un control manual, sensores de posición y par y una resistencia anti condensación. Los modelos BT INTELLI + ® también incluyen: • Los controles integrados • los contactores de marcha atrás del motor integrado • los controles locales con una amplia pantalla LCD Amplio rango de revoluciones: 4 a 2800 Hasta 5000 vueltas (bajo pedido) Especificidades INTELLI + ®: • Señalización NAMUR NE 107 • Maniobra de emergencia (ESD) • Prueba de accidente cerebrovascular parcial • Temporizador (temporizador) • Continuidad de señalización (opción de batería) • Limitar el exceso de par de torsión en el asiento de válvula • Posicionamiento aprendiendo • Grabación de eventos (últimas 50 alarmas ...) • Registro de parámetros ambientales durante 15 días: - Temperatura - Humedad - Actividad del actuador • Registro de las últimas 50 curvas de torque • Grabación de vibraciones / golpes > 2g • Visión general de la vida del actuador, las condiciones de temperatura y vibración y operación
	Torque range / Rango de par de maniobra	• BT3 = 12 to 30 Nm • BT6L = 24 to 60 Nm • BT6 = 24 to 60 Nm • BT14 = 56 to 140 Nm • BT25 = 100 to 250 Nm • BT50 = 200 to 500 Nm	• BT3 = 12 a 30 Nm • BT6L = 24 a 60 Nm • BT6 = 24 a 60 Nm • BT14 = 56 a 140 Nm • BT25 = 100 a 250 Nm • BT50 = 200 a 500 Nm
	Duty Classification / Tipo de servicio	Adapted to process requirements: • On-Off: Class A+ actuators complying with EN15714-2 (Class A with improved endurance) • Inching/Positioning: Class B+ actuators complying with EN15714-2 and with improved endurance • Modulating: Class III+ actuators with higher duty performance and specification of additional performance criteria compared to EN15714-2 Class C basic design requirements	Adaptado a los requisitos del proceso: • Todo/Nada: actuadores Clase A + que cumplen con EN15714-2 (Clase A con resistencia mejorada) • Avance / posicionamiento: actuadores de clase B + que cumplen con EN15714-2 y con resistencia mejorada • Modulación: actuadores de clase III + con mayor rendimiento de trabajo y especificación de criterios de rendimiento adicionales en comparación con los requisitos básicos de diseño EN15714-2 clase C
ENCLOSURE - PROTECTION / RECUBRIMIENTO - PROTECCIÓN	Casing / Carcasa	• Aluminium casting • Cover fastened by captive and stainless screws	Fundición aluminio • Cubierta fijada con tornillos captives y de acero inoxidable
	External Protection / Protection externa	• Type: Powder coating • Protection: tested to C4 environments acc. to ISO 12944 • Durability (M) : 10 years • Option: highly corrosive conditions: up to C5 • Color: Grey & Blue Other colors and finishes, please consult us	• Tipo: recubrimiento en polvo • Protección: probado en entornos C4 acc. a ISO 12944 • Durabilidad (M): 10 años • Opción: condiciones altamente corrosivas : hasta C5 • Color: gris y azul Otros colores y acabados, bajo consulta

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

ENCLOSURE - PROTECTION / RECUBRIMIENTO - PROTECCIÓN	Weatherproofness / Impermeabilidad	IP68 NEMA 4X *Relative humidity: 0 to 95%.*	IP68 NEMA 4X *Humedad relativa: 0 a 95%* .
	Ambient temperature range / Rango de temperatura ambiente	• -20...+70°C / -4 ... +158°F • -60°C (-76°F) as an option	• -20...+70°C / -4 ... +158°F • -60°C (-76°F) opcional
	Vibration resistance / Resistencia a la vibración	1g (9.8 m/s²) at 10-200 Hz. (Contact our sales teams for higher vibration levels)	1 g (9,8 m / s²) a 10-200 Hz. (Póngase en contacto con nuestros equipos de ventas para mayores niveles de vibración)
MOTOR / MOTEUR	Motor technology / Tecnología del motor	•TENV design (Totally-enclosed, not ventilated) 3-phase or single-phase asynchronous motor, Class F insulation and Class B temperature rise; integrated thermal overload protection. •TENV DC motors with 2-wire connection available on request for some references	• Diseño TENV (totalmente cerrado, sin ventilación) Motor asíncrono trifásico o monofásico, aislamiento de Clase F y aumento de temperatura de Clase B; Protección integrada de sobrecarga térmica • • TENV DC motores con 2 hilos de conexión disponibles bajo petición para algunas referencias
	Motor duty rating / Tipo de servicio	•On/Off operation (Class A+): S4-30% and S2-15min (as a standard), S2-30min (on option) •Inching/Positioning (Class B+): S4-30% motor duty rating. Up to 360 starts per hour at peak of operation. S4-50% as option. •BC Modulating (Class III+): S4-50% motor duty rating. Up to 1 200 starts per hour at peak of operation. *(Voltage ±10%, frequency ±2%)*	• Todo / Nada (A +): S4-30% y S2 15min (en serie), S2-30min (en opción) • Posicionamiento paso a paso (Clase B +): ciclo de trabajo S4-30%. Hasta 360 arranques por hora en operación pico. S4-50% opcional. • Regulación (Clase III +): servicio motor S4-50%. Hasta 1200 arranques por hora en operación pico. *(Voltaje ± 10%, frecuencia ± 2%)*
MECHANICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	Gear design / Diseño de engranajes	•Reduction by planetary gear and largely sized worm & wheel •The gears are mechanically self-locking (except BT25-BT50 127/180rpm)	• Reducción por engranajes planetarios y sin fin-corona • Cadena cinemática mecánicamente irreversible (excepto BT25-BT50 127/180 rpm)
	Manual emergency operation / Control manual de emergencia	Handwheel does not rotate during motor operation. • Automatic switch between manual and electrical. Priority to electric drive. •Manual control gear ratios: Standard ratio = between 11 and 55 depending on the model BT3 = ratio 30:1 BT3 = ratio 55:1 (speed 7 & 10rpm) BT6L = ratio 30:1 BT6 = ratio 27:1 BT14 = ratio 27:1 BT25 = ratio 29:1 (speed ≤ 96rpm) BT25 = ratio 11:1 (speed > 96rpm) BT50 = ratio 29:1 (speed ≤ 96rpm) BT50 = ratio 11:1 (speed >96rpm) •Option: Handwheel Selective ratio dividing the above ratio by 3,75 • Maximum rim force to apply conform to EN 12570	El volante no gira durante el funcionamiento del motor. • Cambio automático de un modo a otro (manual - eléctrico). Prioridad a la orden eléctrica. • Relación mecánica = entre 11 y 55 según el modelo BT3 = relación 30: 1 BT3 = relación 55: 1 (velocidad y 10 rpm) BT6L = relación 30: 1 BT6 = relación 27: 1 BT14 = relación 27: 1 BT25 = relación 29: 1 (velocidad ≤ 96 rpm) BT25 = relación 11: 1 (velocidad> 96 rpm) BT50 = relación 29: 1 (velocidad ≤ 96 rpm) BT50 = relación 11: 1 (velocidad > 96 rpm) • Opción: el control manual selectivo divide los informes anteriores por 3.75 • Fuerza de hacer cumplir la conformidad a la norma EN 12570
	Output flange / Brida de salida	Actuator flanges comply with ISO 5210 (*see corresponding output flange spreadsheet p.18)*	Las bridas cumplen con la norma ISO 5210 *(ver tabla de correspondencia de bridas de salida p.18)*
	Lubrication / Lubricación	The actuators are lubricated for the product lifetime and do not require any periodic maintenance.	Los actuadores están lubricados para toda la duración de la vida del producto y se requiere ningún tipo de mantenimiento periódicamente.

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

ELECTRICAL SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	Power supply / Alimentación	Actuators can operate on a wide variety of power supplies (see detail on technical handbook): • single-phase or 3-phase, DC • up to 600 V • 50 or 60 Hz	Los servomotores pueden funcionar gracias a una gran variedad de fuentes de alimentación (consulte los detalles en las instrucciones técnicas): • Monofásico, trifásico , CC • hasta 600 V • 50 o 60 Hz
	Bluetooth / Bluetooth	Bluetooth (BLE 4.1) in standard	Bluetooth (BLE 4.1) como estandar
	Terminal compartment / Caja de conexiones	•All control elements are directly connected to Quick connect terminals • Internal and external earth ground rod. - up to 6mm² • Quick connector (on option)	• Todos los elementos de control están conectados a terminales de conexión rápida • Barra de tierra interna y externa . - hasta 6 mm² • Conector rápido (como opción)
	Fuse protection / Fusible de protection	FU1: transformer primary fuse 6,3 x 32mm - 0,5A-500V + 2 automatic resettable fuses FU2 - FU3: 50mA - 500mA	FU 1: transforma el fusible primario 6.3 x 32 mm - 0.5A-500V + 2 automática reajustables fusibles FU2 - FU 3: 50 mA - 500 mA
	Conduit entries / Entrada de cableado	Without connector : •1 x M25 + 2x M20 or 3 x 3/4'' NPT •on option : 4 x M20 or 4 x 1/2'' NPT additionnal With connector : • 1 x M25 + 6x M20 or 3 x 3/4'' NPT + 4x 1/2''NPT	Sin conector : • 1 x M25 + 2x M20 o 3 x 3/4 '' NPT • una opción: 4 x M20 o 4 x 1/2 '' NPT adicional Con conector : • 1 x M25 + 6x M20 o 3 x 3/4 '' NPT + 4 x 1 / 2''NPT
POSITION & TORQUE SENSORS / POSICIÓN Y SENSORES DE PAR	Travel limit systems / Sistemas de límite de desplazamiento	•Position: movement reading on the output shaft •Position sensor: Absolute encoder (Hall effect sensor)	• Posición: lectura de movimiento en el eje. • Posición del sensor : codificador absoluto (sensor de efecto Hall)
	Torque limiting system / Torque limitar sistema	•Direct mechanical torque measurement •Self maintened torque information •Absolute encoder sensor (Hall effect sensor) •The torque limiting system is calibrated in factory. It remains ajustable via INTELLI+® (non intrusive setting) •Non intrusive setting: ajustable torque from 40 to 100% of max torque	• Medición mecánica directa del par • Información de par auto mantenida • Sensor de codificador absoluto (sensor de efecto Hall) • El sistema de limitación de par se calibra en fábrica. Sigue siendo ajustable a través de INTELLI + ® (configuración no intrusiva) • Sin ajuste intrusivo : par ajustable del 40 al 100% del par máximo
CONTROLS / CONTROLES	Control / Control	•Isolated by opto-couplers •by Voltage: 10V to 60V; 90V to 250 V DC/AC (Current: 10mA at 24V) •by dry contacts (using actuator isolated 24 VDC supply) • Minimum pulse duration: 100ms •Time of rotational direction's change: 200ms	• Aislado por optoacopladores • Por voltaje: 10V a 60V; 90V a 250 VDC / AC (corriente: 10 mA a 24 V) • Por contactos secos (utilizando un actuador de alimentación de 24 V CC aislado) • Duración mínima del pulso : 100 ms • Tiempo de cambio de dirección rotacional : 200 ms
	Visual position indication / Indicación visual de posición	A LCD screen to display the position, the torque and alarms. Mechanical position indicator (option)	Una pantalla LCD para mostrar la posición, el par y las alarmas. Indicador mecánico de posición (opcional)
	Local command description / Descipción del comando local	• 2 buttons + 1 padlockable selector • A large LCD screen to display the position, the torque and alarms and to perform the settings • Green/Red: Configurable LED for CLOSED/ OPEN	• 2 botones + 1 selector con candado • Una gran pantalla LCD para mostrar la posición, el par y las alarmas y realizar los ajustes. • Verde / rojo: LED configurable para CERRADO / ABIERTO
	Controls location / Localización de controles	As standard, the INTELLI+® control is integrated into the actuator. On option, controls can be mounted in a separated box (max distance between actuator and controls 50m).	De serie, el control INTELLI + ® está integrado en el actuador. Una opción controles pueden ser montados en una caja separada (distancia máxima de 50 m entre actuador y controles 50m).
	Double sealing protection / Doble sellado	The control compartment of the actuator is fully isolated (IP54) from the wiring compartment	El compartimento de control del actuador está completamente aislado (IP54) del compartimento de cableado.

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

CONTROLS / CONTROLES	Power circuit / Circuito de alimentación	Motor reversing starters (electromechanical controls for On-Off Class A+ / Inching-Positioning Class B+ / Modulating Class III+) On request: solid state relays	Arrancadores de inversión de motor (controles electromecánicos para encendido / apagado clase A + / marcha lenta - posicionamiento clase B + / modulación clase III +) Bajo pedido: relés de estado sólido
	Auxiliary power supply / Fuente de alimentacion auxiliar	24VDC in standard	24V CC en estándar
	Signaling relay / Reles de señalización	• 3 latching relays - Contact configuration: normally openor normally closed - Minimum current 10mA at 5V - Maximum current 5A at 250V or 5Aat 30VDC (resistive load) - Configurable relays • Additional 4 relays board as an option All configurable relays	• 3 relés de enclavamiento - Configuración de contacto: normalmente abierto o normalmente cerrado - Corriente mínima 10mA a 5V - Corriente máxima 5A a 250V o 5A a 30VDC (carga resistiva) - Relés configurables • Adicional 4 relés junta como una opción configurable Todos los relés
	Fault relay / Reles de falla	•Fault relay configurable •SPDT nonlatching relay, in faultposition when not supplied • Minimum current 10mA at 5V •Maximum current 5A at 250VAC or 5A at 30VDC (resistive load)	•Relé de falla configurable •SPDT non latching relé, en defecto de posición cuando no se suministra •Corriente mínima de 10 mA a 5 V •Corriente máxima 5 A a 250 VCA o 5 A a 30 VCC (carga resistiva)
	Proportional control (option) / Control proporcional (opcional)	INTELLI+® Positioner : Signal configurations (with integrated analog output): •Standard input signal: 4-20 mA Position output signal: 4-20mA • Torque output signal: 4-20mA Other input signal (configurable): 0-20mA, 4-12mA, 12-20mA, 0-10V Other Position output signal (configurable): 2 wires: 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 wires: 0-20mA; 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA Configurable input & output signal (direct/ reverse) Analogue Input: - in current: impedance of 260 Ohms - in voltage: impedance of 10 kOhms: Analogue Output: - in current: maximum acceptable load of 600 Ohms/24V, external supply 12-32VDC	Posicionador INTELLI + ® : Configuraciones de señal (con salida analógica integrada): •Señal de entrada estándar : 4-20 mA Señal de salida de posición: 4-20mA •Señal de salida de par : 4-20 mA Otra señal de entrada (configurable): 0-20 mA, 4-12 mA, 12-20 mA, 0-10 V Otra señal de salida de posición (configurable): 2 cables : 4-20 mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 cables : 0-20 mA; 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA Señal de entrada y salida configurable (directa / inversa) Entrada analógica : - en corriente : impedancia de 260 ohmios - en tensión: impedancia de 10 kOhms : Salida analógica: - en corriente: carga máxima aceptable de 600 ohmios / 24 V, alimentación externa 12-32 V CC
	Transmitter (option) / Transmisor (opción)	Position & Torque transmitter Position output signal: 4-20mA Torque output signal: 4-20mA Other Position output signal (configurable): 2 wires: 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 wires: 0-20mA; 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA Configurable signal (direct/reverse) Analogue Output: - in current: maximum acceptable load of 600 Ohms/24V, external supply 12-32VDC	Posición y transmisor de par Señal de salida de posición : 4-20 mA Señal de salida de par: 4-20 mA Otra señal de salida de posición (configurable): 2 cables : 4-20 mA; 4-12mA; 12-20mA 3/4 cables : 0-20 mA; 4-20mA; 4-12mA; 12-20mA Señal configurable (directa / inversa) Salida analógica : - en corriente: carga máxima aceptable de 600 ohmios / 24 V, alimentación externa 12-32 V CC
	Signaling continuity (option) / Señalización de continuidad	Allows to use the display and update the open and closed position information (through the signaling relays or via Fieldbus or via Transmitter option) in case of lack of power supply via battery option	Permite usar la pantalla y actualizar la información de posición abierta y cerrada (a través de los relés de señalización o mediante Fieldbus o mediante la opción de transmisor) en caso de falta de alimentación a través de la opción de batería

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

SETTINGS / AJUSTES	Settings / Ajustes	Non-Intrusive settings : - Adjustable via Local control - Via BC application on mobile devices with secured Bluetooth connection (to keep a high level of security, Bluetooth range is limited). All actuator settings and parameters are stored in a non-volatile EEPROM memory. Protection by password.	Configuraciones no intrusivas: - Ajustable mediante control local - A través de la aplicación BC en dispositivos móviles con conexión Bluetooth segura (para mantener un alto nivel de seguridad, el alcance de Bluetooth es limitado). Todas las configuraciones y parámetros del actuador se almacenan en una memoria EEPROM no volátil. Protección por contraseña
	Local settings / Ajustes locales	The INTELLI+® can be fully set via its local display and selectors Does not require any specific setting tool Local/Off/Remote selector is padlockable Optionnal padlockable protection against sandy winds & vandalism.	El INTELLI + ® se puede ajustar completamente a través de su pantalla local y selectores No es requerida ninguna herramienta especifica adicional. Local / apagado / remoto Selector bloqueable mediante candado Protección contra arena , vientos y vandalismo (opcional)
	Application for mobile device / Aplicación para móviles	BERNARD CONTROLS new mobile application is available as standard, with its bluetooth secured communication interface, and allows the user to: •Assistance to commissioning on valve •Simply set every parameters ofthe actuator (non-intrusive setting) •Command the actuator (open/close/stop) as a local control •Check at a glance an overview of the feedbacks information which are displayed on a large color screen of the mobile • Assistance to curative maintenancewith a simple and efficient troubleshooting •Access to BERNARD CONTROLS contact information according to the area concerned •Access to the documentation relativeto the selected and scanned actuator • Customize the actuator display •Log the System Alarms and Warnings following NAMUR NE 107codification •Duplicate one actuator configuration to another actuator • Check the actuator life operation •Select suitable language among 14 available languages •Identify the actuator operated valve by its valve tag and location process •Track the last user connections with date/time for traceability and safety reasons	La nueva aplicación móvil de BERNARD CONTROLS está disponible de serie, con su interfaz de comunicación segura con Bluetooth , y permite al usuario: • Asistencia para la puesta en marcha de la válvula. • Basta con establecer parámetros de cada el actuador (no intrusiva ajuste) • Comando del actuador (/ cierre / parada abierta) como un local de control de • Compruebe en una vista de una visión general de la información de evaluaciones , que se visualiza en un gran color de la pantalla de la móvil • Asistencia para el mantenimiento curativo con una solución de problemas simple y eficiente. • Acceso a la información de contacto de BERNARD CONTROLS según el área en cuestión. • El acceso a la documentación relativa a la seleccionada y digitalizada actuador • Personalizar la pantalla del actuador • Registre las alarmas y advertencias del sistema después de la codificación NAMUR NE 107 • Duplicar la configuración de un actuador a otro actuador • Compruebe el funcionamiento de la vida del actuador. • Seleccione el idioma adecuado entre los 14 idiomas disponibles • Identificar el actuador operado válvula por su etiqueta de la válvula y la ubicación proceso • Rastree las últimas conexiones de usuario con fecha / hora por razones de trazabilidad y seguridad

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

FIELDBUS / BUS DE CAMPO	**Profibus DPV1 (option)**	• PROFIBUS-DPV1 - RS 485 • Baud rate: 9.6 kbit/s up to 1.5 Mbit/s (autodetection) • Communication protocol: PROFIBUSDPV1 slave-cyclic & acyclic • Type of connection: single line or redundant line (redundant option) • Cable specification: Profibus certified cable only • Line connection without repeater - Actuators per line: 31 max. - Line length: 1.2 km max. (0.75 mi) • Line connection with repeaters - Number of repeaters per line: 9 max - 30 actuators and 1 Km max. per segment - Number of actuators per line with repeater: 124 maximum - Line length with 9 repeaters: 10.2km max. (6.2 mi) • Scan speed (30 units & 1.2 km): 0.1s (at a baud rate of 93.75 Kbit/s) • Power supply: internal and isolated via INTELLI+®. 24VDC emergency power supply to refresh Open/Close position information in case of loss of electric supply • Technical approval: operability approved by PNO (Profibus Nutzer Organisation) • Redundancy available as an option • Bus continuity : keep bus continuity in case of actuator removal (option)	• PROFIBUS-DPV1 - RS 485 • Baud tasa: 9,6 kbit / s hasta a 1,5 Mbit / s (detección automática) • Protocolo de comunicación : PROFIBUS DPV1 esclavo, cíclico y acíclico • Tipo de conexión: línea única o línea redundante (opción redundante) • Especificación de cable : solo cable con certificación Profibus • Conexión de línea sin repetidor. - Actuadores por línea: 31 máx. - Longitud de línea: 1.2 km máx. (0.75 millas) • Conexión de línea con repetidores. - Número de repetidores por línea: 9 máx. - 30 actuadores y 1 km máx. por segmento - Número de actuadores por línea con repetidor : 124 máximo - Longitud de línea con 9 repetidores : 10,2 km máx. (6.2 mi) • Velocidad de escaneo (30 unidades y 1.2 km): 0.1s (a una velocidad en baudios de 93.75 Kbit / s) • Fuente de alimentación : interna y aislada a través de INTELLI + ®. 24VDC de alimentación de emergencia de suministro para refrescar Abrir Cerrar información / posición en caso de pérdida de la eléctrica de suministro • Aprobación técnica : operabilidad aprobada por PNO (Organización Profibus Nutzer) • Redundancia disponible como opción • Continuidad del bus : mantenga la continuidad del bus en caso de extracción del actuador (opción)
	Modbus Redundant / Modbus Redondante (opción)	• MODBUS RTU - RS 485 Redundant • Transmission medium: 1 shielded pair cable • Functions: Half Duplex, asynchronous mode, multidrop • Baud rate: 1.2k to 115 Kbit/s • Format: 8 data bits, 1 stop bit, parity configurable • Communication protocol: Modbus (slave) • Modbus address: configurable by the actuator menu • Modbus loop (option operated with Master Station)	• MODBUS RTU - Redundante RS 485 • Transmisión medio: 1 blindado par de cable • Funciones : Half Duplex, modo asíncrono , multipunto • Baud Rate: 1.2K a 115 Kbit / s • Formato: 8 bits de datos , 1 bit de parada , paridad configurable • Protocolo de comunicación : Modbus (esclavo) • Dirección Modbus : configurable por el menú del actuador • Bucle Modbus (opción operada con la estación maestra)
	Other Fielbus / Otros buses de campo	Other fieldbus on request	Otros bus de campo bajo pedido
COMFORMITY TO EC DIRECTIVES / CONFORMIDAD A LAS DIRECTIVAS DE LA CE	**Compliance with EC Directives / Cumplimiento de las directivas de la CE**	BT actuators comply with: • directive 2004/108/EC Electromagnetic compatibility • directive 2006/95/EC Low voltage • the following harmonised standards: EN 61000-6-4: Generic emissions standard for industrial environments; EN 61000-6-2: Generic immunity standard for industrial environments: EN 60034-1: Rotating electrical machines; EN 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP ratings code)	Los actuadores BT cumplen con : • Directiva 2004/108 / CE Compatibilidad electromagnética • Directiva 2006/95 / CE Baja tensión • las siguientes normas armonizadas : EN 61000-6-4 : Norma de emisiones genéricas para entornos industriales ; EN 61000-6-2: Norma de inmunidad genérica para entornos industriales : EN 60034-1: Máquinas eléctricas rotativas ; EN 60529: Grados de protección proporcionados por los gabinetes (código de clasificación IP)

PRODUCT SPECIFICATIONS - BT INTELLI+® / ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO - BT INTELLI+®

OPTIONS	INTELLI+® Options / Opciones INTELLI+®	• Low temp. -60° • Class B+ • Class III+ • Padlockable protection against sandy winds and vandalism • Position & Torque Transmitter (current loop) • Positioner • Fieldbus interface (Single or Redundant) • Battery for signalling continuity • 4 additionnal signaling relays • Quick connector • Separated control box • Handwheel Selective ratio • C5 Protection • Mechanical position indicator	Baja temperatura. -60 ° • Clase B + • Clase III + • Protección con candado contra vientos arenosos y vandalismo • Transmisor de posición y par (circuito de corriente) • Posicionador • Interfaz de bus de campo (individual o redundante) • Batería para señalizar continuidad • 4 relés de señalización adicionales • conector rápido • caja de control separada • Relación selectiva del volante • Protección C5 • Indicador mecánico de posición .

Output flanges / Bridas de salida

	C / B3 / B4 COUPLINGS INTERFACES DE TYPES C/B3/B4	A / B1 / B2 COUPLINGS INTERFACES DE TYPES A/B1/B2
BT3 / BT6L	F10	F07 and F10 / F07 y F10 (F05 bajo peticin / F05 bajo peticion)
BT6 / BT14	F10 standard / F14 option	F10 and F14 / F10 y F14
BT25 / BT50	F14 standard / F16 option	F14 standard / F16 option

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

4 rue d'Arsonval - CS 70091 - 95505 Gonesse CEDEX France - Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 - Fax : +33 (0)1 07 71 01 - mail@bernardcontrols.com - www.bernardcontrols.com

NOTAS

B E R N A R D C O N T R O L S G R O U P

CORPORATE HEADQUARTERS

4 rue d'Arsonval - CS 70091 / 95505 Gonesse CEDEX France / Tel. : +33 (0)1 34 07 71 00 / Fax : +33 (0)1 34 07 71 01 / mail@bernardcontrols.com

CONTACT BY OPERATING AREAS

>AMERICAS

NORTH AMERICA
BERNARD CONTROLS UNITED STATES HOUSTON
inquiry.usa@bernardcontrols.com Tel.
+1 281 578 66 66

SOUTH AMERICA
BERNARD CONTROLS LATIN AMERICA
inquiry.southamerica@bernardcontrols.com
Tel. +1 281 578 66 66

>ASIA

CHINA
BERNARD CONTROLS CHINA &
BERNARD CONTROLS CHINA NUCLEAR BEIJING
inquiry.china@bernardcontrols.com
Tel. +86 (0) 10 6789 2861

KOREA
BERNARD CONTROLS KOREA SEOUL
inquiry.korea@bernardcontrols.com
Tel. +82 (0)2 2183 6226

SINGAPORE
BERNARD CONTROLS SINGAPORE SINGAPORE
inquiry.singapore@bernardcontrols.com Tel.
+65 65 654 227

>EUROPE

BELGIUM
BERNARD CONTROLS BENELUX NIVELLES (BRUSSELS)
inquiry.belgium@bernardcontrols.com
inquiry.holland@bernardcontrols.com Tel.
+32 (0)2 343 41 22

FRANCE
BERNARD CONTROLS FRANCE &
BERNARD CONTROLS NUCLEAR FRANCE
GONESSE (PARIS)
inquiry.france@bernardcontrols.com Tel.
+33 (0)1 34 07 71 00

GERMANY
BERNARD CONTROLS DEUFRA TROISDORF (KÖLN)
inquiry.germany@bernardcontrols.com
Tel. +49 2241 9834 0

ITALY
BERNARD CONTROLS ITALIA RHO (MILANO)
inquiry.italy@bernardcontrols.com Tel.
+39 02 931 85 233

RUSSIA
BERNARD CONTROLS RUSSIA
inquiry.russia@bernardcontrols.com Tel.
+33 (0)1 34 07 71 00

SPAIN
BERNARD CONTROLS SPAIN
MADRID
inquiry.spain@bernardcontrols.com Tel.
+34 91 30 41 139

UNITED KINGDOM
BERNARD CONTROLS UNITED KINGDOM
inquiry.uk@bernardcontrols.com Tel.
+44 (0)7435 266310

>INDIA, MIDDLE EAST & AFRICA

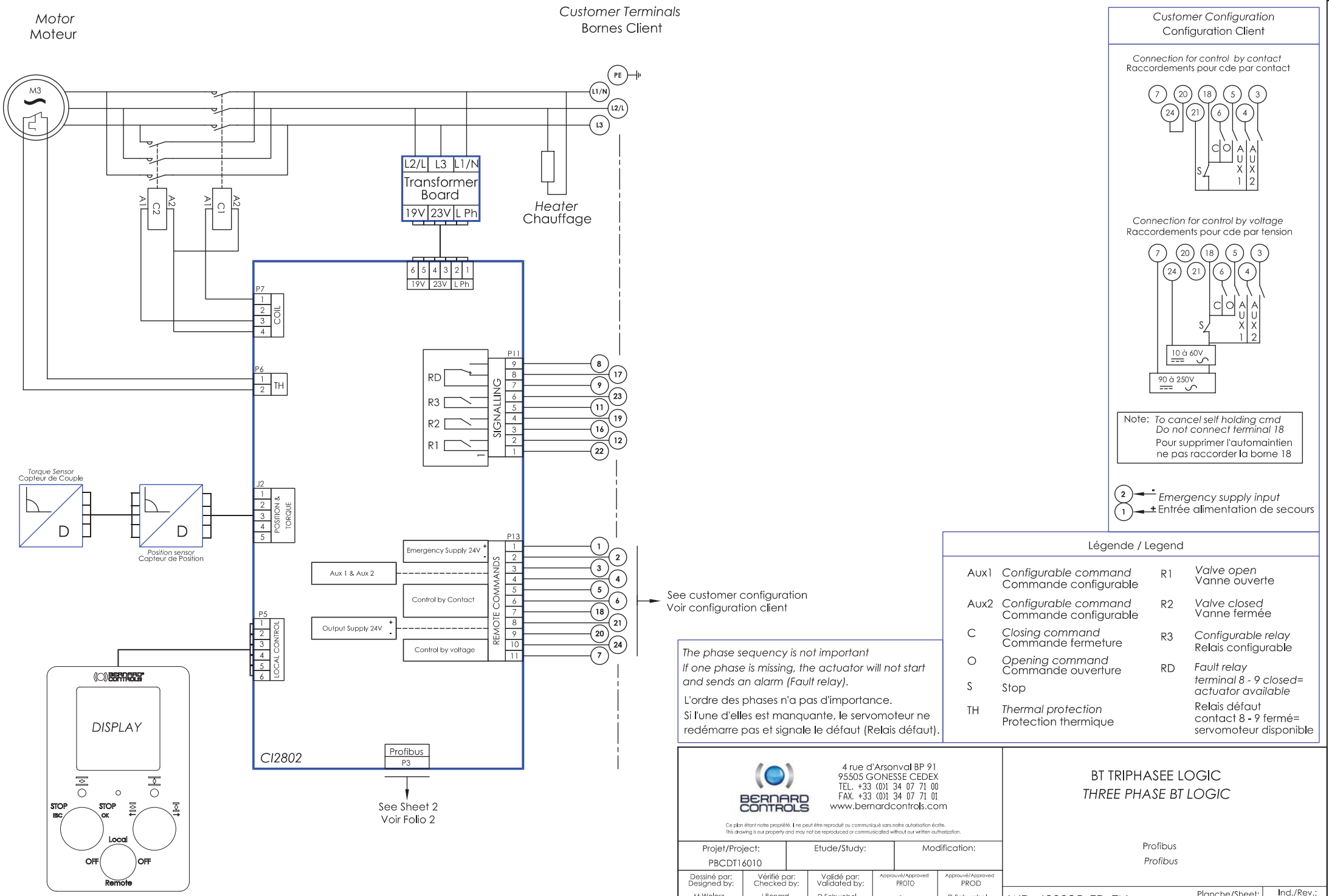
AFRICA
BERNARD CONTROLS AFRICA
ABIDJAN - IVORY COAST
inquiry.africa@bernardcontrols.com Tel.
+ 225 21 34 07 82

INDIA
BERNARD CONTROLS INDIA
inquiry.india@bernardcontrols.com
Tel. +971 4 880 0660

MIDDLE-EAST
BERNARD CONTROLS MIDDLE-EAST
DUBAI - U.A.E.
inquiry.middleeast@bernardcontrols.com Tel.
+971 4 880 0660

More than 50 agents and distributors worldwide. Contact details on www.bernardcontrols.com

SPE02-03_E+F_GRP_rev02
This document and the contents here of are proprietary to Bernard Controls. It can be amended and changed without prior notice. Any unauthorized reproduction is strictly prohibited.



BERNARD CONTROLS
4 rue d'Arsonval BP 91
95505 GONESSE CEDEX
TEL. +33 (0)1 34 07 71 00
FAX. +33 (0)1 34 07 71 01
www.bernardcontrols.com

Ce plan étant notre propriété, il ne peut être reproduit ou communiqué sans notre autorisation écrite.
This drawing is our property and may not be reproduced or communicated without our written authorization.

Projet/Project:	Etude/Study:	Modification:
PBCDT16010		

Dessiné par: Designed by:	Vérifié par: Checked by:	Validé par: Validated by:	Approuvé/Approved PROTO	Approuvé/Approved PROD
M.Wolosz 27/07/18	J.Benard 27/07/18	D.Schwebel 27/07/18	-> ->	D.Schwebel 27/07/18

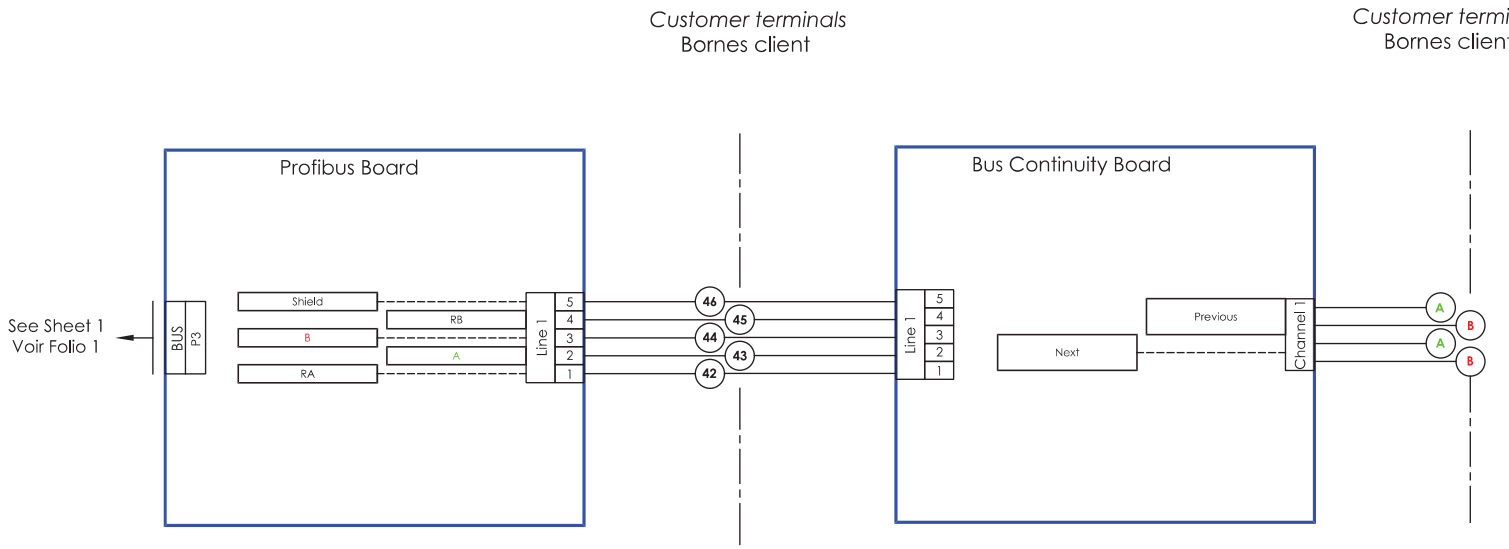
BT TRIPHASEE LOGIC
THREE PHASE BT LOGIC

Profibus
Profibus

WD_630085_FR_EN

Planche/Sheet:

Ind./Rev.: B



BERNARD CONTROLS

4 rue d'Arsonval BP 91
95505 GONESSE CEDEX
TEL. +33 (0)1 34 07 71 00
FAX. +33 (0)1 34 07 71 01
www.bernardcontrols.com

Ce plan étant notre propriété, il ne peut être reproduit ou communiqué sans notre autorisation écrite.
This drawing is our property and may not be reproduced or communicated without our written authorization.

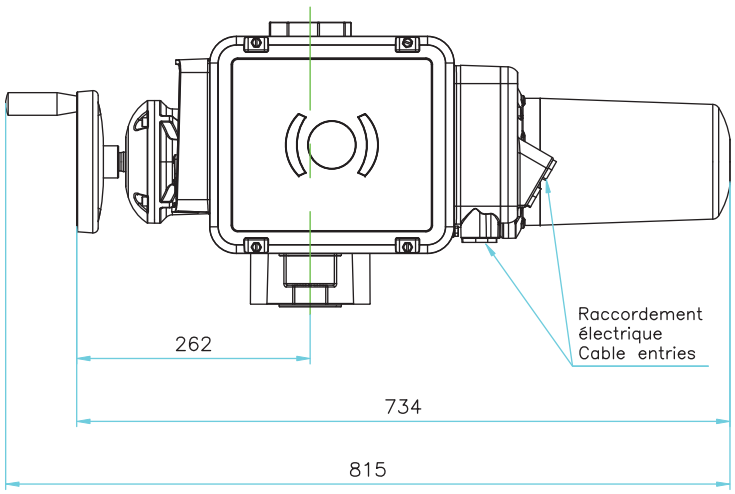
Projet/Project:	Etude/Study:	Modification:
PBCDT16010		

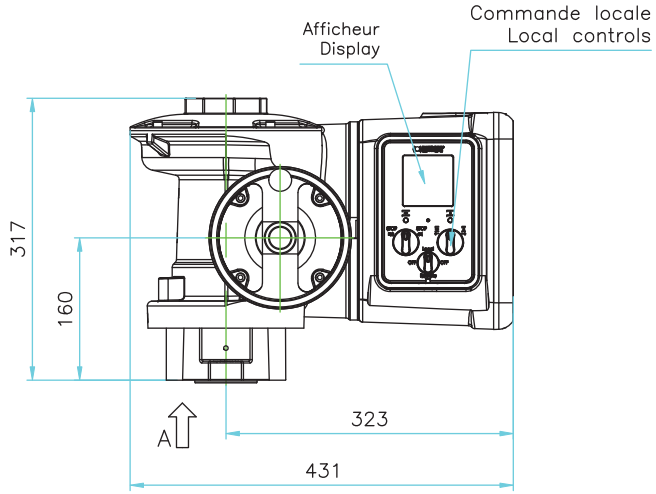
Dessiné par: Designed by:	Vérifié par: Checked by:	Validé par: Validated by:	Approuvé/Approved PROTO	Approuvé/Approved PROD
M.Wolosz 27/07/18	J.Benard 27/07/18	D.Schwebel 27/07/18	-> ->	D.Schwebel 27/07/18

BT TRIPHASEE LOGIC
THREE PHASE BT LOGIC

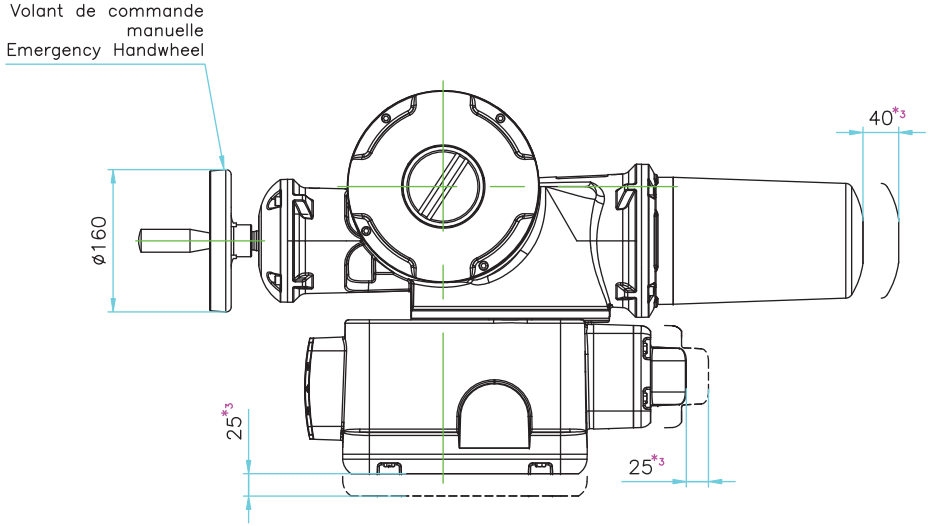
Profibus
Profibus

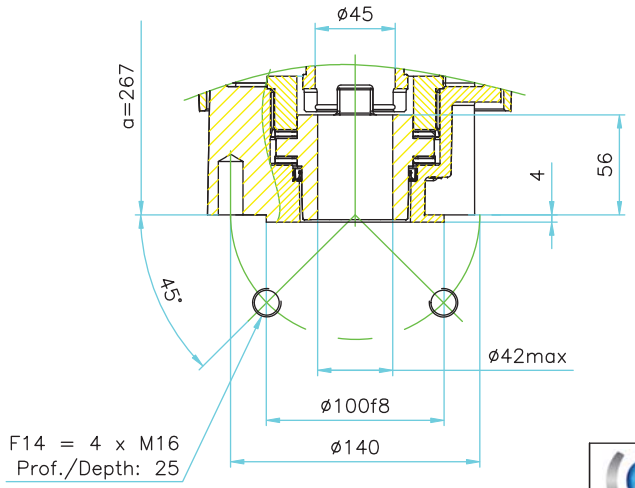
Planche/Sheet:	Ind./Rev.:
WD_630085_FR_EN	B





ISO 5210
Vue A de la bride
View A of the flange
Echelle/Scalle: 1/3





a = Hauteur maxi de la tige de vanne (configuration sans capot de tige)
Maximum valve stem height (actuator without stem cover)

BERNARD CONTROLS
4 rue d'Arsonval BP 91
95505 GONESSE CEDEX
TEL. +33 (0)134077100 FAX. +33 (0)134077101
www.bernardcontrols.com

Ce plan étant notre propriété, il ne peut être reproduit ou communiqué sans notre autorisation écrite.
This drawing is our property and may not be reproduced or communicated without our written authorization.

NOTA: Plan non contractuel/No contractual Draft
*1 - L'actionneur est représenté dans sa taille maximale. The actuator is represented in its maximale size.
*2 - Représentation de la douille en position fermée. Representation of the socket in closed position.
*3 - Côte de démontage/Dimension to allow for dissassembly

Masse/Weight:	Vitesse/Speed:	Forme/Form:	Bride/Flange:
55 kg	ALL rpm	A	F14
Unités/Units: mm	Dessiné par: Designed by: F.Drieux 22/01/21	Verifié par: Verified by: M.Birouk	Approuvé par: Approved by: A.Loucas 22/01/21

Fr/En

Encombrement / External Dimensions

BT-6|BT14

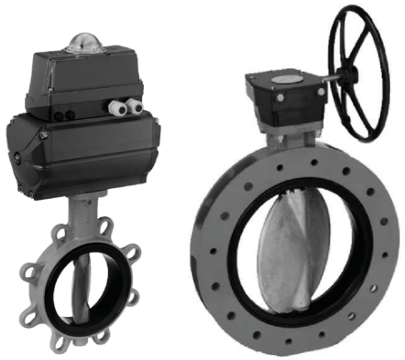
Etanche/Weatherproof
None
Commandes intégrées/Integrated controls
Logic

Echelle/Scale:	Planche/Sheet:		Modification:	Ind./Rev.:
1/6	1/1	CD_01984_FR_EN	DM_21038	C

A3

VÀLVULES I CARRETS

ISORIA 10



Válvulas de mariposa centrada
Estanqueidad con elastómero AMRING®

DN 40 a 1000
Presión admisible PS 10 bar
Diseño según normas EN 593 e ISO 10631

Aplicaciones

- Funciones todo–nada y regulación en todos los sectores de la Industria y Energía.

Condiciones de servicio

- Temperatura: desde –10 °C mínimo hasta +200 °C máximo. La temperatura de utilización depende del fluido vehiculado y de la naturaleza del elastómero del anillo utilizado.
- Presión admisible (PS): 10 bar a temperatura ambiente.

Materiales

Ver página 2.

Diseño estándar

- Cuerpo anular wafer (Tipo 1): DN 40 a 1000
- Cuerpo con orejetas de desmontaje (Tipo 2): DN 40 a 600
- Cuerpo con resaltes taladrados y caras realzadas, LUG (Tipo 4): DN 40 a 600
- Cuerpo con bridas caras planas (Tipo 5): DN 150 a 1000
- Desmontaje aguas abajo y montaje en cabeza de línea para los cuerpos del Tipo 2, 4 y 5.
- Distancia entre caras según normas ISO 5752 serie 20 y EN 558–1 serie 20.
- Acoplamiento entre bridas según normas EN, ASME, JIS, AWWA.
- Pletina para el acoplamiento del accionador según norma ISO 5211.
- Marcado según norma EN 19.
- Válvulas perfectamente estancas (ninguna fuga detectada a simple vista) en cualquier dirección de flujo, según normas ISO 5208 cat. A y EN 12266–1 tasa A.
- Cuerpos revestidos de pintura poliuretano, espesor 80 µm color azul ref. RAL 5002.
- Mariposas de fundición nodular, revestidas de polvo epoxy, espesor 80 µm color rojo ref. RAL 8012.
- Las válvulas cumplen con las exigencias de seguridad del anexo I de la Directiva Equipos a Presión 97/23/CE (DEP) para los fluidos de los grupos 1 y 2.
- Las válvulas motorizadas pueden cumplir con las exigencias de la Directiva de Maquinaria 2006/42/CE como cuasi máquina
- Las válvulas están de acuerdo con las exigencias de la reglamentación REACH. Ver página 8.

Variantes estándar

- Accionadores neumáticos ACTAIR / DYNACTAIR.
- Accionador eléctrico ACTELEC.
- Accionador hidráulico ACTO.
- Cajas de contactos finales de carrera AMTROBOX.
- Posicionador AMTRONIC / SMARTRONIC.
- Versión ATEX según Directiva 94/9/CE.

Documentación complementaria

- Selección de accionadores 8444.11/.–90
- Instrucciones de servicio 8449.8/.–30

Datos a facilitar para un pedido

- Válvula ISORIA 10 según folleto de la serie 8444.1/12-30.
- Diámetro nominal.
- Condiciones de servicio: fluido vehiculado, presión, caudal, temperatura.
- Norma de taladrado de las bridas.
- Accionamiento.

CE

Materiales

Cuerpo		Código KSB
Tipo 1: Fundición gris JL 1040	DN 40 a 600	3t
Fundición nodular JS 1030 / ASTM A536 gr.60.40.18	DN 650 a 1000	3g
Tipo 2: Fundición nodular JS 1030	DN 40 a 600	3g
Tipo 4: Fundición nodular JS 1030	DN 40 a 600	3g
Tipo 5: Fundición nodular JS 1030 / ASTM A536 gr.60.40.18	DN 150 a 1000	3g
Eje – Eje de maniobra		**Código KSB**
Acero inoxidable 1.4029 (13 % Cr)	DN 40 a 600	6k
Acero inoxidable 1.4028 (13 % Cr)	DN 650 a 1000	6k
Acero inoxidable 1.4057 (17 % Cr)	DN 40 a 1000	6e
Mariposa		**Código KSB**
Fundición nodular JS 1030	DN 40 a 600	3g
Fundición nodular JS 1030 / ASTM A536 gr.60.40.18	DN 650 a 1000	3g
Fundición nodular JS 1030, revestida de Halar®	DN 40 a 600	3a
Fundición nodular JS 1030, revestida de Ebonita®	DN 40 a 1000	3p
Fundición nodular JS 1030, revestida de EPDM	DN 40 a 300	3x
Acero inoxidable Tipo 1.4401	DN 40 a 200	6
Acero inoxidable Tipo 1.4408 / ASTM A351 gr.CF8M	DN 250 a 1000	6
Acero inoxidable Tipo 1.4401, pulido espejo	DN 40 a 200	6i
Acero inoxidable Tipo 1.4408 / ASTM A351 gr.CF8M pulido espejo	DN 250 a 600	6i
Bronce–aluminio CC333G/C95800	DN 40 a 1000	2
ASTM A890 gr. CD4MCu equivalente NORIDUR	DN 40 a 1000	5a
ASTM A890 gr. CE3MN equivalente NORICLOR	DN 40 a 1000	5g
Acero inoxidable austenítico tipo URANUS B6	DN 40 a 1000	6u
HASTELLOY C	DN 40 a 1000	7c
Anillo AMRING®		**Código KSB**
E.P.D.M		XA
E.P.D.M formulación especial para agua potable		XC
E.P.D.M calor		XV
Nitrilo alto contenido		K
Nitrilo carboxílico		CB
Nitrilo carboxílico blanco		CC
Polietileno (clorosulfonado) HYPALON®		Y
Elastómero fluorado VITON® ácido		VA
Elastómero fluorado VITON® calor		VC
Epiclorhidrina		EG
Silicona alta temperatura		SK
Caucho natural Polibutadieno		NB
Caucho nitrilo hidrogenado HNBR		NH

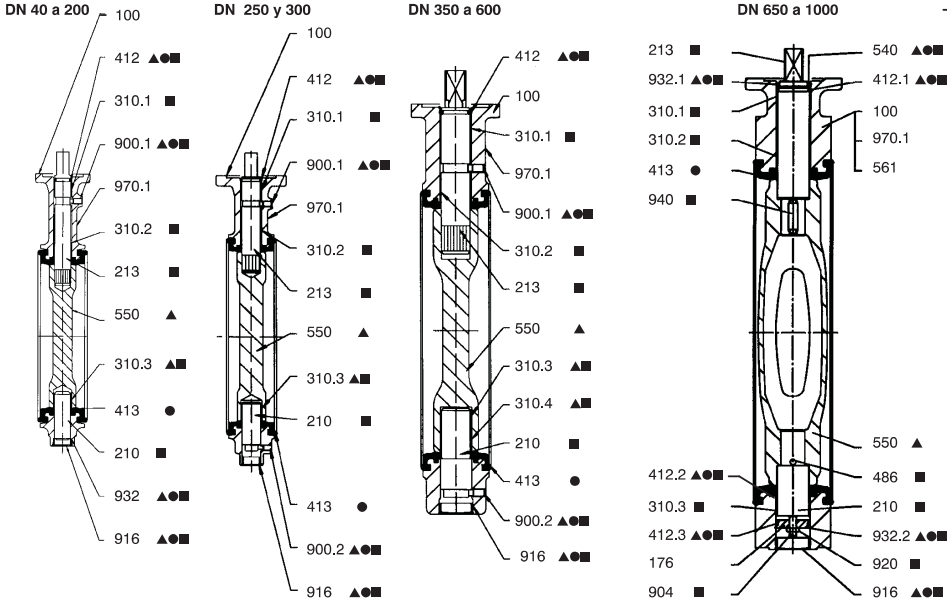
Límites de utilización en presión de los anillos AMRING®

DN	NPS	Presión admisible PS en bar			
		XA – XC – XV – K – Y – NH – CB	VA – VC	EG	CC – SK – NB
40 a 500	1 ½ a 20	10	10	10	6
550	22				
600	24			10	6
650	26				
700	28		6		
750	30				
800 a 1000	32 a 40		6		

Comportamiento en vacío

DN	NPS	Montaje del anillo	Comportamiento en vacío		
			Presión mínima (en bar absoluto)	Temperatura máxima	
				XV	Otros anillos
40–150	1 ½–6	no pegado (estándar)	$1{,}33 \cdot 10^{-5}$ (10^{-2} torr)	130 °C	80 °C
200–1000	8–40	no pegado (estándar)	0,3	130 °C	80 °C
		pegado (opción)	$1{,}33 \cdot 10^{-5}$ (10^{-2} torr)	80 °C	80 °C

Construcción

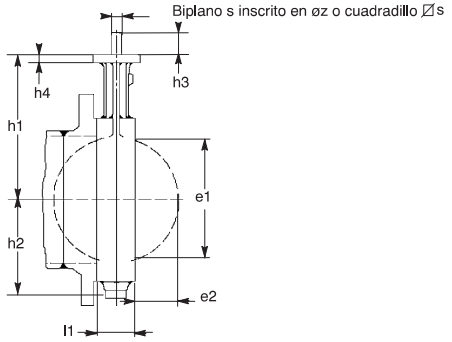


● Kit de repuesto anillo ▲ Kit de repuesto mariposa ■ Kit de repuesto eje

Ref.	Denominación	DN	Materiales
100	Cuerpo	40 a 1000	Según tipo del cuerpo
176	Fondo	650 a 1000	Acero
210	Eje inferior	40 a 1000	Acero inoxidable
213	Eje de maniobra	40 a 1000	Acero inoxidable
310.1	Casquillo	200 a 1000	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.2	Casquillo	200 a 1000	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.3	Casquillo	200 a 1000	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.4	Casquillo	350 a 600	PTFE cargado sobre soporte de acero
412	Junta tórica	40 a 600	Nitrilo
412.1	Junta tórica	650 a 1000	Nitrilo
412.2	Junta tórica	650 a 1000	Nitrilo
412.3	Junta tórica	650 a 1000	Nitrilo
413	Anillo	40 a 1000	Según fluido vehiculado
486	Bola	650 a 1000	Acero
540	Arandela	650 a 1000	Acetal
550	Mariposa	40 a 1000	Según fluido vehiculado
561	Remache acanalado	650 a 1000	Acero inoxidable
900.1	Tornillo anti–expulsión	40 a 600	Acero inoxidable
900.2	Tornillo anti–expulsión	250 a 600	Acero inoxidable
904	Tornillo de reglaje	650 a 1000	Acero
916	Tapón	40 a 1000	Polietileno
920	Tuerca	650 a 1000	Acero galvanizado
932	Arandela autoblocante	40 a 200	Acero
932.1	Anillo de retención	650 a 1000	Acero
932.2	Anillo de retención	650 a 1000	Acero
940	Chaveta	650 a 1000	Acero
970.1	Placa de identidad	40 a 600 650 a 1000	Poliester + adhesivo Acero inoxidable

Para pedir un kit de repuesto, es necesario indicar el código de la válvula que figura en la placa de identidad.

Dimensiones



mm

DN	NPS	Cara a cara			Pletina según ISO 5211		Salida eje biplano			Salida eje cuadrado		Abatimiento mariposa	
		l1	h1	h2	n°	h4	s	øz	h3	⍁ s	h3	e1	e2
40	1 ½	33	105	51	F05	10	11	14	24			32	4
50	2	43	109	55	F05	10	11	14	24			33	4
65	2 ½	46	136	67	F05	10	11	14	24			55	11
80	3	46	142	73	F05	10	11	14	24			71	17
100	4	52	163	92	F05	10	14	18	24			90	23
125	5	56	176	105	F05	10	14	18	30			119	35
150	6	56	194	120	F07	12	14	18	30			144	46
200	8	60	222	150	F07	12	19	25	35			196	69
250	10	68	255	194	F10	15	19	25	35			249	92
300	12	78	282	226	F12	18	22	28	40			297	111
350	14	78	335	269	F12	23				25	45	326	127
400	16	102	380	298	F14	23				36	55	370	140
450	18	114	410	329	F14	23				36	55	422	160
500	20	127	440	359	F14	27				36	55	470	178
550	22	154	475	406	F16	27				50	65	522	195
600	24	154	495	439	F16	27				50	65	566	215
650	26	165	535	451	F16	26				50	65	620	235
700	28	165	560	482	F16	26				50	65	671	260
750	30	190	590	513	F16	26				50	65	717	273
800	32	190	615	546	F16	26				50	65	769	298
900	36	203	665	588	F25	30				60	80	869	341
1000	40	216	735	646	F25	30				60	80	970	385

Características hidráulicas

DN	NPS	Coeficiente de caudal a plena apertura Kvo	Cvo	Zeta
40	1 ½	53	62	1,46
50	2	133	154	0,56
65	2 ½	240	280	0,49
80	3	410	475	0,39
100	4	655	760	0,37
125	5	900	1 044	0,48
150	6	1 800	2 090	0,25
200	8	3 550	4 120	0,20
250	10	7 350	8 453	0,12
300	12	9 100	10 465	0,16
350	14	11 200	12 880	0,19
400	16	14 800	17 020	0,19
450	18	19 700	22 655	0,17
500	20	25 000	28 750	0,16
550	22	31 700	36 455	0,15
600	24	36 400	41 860	0,16
650	26	37 700	43 730	0,20
700	28	47 500	55 100	0,17
750	30	51 500	59 740	0,19
800	32	63 500	73 660	0,16
900	36	84 700	98 250	0,15
1000	40	108 500	125 860	0,14

Pares de maniobra

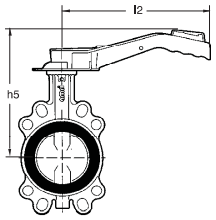
DN	NPS	Pares de maniobra * en Nm para Anillos XA, XC, XV, K en medio lubricado	Todos los anillos en medio no lubricado Todos los anillos excepto XA,XC,XV,K en medio lubricado
40	1 ½	10	20
50	2	20	30
65	2 ½	30	40
80	3	40	50
100	4	60	70
125	5	80	100
150	6	130	140
200	8	170	210
250	10	220	330
300	12	380	520
350	14	500	720
400	16	650	980
450	18	800	1 200
500	20	1 000	1 500
550	22	1 200	1 800
600	24	1 400	2 100
650	26	1 700	2 600
700	28	2 000	3 000
750	30	2 300	3 500
800	32	2 600	4 000
900	36	3 400	5 000
1000	40	4 100	6 000

* El coeficiente de seguridad para definir el accionador apropiado está incluido en el valor del par.

Mando manual

Las aplicaciones propuestas, en medio lubricado, en las tablas siguientes, se dan a título orientativo para las velocidades máximas indicadas.
Para las válvulas en medio no lubricado (gas), la velocidad máxima de referencia es de 50 m/s.
En función de las condiciones de servicio y de las características hidráulicas del circuito, pueden admitirse velocidades superiores y, en estos casos deben preverse otras aplicaciones; no obstante, rogamos nos consulten.

Mandos de palanca S, SR, SF y SFR

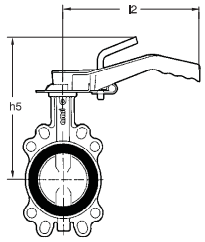


Palancas S y SF:
Posibilidades de bloqueo en posiciones extremas.

Palancas SR y SFR:
Posibilidades de bloqueo en 9 posiciones.

DN	NPS	Velocidad máx. (m/s)	Palancas S + SR en cualquier medio l2 (mm)	h5 (mm)	Peso S/SR (kg)	Palancas SF + SFR en cualquier medio l2 (mm)	h5 (mm)	Peso SF/SFR (kg)
40	1 ½	3,0	180	160	0,5			
50	2			165				
65	2 ½			191				
80	2 ½			197				
40	1 ½		260	180	0,6	260	180	1,4
50	2			185			185	
65	2 ½			211			211	
80	3			217			217	
100	4		330	248	0,7	330	248	1,8
125	5			262			262	
150	6			279			279	

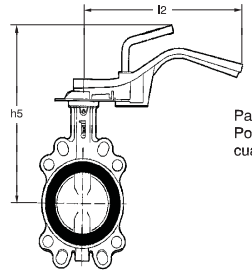
Mandos de palanca SP



Palancas SP:
Posibilidades de bloqueo en cualquier posición.

DN	NPS	Velocidad máx. (m/s)	Palancas SP en cualquier medio l2 (mm)	h5 (mm)	Peso SP (kg)
40	1 ½	3,0	260	205	0,7
50	2			210	
65	2 ½			236	
80	3			242	
100	4		330	263	0,8
125	5			277	
150	6			294	

Mandos de palanca SM

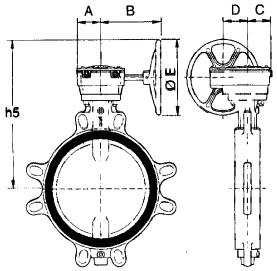


Palanca SM:
Posibilidades de bloqueo en cualquier posición.

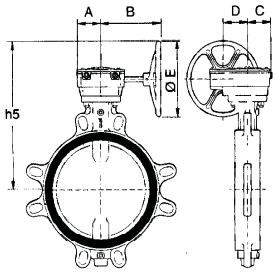
DN	NPS	Velocidad máx. (m/s)	Palanca SM en medio lubricado con anillos XA, XV, K y XC l2 (mm)	h5 (mm)	Peso SM (kg)	Palanca SM en medio lubricado con todas los anillos excepto XA, XV, K, XC y todos los anillos en medio no lubricado l2 (mm)	h5 (mm)	Peso SM (kg)
40	1 ½	3,0	260	215	1,3	260	215	1,3
50	2			220			220	
65	2 ½			246			246	
80	3			252			252	
100	4		330	273	1,6	330	273	1,6
125	5			287			287	
150	6			304			304	
200	8		530	322	3,3	530	322	3,3
250	10			355		530*	355	
300	12		530*	388				

* esfuerzo de maniobra importante: se recomienda desmultiplicador manual

Desmultiplicadores manuales MR



DN	NPS	Velocidad máx. (m/s)	En medio lubricado con anillos XA, XC, XV y K							
			Accionador	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Ø E (mm)	h5 (mm)	Peso MR (kg)
40	1 ½	3,0	MR 25	62	184	66	64	225	256	7
50	2								261	
65	2 ½								287	
80	3								293	
100	4								314	
125	5								328	
150	6								345	
200	8								373	
250	10								406	
300	12		MR 50	74	184	77	76	225	445	10
350	14								498	
400	16		MR 100	86	233	88	88	350	617	15
450	18	2,5							647	
500	20								677	
550	22	2,0	MR 200	120	270	108	117	350	723	24
600	24	2,5							743	
650	26	2,0							783	
700	28								808	
750	30		MR 400	229	332	115	125	350	860	58
800	32								885	
900	36	1,5							898	
1000	40								1 005	



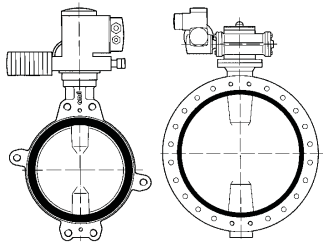
DN	NPS	Velocidad máx. (m/s)	En medio no lubricado con todos los anillos En medio lubricado con todos los anillos excepto XA, XC, XV y K (consultar velocidad en la tabla de arriba)							
			Accionador	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Ø E (mm)	h5 (mm)	Peso MR kg
40	1 ½	50 Medio no lubricado: Gas	MR 25	62	184	66	64	225	256	7
50	2								261	
65	2 ½								287	
80	3								293	
100	4								314	
125	5								328	
150	6								345	
200	8								373	
250	10		MR 50	74	184	77	76	225	418	10
300	12								445	
350	14		MR 100	86	233	88	88	350	572	15
400	16								617	
450	18		MR 200	120	270	108	117	350	658	24
500	20								688	
550	22								723	
600	24								743	
650	26		MR 400	229	332	115	125	350	805	58
700	28								830	
750	30								860	
800	32								885	
900	36		MR 600	271	511	155	140	600	1 074	105
1000	40								1 144	

Reglamentación REACH

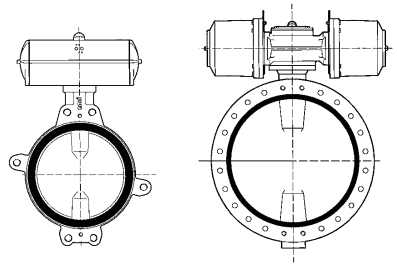
Las válvulas están de acuerdo con las exigencias de la reglamentación REACH.
Ninguna substancia incluida en la lista, y en el Anexo XIV de la reglamentación, se encuentra incluida en la válvula, en una concentración superior a 0,1% (en masa) (artículo 33/REACH)

Variantes estándar

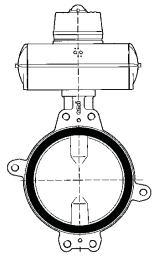
Accionador eléctrico ACTELEC



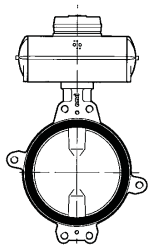
Accionadores neumáticos ACTAIR / DYNACTAIR



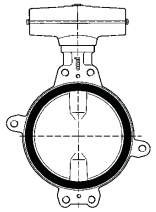
Posicionador AMTRONIC/SMARTRONIC



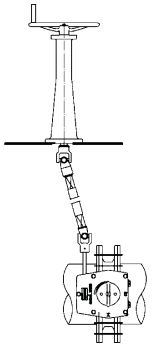
Caja de contactos finales de carrera AMTROBOX



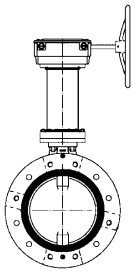
Accionador hidráulico ACTO



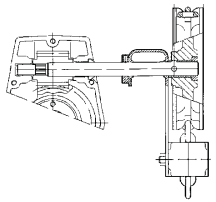
Poste de maniobra



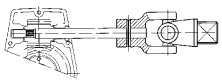
Prolongador de cuello



Rueda para cadena



Junta cardán



Acoplamiento

Las válvulas ISORIA 10 pueden montarse entre todos los tipos de bridas que se citan a continuación (con posibilidad de otros, bajo pedido):

- EN 1092 PN 6, 10 y 16
- ASME B16.1 cl.125 y B16.5 cl.150
- ASME B16.47 cl.150 serie A
- MSS SP 44 cl.150
- AWWA C207 cl. B, D y E
- AS 2129 tablas D y E
- BS 10 tablas D y E
- JIS B2220, B2238 y B2239 5K, 10K y 16K

Cuerpo Anular Wafer – Tipo 1: Puede montarse según las normas de taladro anteriormente descritas.

Cuerpo con orejetas de desmontaje – Tipo 2

DN	NPS	Montaje según normas												
		EN 1092			ASME		MSS SP 44	JIS B2220, B2238, B2239			AWWA C 207	BS 10		AS 2129	
		PN 6	PN 10	PN 16	B16.1 cl.125	B16.5 cl.150	cl.150	5 K	10 K	16 K	B, D y E	Tabla D	Tabla E	Tabla D	Tabla E
40	1 ½	✓▲	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
50	2	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓■		✓	✓	✓	✓
65	2 ½	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓■		✓	✓	✓	✓
80	3	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
100	4	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓■	✓	✓■	✓
125	5	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓■	✓	✓	✓	✓	✓
150	6	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓■	✓	✓▲	✓	✓▲	✓
200	8	✓	✓▲	✓	✓▲	✓▲		✓	✓▲	✓■	✓▲	✓▲	✓▲	✓▲	✓▲
250	10	✓	✓▲	✓	✓	✓		✓	✓	✓■	✓	✓■	✓▲	✓■	✓▲
300	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓■	✓■	✓	✓▲	✓	✓▲	✓
350	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
400	16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
450	18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
500	20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
550	22						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
600	24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Montaje posible
■ Desmontaje aguas abajo imposible
Montaje no definido por la norma
▲ Intercalar una arandela entre la tuerca y el nervio de la válvula.

Cuerpo con resaltes taladrados con caras realzadas (Lug) – Tipo 4

DN	NPS	Montaje según normas												
		EN 1092			ASME		MSS SP 44	JIS B2220, B2238, B2239			AWWA C 207	BS 10		AS 2129	
		PN 6	PN 10	PN 16	B16.1 cl.125	B16.5 cl.150	cl.150	5 K	10 K	16 K	B, D y E	Tabla D	Tabla E	Tabla D	Tabla E
40	1 ½	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
50	2	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	-		✓	✓	✓	✓
65	2 ½	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	-		✓	✓	✓	✓
80	3	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
100	4	-	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
125	5	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
150	6	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
200	8	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
250	10	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓
300	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
350	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
400	16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
450	18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
500	20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
550	22						✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
600	24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-

✓ Montaje posible
- Montaje imposible
Acoplamiento no definido por la norma

Cuerpo con bridas caras planas – Tipo 5

DN	NPS	Montaje según normas														
		EN 1092			ASME			MSS SP 44	JIS B2220, B2238, B2239			AWWA C 207	BS 10		AS 2129	
		PN 6	PN 10	PN 16	B16.1 cl.125	B16.5 cl.150	B16.47 cl.150 serie A	cl.150	5 K	10 K	16 K	B, D y E	Tabla D	Tabla E	Tabla D	Tabla E
150	6	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
200	8	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
250	10	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓■	✓	-	✓	-	✓
300	12	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
350	14	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
400	16	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
450	18	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
500	20	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
550	22							✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
600	24	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
650	26						✓●	✓●	✓●	✓●	☎	✓●				
700	28	✓●	✓●	✓●			✓●	✓●	✓●	✓●	☎	✓●	✓●	✓●	✓●	✓●
750	30				✓●		✓●	✓●	✓●	✓●	☎	✓●	✓●	✓●	✓●	✓●
800	32	✓●	✓●	✓●			✓●	✓●	✓●	✓●	☎	✓●			✓●	✓●
900	36	✓●	✓●	✓●	✓●		✓●	✓●	✓●	✓●	-	✓●	✓●	✓●	✓●	✓●
1000	40	✓■	✓●	✓●			✓●	✓●	✓■	✓●	-	✓●	✓●	✓●	✓●	✓●

✓ Montaje posible
- Montaje imposible
■ Desmontaje aguas abajo imposible
● Montaje con bridas autorizadas
Montaje no definido por la norma
☎ Consultar

Montaje en cabeza de línea y desmontaje aguas abajo

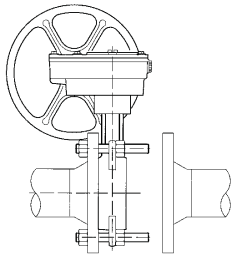
Es posible el montaje en cabeza de línea y desmontaje aguas abajo a temperatura ambiente de las válvulas de fabricación estándar en función del DN y de la presión diferencial (ΔPS) según la tabla siguiente:

Para anillos: XA, XC, XV, K, Y, NH, CB, EG para DN 40 a 1000 y VA, VC para DN 40 a 600			
Gas o líquido		Líquido*	
Peligroso**	No peligroso**	Peligroso**	No peligroso**
Todos los DN: No autorizado	DN ≤ 500: ΔPS = 7 bar máx. DN superior: bajo pedido	Todos los DN: ΔPS = 7 bar máx.	Todos los DN: ΔPS = 7 bar máx.

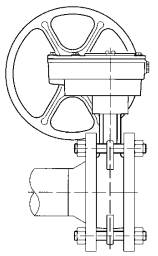
Para anillos: CC, SK, NB para DN 40 a 600 y VA, VC para DN 700 a 1000			
Gas o líquido		Líquido*	
Peligroso**	No peligroso**	Peligroso**	No peligroso**
Todos los DN: No autorizado	DN ≤ 500: ΔPS = 4,5 bar max.	Todos los DN: ΔPS = 4,5 bar max.	Todos los DN: ΔPS = 4,5 bar max.

* Se consideran líquidos los fluidos cuya presión de vapor a la temperatura máxima admisible es inferior o igual a 0,5 bar por encima de la presión atmosférica normal (1013mbar).
** Fluido peligroso y no peligroso, según la clasificación de la DEP.
NOTA: Una válvula instalada en el extremo de una tubería llena, como contrabrida aguas abajo, no debe considerarse como montaje en cabeza de línea.

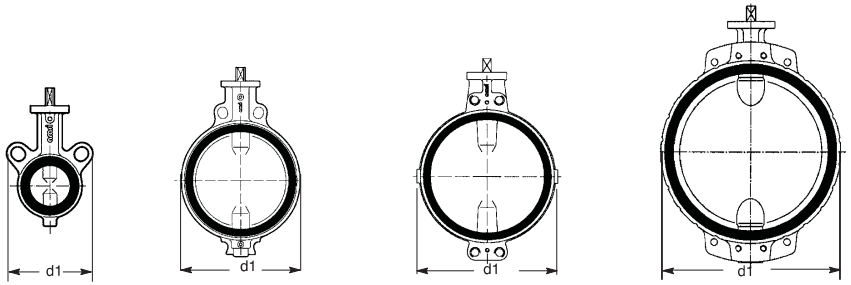
Desmontaje aguas abajo



Montaje en cabeza de línea



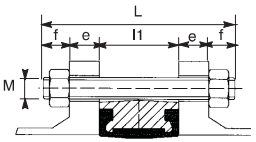
Tornillería y peso para cuerpo anular wafer Tipo 1



Los dibujos no son la representación exacta de nuestra fabricación (N° de orejetas taladros roscados/taladros lisos)

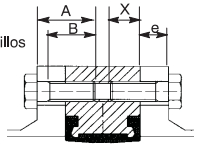
L = l1 + 2e + 2f

L : Longitud mínima de los tirantes
l1 : Ancho entre caras de la válvula
e : Espesor de la brida
(a definir por el cliente)
f : Espesor de la tuerca
+ exceso normalizado del tirante.



A = e + X

A : Longitud máx. de los tornillos
X : Implantación máx. de los tornillos
B : Longitud roscada >A –e
e : Espesor de la brida.
(a definir por el cliente)



NOTA: La tornillería no forma parte de nuestro suministro estándar.

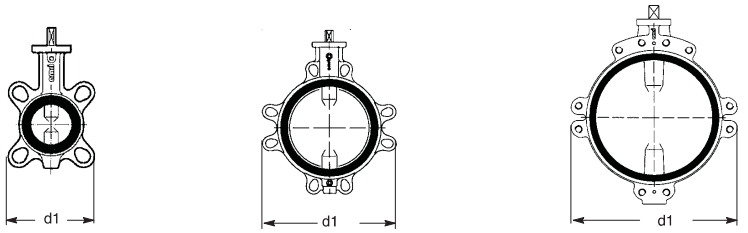
mm

DN	NPS	d1	l1	EN 1092 PN 10					EN 1092 PN 16					ASME B16.5 cl.150 ASME B16.1 cl.125 MSS SP 44 cl.150 ASME B16.47 cl.150 serie A (1)					JIS B2220, B2238, B2239 10K					Peso kg
					Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo		
				ØM	f	Nº	X	Nº**	ØM	f	Nº	X	Nº**	UNC	f	Nº	X	Nº**	Ø M	f	Nº	X	Nº**	
40	1 ½	108	33	M16	20	4			M16	20	4			1/2"	17	4			M16	20	4			1,1
50	2	118	43	M16	20	4			M16	20	4			5/8"	20	4			M16	20	4			1,3
65	2 ½	133	46	M16	20	4			M16	20	4			5/8"	20	4			M16	20	4			1,9
80	3	138	46	M16	20	8			M16	20	8			5/8"	20	4			M16	20	8			2,5
100	4	144	52	M16	20	8			M16	20	8			5/8"	20	8			M16	20	8			3,9
125	5	174	56	M16	20	8			M16	20	8			3/4"	24	8			M20	24	8			4,7
150	6	198	56	M20	24	8			M20	24	8			3/4"	24	8			M20	24	8			6,9
200	8	252	60	M20	24	8			M20	24	12			3/4"	24	8			M20	24	12			10,5
250	10	310	68	M20	24	12			M24	29	12			7/8"	29	12			M22	26	12			16,4
300	12	362	78	M20	24	12			M24	29	12			7/8"	29	12			M22	26	16			30
350	14	433	78	M20	24	16			M24	29	16			1"	32	12			M22	26	16			50
400	16	490	102	M24	29	16			M27	32	16			1"	32	16			M24	29	16			72
450	18	546	114	M24	29	16	24	4	M27	32	16	27	4	1"1/8	35	16			M24	29	16	24	4	96
500	20	600	127	M24	29	20			M30	35	20			1"1/8	35	16	30	4	M24	29	20			130
550	22	645	154											1"1/4	38	16	33	4	M30	35	16	30	4	160
600	24	714	154	M27	32	20			M33	38	20			1"1/4	38	20			M30	35	20	30	4	190
650	26	745	165											1"1/4	38	20	25	4	M30	35	20	37	4	270
700	28	795	165	M27	32	20	30	4	M33	38	20	25	4	1"1/4	38	24	25	4	M30	45	20	34	4	315
750	30	853	190											1"1/4	38	24	33	4	M30	35	20	37	4	380
800	32	903	190	M30	35	20	33	4	M36	42	20	36	4	1"1/2	45	24	29	4	M30	35	20	37	4	475
900	36	1111	203	M30	35	24	33	4	M36	42	24	36	4	1"1/2	45	28	29	4	M30	35	24	37	4	545
1000	40	1118	216	M33	38	24	36	4	M39	45	24	29	4	1"1/2	45	32	35	4	M36	42	24	37	4	670

* Cantidad tuerca = cantidad tirantes x 2 ** Número de tornillos por cara

(1) Para los DN concernados, ver las normas de acoplamientos

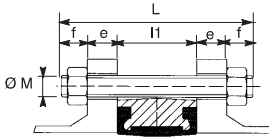
Tornillería y peso para cuerpo con orejetas de desmontaje Tipo 2.



Los dibujos no son la representación exacta de nuestra fabricación (N° de orejetas taladros roscados/taladros lisos).

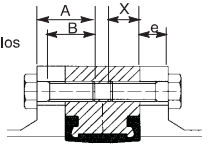
L = l1 + 2e + 2f

L : Longitud mínima de los tirantes
l1 : Ancho entre caras de la válvula
e : Espesor de la brida
(a definir por el cliente)
f : Espesor de la tuerca
+ exceso normalizado del tirante.



A = e + X

A : Longitud máx. de los tornillos
X : Implantación máx. de los tornillos
B : Longitud roscada >A –e
e : Espesor de la brida.
(a definir por el cliente)



NOTA: La tornillería no forma parte de nuestro suministro estándar.

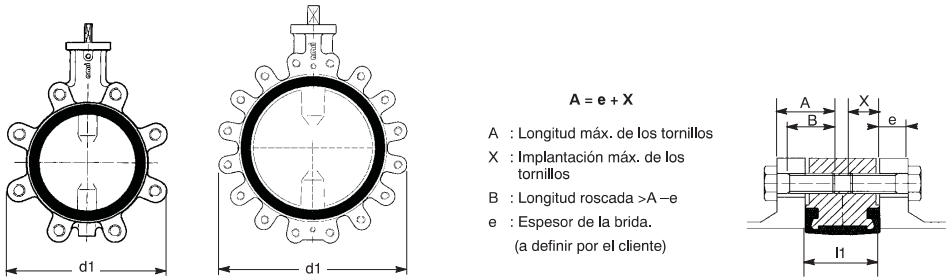
mm

DN	NPS	d1	l1	PN 10					PN 16					ASME B16.5 cl.150 ASME B16.1 cl.125 MSS SP44 cl.150 (1)					JIS B2220, B2238, B2239 10K					Peso
					Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo		
				ØM	f	Nº	X	Nº**	ØM	f	Nº	X	Nº**	UNC	f	Nº	X	Nº**	Ø M	f	Nº	X	Nº**	
40	1 ½	108	33	M16	20	4			M16	20	4			1/2"	17	4			M16	20	4			1, 1
50	2	118	43	M16	20	4			M16	20	4			5/8"	20	4			M16	20	4			1, 3
65	2 ½	132	46	M16	20	4			M16	20	4			5/8"	20	4			M16	20	4			1, 9
80	3	138	46	M16	20	8			M16	20	8			5/8"	20	4			M16	20	8			2, 5
100	4	150	52	M16	20	8			M16	20	8			5/8"	20	8			M16	20	8			3, 9
125	5	234	56	M16	20	8			M16	20	8			3/4"	24	8			M20	24	8			4, 7
150	6	260	56	M20	24	8			M20	24	8			3/4"	24	8			M20	24	8			6, 9
200	8	322	60	M20	24	8			M20	24	12			3/4"	24	8			M20	24	12			10, 5
250	10	394	68	M20	24	12			M24	29	12			7/8"	29	12			M22	26	12			16, 4
300	12	462	78	M20	24	12			M24	29	12			7/8"	29	12			M22	26	16			30
350	14	538	78	M20	24	10	20	6	M24	29	10	24	6	1"	32	6	27	6	M22	26	10	22	6	60
400	16	604	102	M24	29	10	24	6	M27	32	10	27	6	1"	32	10	27	6	M24	29	10	24	6	80
450	18	656	114	M24	29	14	24	6	M27	32	14	27	6	1"1/8	35	10	30	6	M24	29	12	24	6	110
500	20	716	127	M24	29	12	24	8	M30	35	12	30	8	1"1/8	35	12	30	8	M24	29	12	24	8	145
550	22	804	154											1"1/4	38	12	32	8	M30	35	12	30	8	180
600	24	836	154	M27	32	10	27	10	M33	38	10	33	10	1"1/4	38	10	32	10	M30	35	14	30	10	220

* Cantidad tuerca = cantidad tirantes x 2 ** Número de tornillos por cara

(1) Para más de detalles, ver cuadro página 9

Tornillería y peso para cuerpo con resaltes taladrados y caras realzadas (Lug) Tipo 4



Los dibujos no son la representación exacta de nuestra fabricación (Nº de orejetas)

NOTA: La tornillería no forma parte de nuestro suministro estándar.

mm

DN	NPS	d1	l1	EN 1092 PN 10					EN 1092 PN 16					ASME B16.5 cl.150 ASME B16.1 cl.125 MSS SP44 cl.150 (7)					JIS B2220, B2238, B2239 10K					Peso kg
					Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante *		Tornillo			Tirante *		Tornillo		
				ØM	f	Nº	X	Nº**	ØM	f	Nº	X	Nº**	UNC	f	Nº	X	Nº**	Ø M	f	Nº	X	Nº**	
40	1 ½	108	33	M16			14	4	M16			14	4	1/2"			14	4	M16			14	4	2,0
50	2	120	43	M16			18	4	M16			18	4	5/8"			18	4	M16			18	4	2,5
65	2 ½	134	46	M16			20	4	M16			20	4	5/8"			20	4	M16			20	4	3,0
80 (1)	3	140	46											5/8"			20	4						4,0
80 (2)	3	178	46	M16			20	8	M16			20	8						M16			20	8	4,5
100	4	210	52	M16			22	8	M16			22	8	5/8"			22	8	M16			22	8	5,5
125	5	236	56	M16			22	8	M16			22	8	3/4"			23	8	M20			23	8	9
150	6	260	56	M20			26	8	M20			26	8	3/4"			26	8	M20			26	8	11
200 (3)	8	312	60	M20			26	8						3/4"			26	8						24
200 (4)	8	322	60						M20			26	12						M20			26	12	25
250	10	396	68	M20			26	12	M24			29	12	7/8"			28	12	M22			28	12	39
300	12	466	78	M20			26	12	M24			30	12	7/8"			28	12						46
350 (1)	14	510	78											1"			30	12						62
350 (2)	14	530	78	M20			26	16	M24			30	16						M22			28	16	70
400	16	598	102	M24			31	16	M27			34	16	1"			34	16	M24			31	16	101
450 (1)	18	622	114											1"1/8			37	16						122
450 (2)	18	654	114	M24			31	20	M27			34	20						M24			31	20	139
500	20	708	127	M24			31	20	M30			37	20	1"1/8			37	20	M24			31	20	179
550	22	774	154											1"1/4			39	20	M30			39	20	233
600 (5)	24	822	154	M27			36	20	M33			42	20	1"1/4			42	20						256
600 (6)	24	830	154																M30			32	24	283

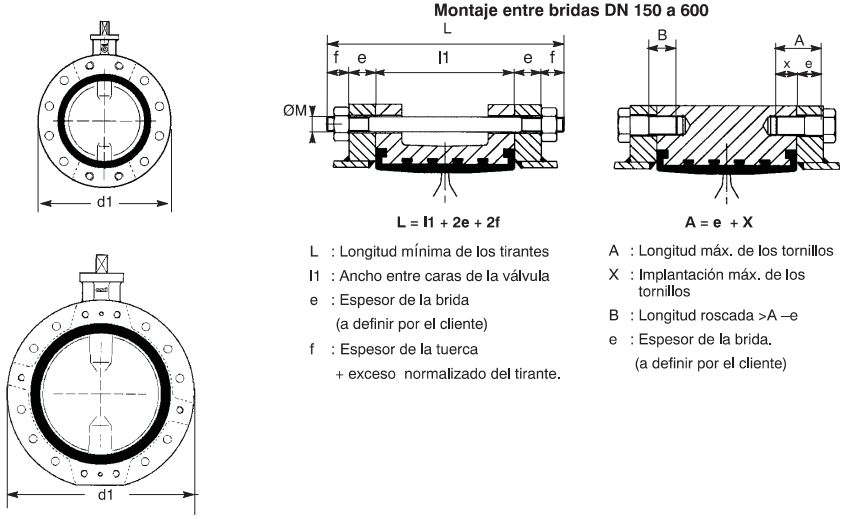
* Cantidad tuerca = cantidad tirantes x 2 ** Número de tornillos por cara

(1) Montaje entre bridas EN 1092 PN 6, ASME B16.5 cl.150, JIS B2220, B2238 y B2239-5K, BS 10 tablas D y E y AS 2129 tablas D y E.
(2) Montaje entre bridas EN 1092 PN 10, PN 16 y JIS B2220, B2238 y B2239 -10K y 16K.
(3) Montaje entre bridas EN 1092 PN 6 y 10, ASME B16.5 cl.150, AWWA C 207 B, D y E, BS 10 tablas D y E, AS 2129 tablas D y E y JIS B2220, B2238 y B2239-5K.
(4) Montaje entre bridas EN 1092 PN 16 y JIS B2220, B2238 y B2239-10K.
(5) Montaje entre bridas EN 1092 PN 10, PN 16, ASME B16.5 cl.150 y JIS B2220, B2238 y B2239-5K.
(6) Montaje entre bridas JIS B2220, B2238 y B2239-10K.
(7) Para más de detalles, ver cuadro página 9

Tornillería y peso para cuerpo con bridas caras planas - Tipo 5

DN 150 a 600

Montaje a bridas no autorizado



Los dibujos no son la representación exacta de nuestra fabricación (Nº de orejetas taladros roscados/taladros lisos).

NOTA: La tornillería no forma parte de nuestro suministro estándar.

mm

DN	NPS	ød1	l1	EN 1092 PN 10					EN 1092 PN 16					ASME B16.1 cl.125 ASME B16.5 cl.150 MSS SP44 cl.150 (1)					JIS B2220, B2238, B2239 10K					Peso kg
					Tirante *		Tornillo			Tirante *		Tornillo			Tirante *		Tornillo			Tirante *		Tornillo		
				ØM	f	Nº	X	Nº**	ØM	f	Nº	X	Nº**	UNC	f	Nº	X	Nº**	Ø M	f	Nº	X	Nº**	
150	6	298	56	M20	24	4	20	4	M20	24	4	16	4	3/4"	24	4	20	4	M20	24	4	20	4	11
200	8	343	60	M20	24	4	20	4	M20	24	8	16	4	3/4"	24	4	20	4	M20	24	8	20	4	23
250	10	406	68	M20	24	8	20	4	M24	29	8	24	4	7/8"	29	8	24	4	M22	26	8	22	4	40
300	12	483	78	M20	24	6	20	6	M24	29	6	24	6	7/8"	29	6	24	6	M22	26	10	22	6	60
350	14	533	78	M20	24	10	20	6	M24	29	10	24	6	1"	32	6	27	6	M22	26	10	22	6	80
400	16	597	102	M24	29	10	24	6	M27	32	10	27	6	1"	32	10	27	6	M24	29	10	24	6	105
450	18	640	114	M24	29	14	24	6	M27	32	14	27	6	1"1/8	35	10	30	6	M24	29	12	24	6	130
500	20	715	127	M24	29	12	24	8	M30	35	12	30	8	1"1/8	35	12	30	8	M24	29	12	24	8	180
550	22	749	154											1"1/4	38	12	32	8	M30	35	12	30	8	230
600	24	840	154	M27	32	10	27	10	M33	38	10	33	10	1"1/4	38	10	32	10	M30	35	14	30	10	260

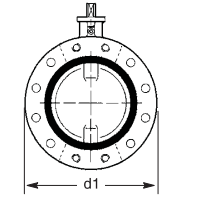
* Cantidad tuerca = cantidad tirantes x 2 ** Número de tornillos por cara

(1) Para más de detalles, ver cuadro página 10

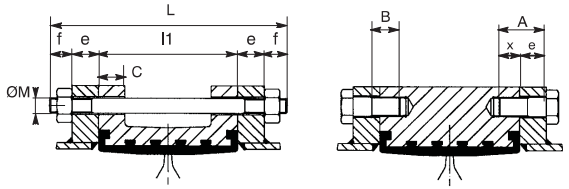
Tornillería y peso para cuerpo con bridas caras planas – Tipo 5

DN 650 a 1000

Montaje entre bridas autorizado para une presión máxima diferential de 10 bar



Montaje entre bridas – DN 650 a 1000

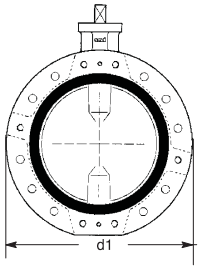


L = l1 + 2e + 2f

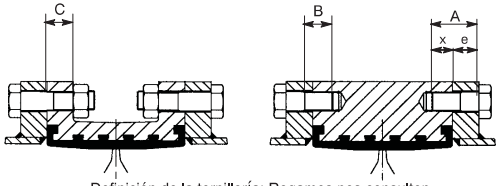
L : Longitud mínima de los tirantes
l1 : Ancho entre caras de la válvula
e : Espesor de la brida (a definir por el cliente)
f : Espesor de la tuerca + exceso normalizado del tirante.

A = e + X

A : Longitud máx. de los tornillos
X : Implantación máx. de los tornillos
B : Longitud roscada > A –e
e : Espesor de la brida. (a definir por el cliente)



Montaje brida a brida – DN 650 a 1000



Los dibujos no son la representación exacta de nuestra fabricación (Nº de orejetas taladros roscados/taladros lisos).

Definición de la tornillería: Rogamos nos consulten.

NOTA: La tornillería no forma parte de nuestro suministro estándar.

mm

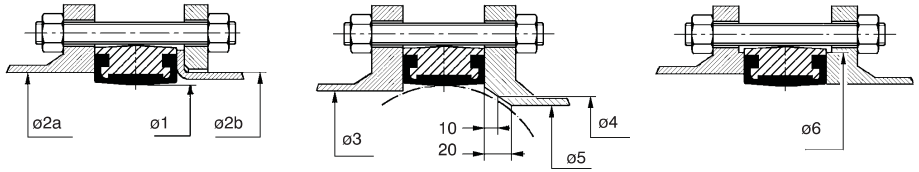
DN	NPS	ød1	l1	C	EN 1092 PN 10					EN 1092 PN 16					ASME B16.1 cl.125 ASME B16.47 cl.150 serie A MSS SP44 cl.150 (4)					JIS B2220, B2238, B2239 10K					Peso kg
						Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo			Tirante*		Tornillo		
					ØM	f	Nº	X	Nº**	ØM	f	Nº	X	Nº**	UNC	f	Nº	X	Nº**	Ø M	f	Nº	X	Nº**	
650	26	835 (1)	165	31																M30	35	20	37	4	285
650	26	869 (2)	165	31											1"1/4	38	20	25	4						305
700	28	895 (1)	165	32.5	M27	32	20	27	4											M30	35	20	37	4	330
700	28	925 (3)	165	32.5						M33	38	20	25	4	1"1/4	38	24	25	4						350
750	30	965 (1)	190	33.5																M30	35	20	37	4	405
750	30	985 (3)	190	33.5											1"1/4	38	24	33	4						425
800	32	1 015 (1)	190	35	M30	35	20	30	4											M30	35	24	37	4	505
800	32	1 075 (3)	190	35						M36	42	20	36	4	1"1/2	45	24	29	4						525
900	36	1 115 (1)	203	37.5	M30	35	24	30	4											M30	35	24	37	4	590
900	36	1 160 (3)	203	37.5						M36	42	24	36	4	1"1/2	45	28	29	4						620
1000	40	1 230 (1)	216	40	M33	38	24	33	4											M36	42	24	37	4	740
1000	40	1 275 (3)	216	40						M39	45	24	29	4	1"1/2	45	32	35	4						780

* Cantidad tuerca = cantidad tirantes x 2 ** Número de tornillos por cara

(1) Válvula montada entre bridas EN 1092 PN 6, 10, JIS B2220, B2238 y B2239–5K y 10K.
(2) Válvula montada entre bridas EN 1092 PN 16, MSS SP 44 cl.150, ASME B16.1 cl.125.
(3) Válvula montada entre bridas EN 1092 PN 16, MSS SP 44 cl.150, ASME B16.1 cl.125, AS 2129 cl.D et E y BS 10 cl. D y E.
(4) Para más de detalles, ver cuadro página 10

Cotas de bridas

Las válvulas ISORIA 10 están diseñadas para montarse entre cualquier tipo de bridas y todas las normas de taladrados comúnmente utilizados. En caso de bridas especiales no estándar (por ejemplo : bridas planas a soldar, bridas locas con cuello embutido, etc...) o bridas con caras realzadas, es indispensable verificar la compatibilidad general del acoplamiento y comprobar las cotas definidas en las tablas siguientes.
Es indispensable verificar la compatibilidad general del acoplamiento con las cotas definidas en las tablas siguientes.
Las cotas de bridas indicadas en la tabla son válidas para cualquier forma de cuerpo.



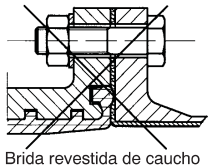
ø2a y ø3: diámetro sobre la cara de apoyo de la brida.
ø2b: diámetro exterior del tubo para soldar del cuello con brida loca según normas DIN 2642 y NF E 29–251.

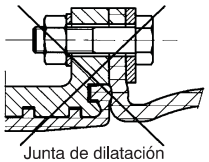
mm

DN	NPS	ø óptimo	ø máx. tolerado		ø mín. tolerado sobre la cara de la brida	ø mín. a 10 mm de la cara de la brida	ø mín. a 20 mm de la cara de la brida	ø mín. tolerado de apoyo de las bridas con resalte
		ø1	ø2a	ø2b	ø3	ø4	ø5	ø6
40	1 ½	40	54	49	32	---	---	77
50	2	49	63	61	33	---	---	86
65	2 ½	65	80	77	55	13	---	107
80	3	77	93	89	71	50	---	121
100	4	96	116	115	90	74	40	141
125	5	123	141,5	140	119	107	87	171
150	6	146	170,5 *	169	144	134	120	196
200	8	196	222 *	220	196	189	178	250
250	10	249	276,5 *	273	249	243	234	306
300	12	298	327,5 *	324	297	291	283	358
350	14	330	361	356	326	321	314	399
400	16	380	412	407	370	366	358	452
450	18	430	463	457	422	416	409	505
500	20	480	515	508	470	464	457	558
550	22	540	568	561	522	516	509	625
600	24	580	617	610	566	560	554	664
650	26	630	668		620	614	608	723
700	28	680	718		671	666	660	773
750	30	730	770		717	711	705	830
800	32	780	820		769	764	758	880
900	36	880	924		869	864	859	987
1000	40	980	1 027		970	965	960	1 094

* Comprobar que el cuerpo está correctamente centrado entre los tirantes.

NOTA:
No está permitido el montaje con bridas revestidas de caucho o con junta de dilatación.
Rogamos nos consulten.

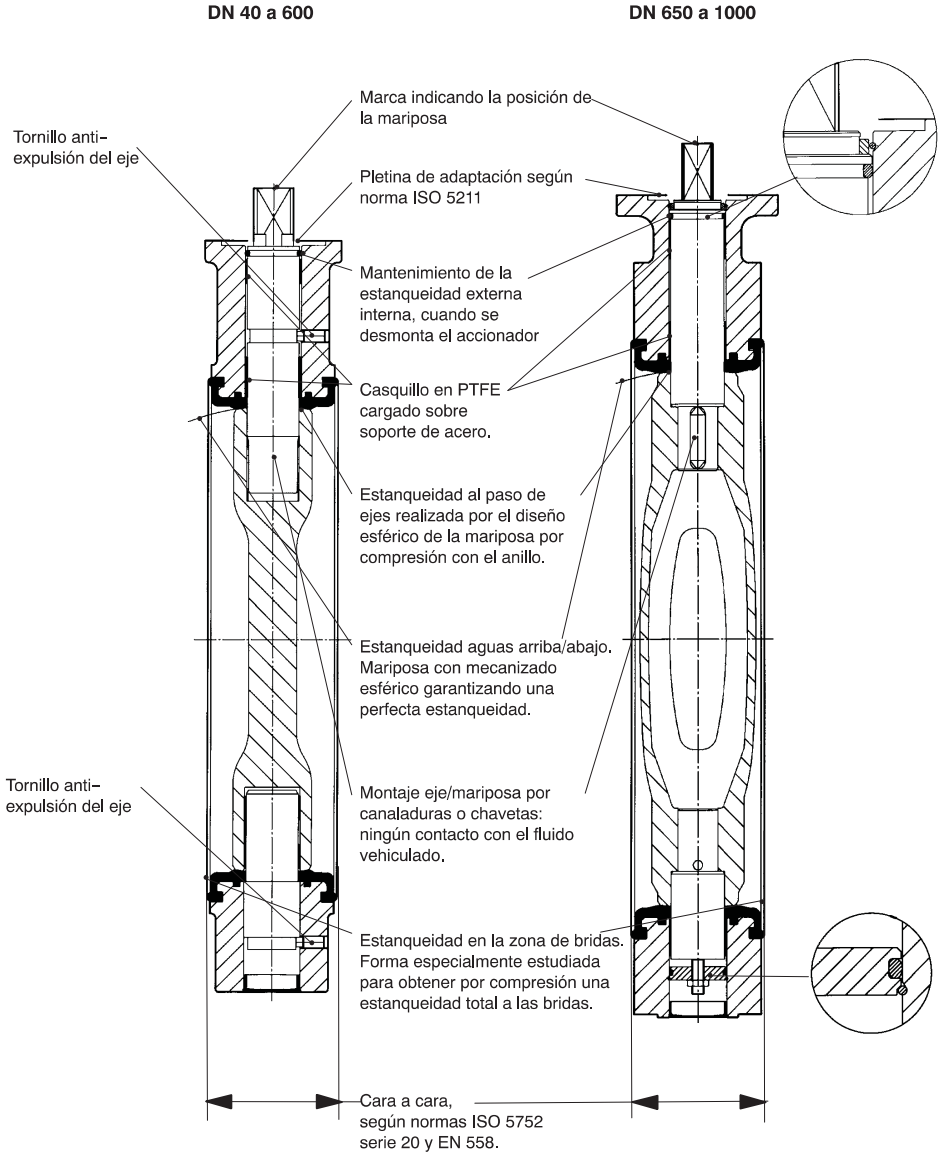

Brida revestida de caucho


Junta de dilatación

Montaje entre bridas de polietileno
– Montaje autorizado entre bridas con caras planas
– Montaje no autorizado entre bridas con caras acanaladas

Notas

Ventajas a simple vista



Esta documentación no es contractual.
Reservado el derecho a modificaciones técnicas.

26.02.10
8444.1/12-30

KSB-Amvi, S.A.
C/ Francisco Remiro, 2 – Bloque A 2ª plta. • 28028 Madrid (España)
Tel.: +34 (91) 724 22 10 • Fax: +34 (91) 724 22 13 • www.ksb.com

MAMMOUTH

Válvulas de mariposa centrada
Estanqueidad con elastómero AMRING®

DN 1050 a 3000
Presión admisible PS hasta 25 bar
Diseño según normas EN 593 e ISO 10631

Aplicaciones

- Abastecimiento, tratamiento de agua, regadío, saneamiento, desalinización (ósmosis, multiflash), la industria
- Circuitos de refrigeración y contra incendios
- Construcción naval, siderurgia y en centrales eléctricas (hidráulicas, térmicas y nucleares)
- Aislamiento y regulación en todos los sectores de la industria.

Condiciones de servicio

- Temperatura: desde -0 °C mínimo hasta +65 °C máximo. La temperatura de utilización depende del fluido vehiculado y de la naturaleza del elastómero del anillo utilizado.
- Presión admisible (PS) hasta 25 bar a temperatura ambiente.

Materiales

Ver página 2.

Diseño estándar

- Cuerpo con bridas caras planas (Tipo 5): DN 1050-42" a 3000-120" (DN > 3000 rogamos nos consulten)
- Cuerpo PS 6 bar: DN 1600 a 3000
  PS 10 bar : DN 1050 a 2500
  PS 16 bar : DN 1100 a 2200
  PS 20 bar : DN 1100 a 2000
  PS 25 bar : DN 1100 a 1800
- Se puede montar con el eje horizontal o vertical con el accionador en la parte superior.
- Válvulas perfectamente estancas (ninguna fuga detectada a simple vista) en cualquier dirección de flujo, según normas ISO 5208 cat. A, EN 12266-1 tasa A, AWWA C504, API 598 y las demas normas que admiten algún nivel de fugas (ANSI/FCI 70-2 class 6 por ejemplo).
- Desmontaje aguas abajo y montaje en cabeza de línea posibles
- Cuerpos revestidos de pintura poliuretano, espesor 80 µm color azul ref. RAL 5002.
- Mariposas DN 1050 a 1500 : fundición nodular, revestidas de epoxy, espesor 80 µm color rojo ref. RAL 8012.
- Mariposas DN > 1500 : fundición nodular, revestidas de pintura poliuretano, espesor 80 µm color rojo ref. RAL 8012.
- Acoplamiento entre bridas según normas definidas en página 12.
- Pletina para el acoplamiento del accionador según norma ISO 5211.
- Marcado según norma EN 19.
- Las válvulas cumplen con las exigencias de seguridad del anexo I de la Directiva Equipos a Presión 97/23/CE (DEP) para los fluidos de los grupos 1 y 2.

Variantes estándar

- Sistema anti-fluttering
- Bloqueo de la mariposa
- Soportes
- Juntas de desmontaje y de dilatación
- Accionador eléctrico ACTELEC, neumático ACTAIR, hidráulico ACTO
- Versión ATEX según Directiva 94/9/CE.

Documentación complementaria

- Instrucciones de servicio 8449.8-30
- Selección de accionadores 8449.178-20

Datos a facilitar para un pedido

- Válvula MAMMOUTH según folleto de la serie 8612.12/1-30.
- Diámetro nominal.
- Condiciones de servicio: fluido vehiculado, presión, caudal, temperatura.
- Norma de taladrado de las bridas.
- Accionamiento.

Materiales

Cuerpo	Código KSB
Fundición nodular JS 1030 / ASTM A536 gr. 60.40.18	3g
Eje - Eje de maniobra	**Código KSB**
Acero inoxidable 1.4029 / 1.4028 (13% Cr) Acero inoxidable ASTM A276 gr. 420	6k 6k
Mariposa	**Código KSB**
Fundición nodular JS 1030 / ASTM A536 gr. 60.40.18 Fundición nodular JS 1030 / ASTM A536 gr. 60.40.18 revestida de Ebonita® Acero inoxidable Tipo 1.4408 / ASTM A351 gr. CF8M Bronce-aluminio ASTM B148 gr. C95800	3g 3p 6 2
Anillo AMRING®	**Código KSB**
E.P.D.M Nitrilo alto contenido	XC K

Otros materiales son posibles, rogamos nos consulten.

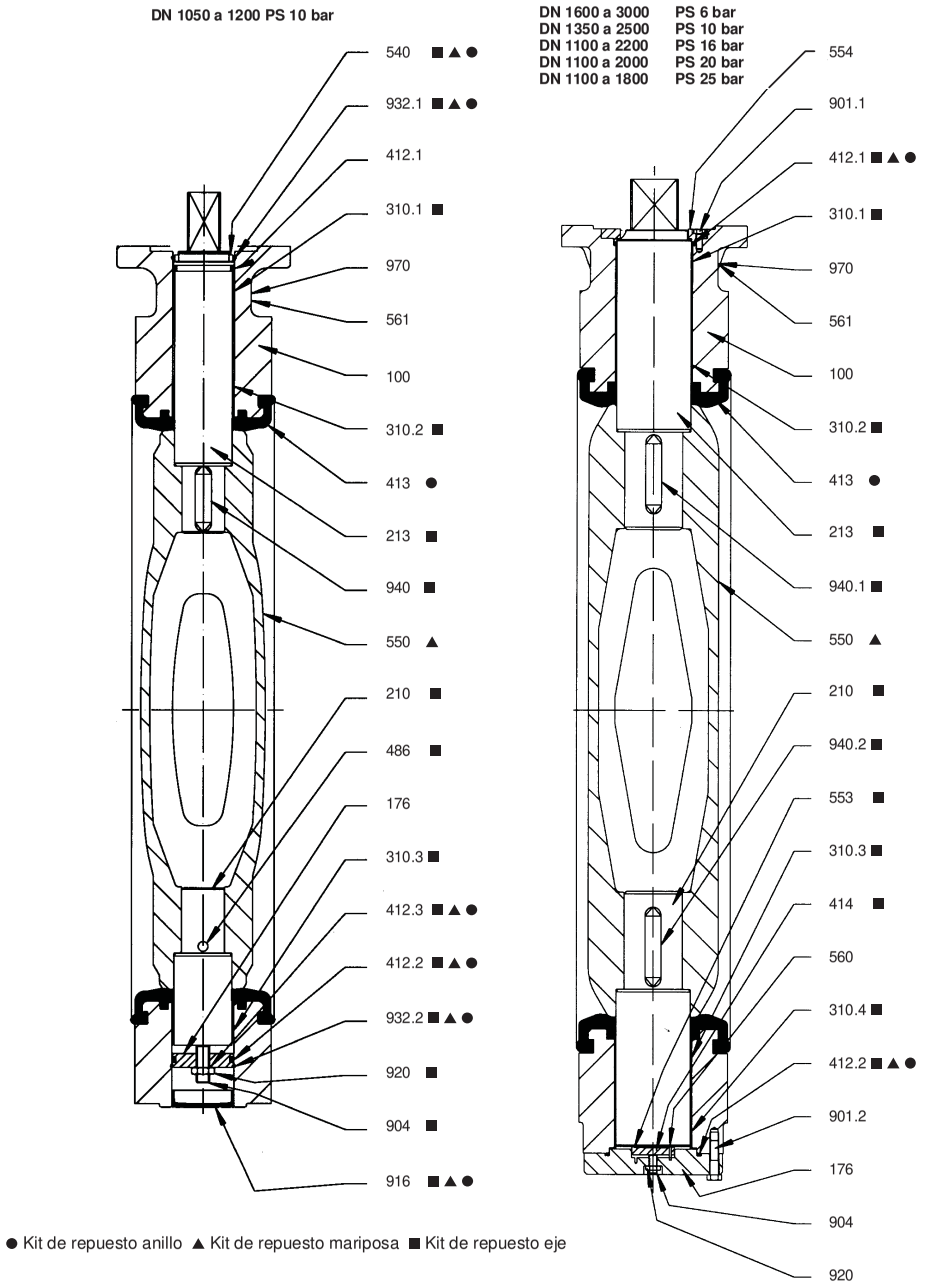
Comportamiento en vacío

Los anillos son pegados en los casos seguientes:

- DN 1050 a 1200 para las clases de presión de 6 bar y 10 bar, aplicacion inferior a 0,3 bar absolutos.
- Para el resto de DN y otras clases de presión de las válvulas de ancho 280, aplicacion inferior a la presión atmosférico.

Para las válvulas con anillos pegados, la presión máxima de utilization es igual a la clase de presión de la válvula.

Construcción



● Kit de repuesto anillo ▲ Kit de repuesto mariposa ■ Kit de repuesto eje

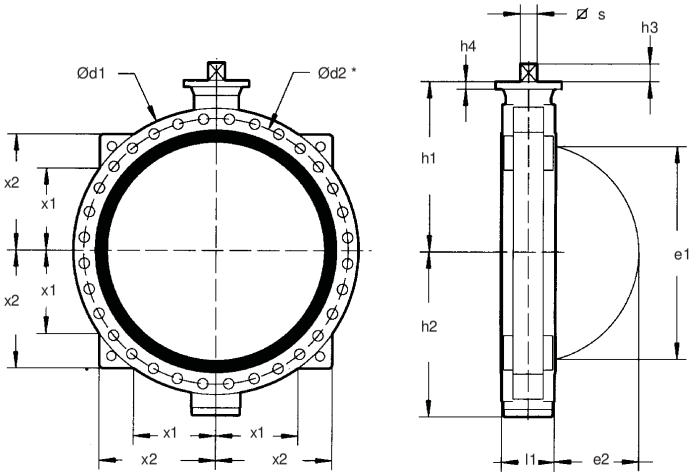
DN1050 a 1200 PS 10 bar

Ref.	Denominación	Materiales
100	Cuerpo	Fundición nodular
176	Fondo	Acero al carbono
210	Eje	Acero inoxidable
213	Eje de maniobra	Acero inoxidable
310.1	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.2	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.3	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
412.1	Junta tórica	Nitrilo
412.2	Junta tórica	Nitrilo
412.3	Junta tórica	Nitrilo
413	Anillo	Según fluido vehiculado
486	Bola	Acero
540	Arandela	Acetal
550	Mariposa	Según fluido vehiculado
561	Remache acanalado	Acero inoxidable
904	Tornillo de reglaje	Acero
916	Tapón	Polietileno
920	Tuerca	Acero galvanizado
932.1	Anillo de retención	Acero
932.2	Anillo de retención	Acero
940	Chaveta	Acero
970	Placa de identitad	Acero inoxidable

DN 1600 a 3000 PS 6 bar
DN 1350 a 2500 PS 10 bar
DN 1100 a 2200 PS 16 bar
DN 1100 a 2000 PS 20 bar
DN 1100 a 1800 PS 25 bar

Ref.	Denominación	Materiales
100	Cuerpo	Fundición nodular
176	Fondo	Acero al carbono
210	Eje	Acero inoxidable
213	Eje de maniobra	Acero inoxidable
310.1	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.2	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.3	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
310.4	Casquillo	PTFE cargado sobre soporte de acero
412.1	Junta tórica	Nitrilo
412.2	Junta tórica	Nitrilo
413	Anillo	Según fluido vehiculado
414	Disco de apoyo	Acero
550	Mariposa	Según fluido vehiculado
553	Arandela autoblocante	PTFE cargado sobre soporte de acero
554	Arandela	Acero
560	Pasador elástico	Acero tratado
561	Remache acanalado	Acero inoxidable
904	Tornillo de reglaje	Acero
920	Tuerca	Acero galvanizado
901.1	Tornillo	Acero inoxidable
901.2	Tornillo	Acero inoxidable
940.1	Chaveta	Acero
940.2	Chaveta	Acero
970	Placa de identitad	Acero inoxidable

Dimensiones



DN	NPS	Presión	Acoplamiento	Ød1	Cara a cara	h1	h2	Pletina según ISO 5211		Salida eje		Abatimiento mariposa		x1	x2	Peso daN
					l1			n	h4	s	h3	e1	e2			
	42"	10	AWWA cl. D	1 332	216	765	674	F25	30	60	80	1 006	405	383	545	850
1100		10	EN 1092 PN10	1 340	216	790	703	F25	30	60	80	1 057	430	386	548	900
	44"	10	AWWA cl. D	1 340	216	790	703	F25	30	60	80	1 057	430	403	566	960
1100		16	EN 1092 PN 16	1 355	280	867	843	F30	40	90	90	1 035	396	333	590	1 400
	44"	16	AWWA cl. E	1 405	280	867	843	F30	40	90	90	1 035	396	382	590	1 400
1100	44"	20	PN 20 / Cl. 150	1 405	280	867	843	F30	40	90	90	1 035	396	382	590	1 600
1100		25	EN 1092 PN 25	1 420	280	867	843	F30	40	90	90	1 035	396	395	590	1 878
1200		10	EN 1092 PN10	1 455	254	840	756	F25	30	60	80	1 152	461	428	588	1 090
	48"	10	AWWA cl. D	1 497	254	840	756	F25	30	60	80	1 152	461	444	602	1 150
1200		16	EN 1092 PN 16	1 485	280	917	893	F30	40	90	90	1 137	447	450	625	1 538
	48"	16	AWWA cl. E	1 511	280	917	893	F30	40	90	90	1 137	447	450	625	1 538
1200	48"	20	PN 20 / Cl. 150	1 511	280	917	893	F30	40	90	90	1 137	447	450	625	1 761
1200		25	EN 1092 PN 25	1 530	280	917	893	F30	40	90	90	1 137	447	450	625	2 031
1300		16	EN 1092 PN 16	1 585	280	967	943	F30	40	90	90	1 240	497	470	680	1 620
	52"	16	AWWA cl. E	1 626	280	967	943	F30	40	90	90	1 240	497	470	680	1 620
1300	52"	20	PN 20 / Cl. 150	1 626	280	967	943	F30	40	90	90	1 240	497	470	680	1 915
1300		25	EN 1092 PN 25	1 645	280	967	943	F35	40	90	90	1 240	497	470	680	2 185
	54"	10	AWWA cl. D	1 683	280	992	968	F30	40	90	90	1 293	522	480	700	1 500
	54"	16	AWWA cl. E	1 683	280	992	968	F30	40	90	90	1 293	522	480	700	1 680
1350		20 - 25	no estándar	Rogamos nos consulten												
1400		10	EN 1092 PN10	1 675	280	1 017	993	F30	40	90	90	1 343	547	480	725	1 600
1400		16	EN 1092 PN 16	1 685	280	1 017	993	F30	40	90	90	1 343	547	480	725	1 744
1400	56"	20	PN 20 / Cl. 150	1 745	280	1 017	993	F35	40	90	90	1 343	547	480	725	2 068
1400		25	EN 1092 PN 25	1 755	400	1 055	1 018	F35	40	90	90	1 303	481	485	735	2 622
1500		10	EN 1092 PN10	1 785	280	1 067	1 043	F30	40	90	90	1 455	600	530	765	1 800
	60"	10	AWWA cl. D	1 854	280	1 067	1 043	F30	40	90	90	1 455	600	530	765	1 800
1500		16	EN 1092 PN 16	1 820	280	1 067	1 043	F30	40	90	90	1 455	600	530	765	1 950
	60"	16	AWWA cl. E	1 854	280	1 067	1 043	F30	40	90	90	1 455	600	530	765	1 950
1500	60"	20	PN 20 / Cl. 150	1 854	400	1 105	1 068	F35	40	90	90	1 407	531	520	775	3 085
1500		25	EN 1092 PN 25	1 865	400	1 105	1 068	F35	40	90	90	1 407	531	520	775	3 210

DN	NPS	Presión	Acoplamiento	Ød1	Cara a cara	h1	h2	Pletina según ISO 5211		Salida eje		Abatimiento mariposa		x1	x2	Peso daN
					l1			n	h4	s	h3	e1	e2			
1600		6	PN 6	1 830	280	1 115	1093	F30	40	90	90	1 540	644	560	790	2 160
1600		10	PN 10	1 915	280	1 115	1093	F30	40	90	90	1 540	644	560	790	2 440
1600		16	PN 16	1 930	280	1 115	1093	F35	40	90	90	1 540	644	560	790	2 658
1600		20	no estándar	Rogamos nos consulten												
1600		25	PN 25	1 975	400	1 155	1118	F40	45	110	110	1 512	582	565	810	3 320
	66"	6	AWWA cl. B	2 032	280	1 147	1123	F30	40	90	90	1 608	677	580	835	2 251
	66"	10	AWWA cl. D	2 032	280	1 147	1123	F30	40	90	90	1 608	677	580	835	2 531
	66"	16	AWWA cl. E	2 032	280	1 147	1123	F35	40	90	90	1 608	677	580	835	3 048
	66"	20 - 25	no estándar	Rogamos nos consulten												
1800		6	PN 6	2 045	280	1 217	1193	F30	40	90	90	1 748	747	620	860	2 281
1800		10	PN 10	2 115	280	1 217	1193	F35	40	90	90	1 748	747	620	860	2 716
1800		16	PN 16	2 130	400	1 255	1218	F35	40	90	90	1 718	682	650	890	3 295
1800		20	no estándar	Rogamos nos consulten												
1800		25	PN 25	2 195	400	1 255	1218	F40	45	110	110	1 718	682	650	890	3 895
	72"	6	AWWA cl. B	2 197	280	1 217	1193	F30	40	90	90	1 748	747	650	890	2 698
	72"	10	AWWA cl. D	2 197	280	1217	1193	F35	40	90	90	1 748	747	650	890	2 956
	72"	16	AWWA cl. E	2 197	400	1255	1218	F35	40	90	90	1 718	682	650	890	3 753
	72"	20 -25	no estándar	Rogamos nos consulten												
	78"	6	AWWA cl. B	2 362	280	1297	1273	F35	40	90	90	1 911	826	720	940	2 795
	78"	10	AWWA cl. D	2 362	280	1297	1273	F35	40	90	90	1 911	826	720	950	3 073
	78"	16	AWWA cl. E	2 362	400	1335	1298	F40	45	110	110	1 881	762	720	950	4 880
	78"	20	no estándar	Rogamos nos consulten												
2000		6	PN 6	2 265	280	1 319	1 295	F35	40	90	90	1 952	847	690	940	2 885
2000		10	PN 10	2 325	400	1 355	1 318	F40	45	110	110	1 922	780	710	940	3 956
2000		16	PN 16	2 345	400	1 355	1 318	F40	45	110	110	1 922	780	710	940	5 304
2000		20	no estándar	Rogamos nos consulten												
	84"	6	AWWA cl. B	2 534	280	1 372	1 348	F35	40	90	90	2 060	900	770	1 010	3 064
	84"	10	AWWA cl. D	2 534	400	1 410	1 373	F40	45	110	110	2 035	836	770	1 010	4 831
	84"	16	AWWA cl. E	2 534	400	1 410	1 373	F40	45	110	110	2 035	836	770	1 010	6 445
2200		6	PN 6	2 475	280	1 419	1 395	F35	40	90	90	2 154	948	750	980	3 245
2200		10	PN 10	2 550	400	1 460	1 423	F40	45	110	110	2 135	885	770	1 020	4 220
	90"	6	AWWA cl. B	2 705	400	1 505	1 468	F40	45	110	110	2 227	931	830	1 020	3 835
	90"	10	AWWA cl. D	2 705	400	1 505	1 468	F40	45	110	110	2 227	931	830	1 070	4 447
2400		6	PN 6	2 685	400	1 560	1 523	F40	45	110	110	2 338	986	830	1 070	4 140
2400		10	PN 10	2 760	400	1 560	1 523	F40	45	110	110	2 338	986	830	1 090	5 025
	96"	6	AWWA cl. B	2 877	400	1 560	1 523	F40	45	110	110	2 338	986	830	1 090	4 910
	96"	10	AWWA cl. D	2 877	400	1 560	1 523	F40	45	110	110	2 338	986	830	1 130	5 320
2500		6 - 10	no estándar	Rogamos nos consulten												
	102"	6	AWWA cl. B	3 048	400	1 660	1 623	F40	45	110	110	2 526	1 078	950	1 190	5 110
2600		6	PN 6	2 905	400	1 660	1 623	F40	45	110	110	2 526	1 078	900	1 140	4 980
	108"	6	AWWA cl. B	3 220	400	1 735	1 698	F48	45	140	140	2 641	1 136	1 020	1 250	5 710
2800		6	PN 6	3 115	400	1 760	1 723	F48	45	140	140	2 738	1 184	980	1 210	5 826
	114"	6	AWWA cl. B	3 391	400	1 810	1 773	F48	45	140	140	2 843	1 236	1 080	1 310	6 720
3000		6	PN 6	3 315	400	1 860	1 823	F48	45	140	140	2 945	1 286	1 050	1 280	6 670
	120"	6	AWWA cl. B	3 562	400	1 865	1 828	F48	45	140	140	2 950	1 291	1 130	1 370	7 698

Las cotas indicadas son orientativas y pueden ser modificadas sin previo aviso.

* ϕ d2 : Ver la tabla tornillería

Características hidráulicas

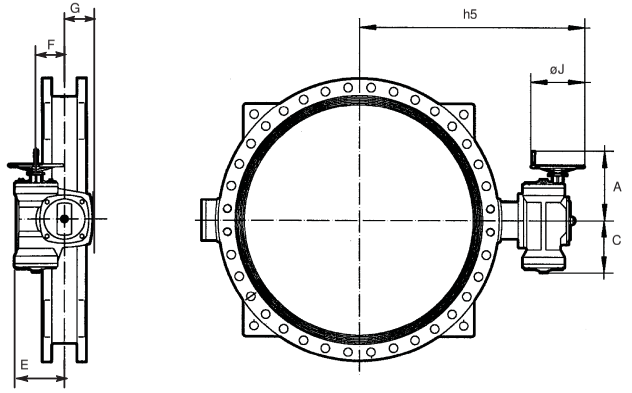
DN	NPS	Coeficiente de caudal a plena apertura Kvo				
		6 bar	10 bar	16 bar	20 bar	25 bar
	42”		122 500			
1100	44”		142 300	82 800	82 800	82 800
1200	48”		168 100	111 600	111 600	111 600
1300	52”			147 600	147 600	147 600
1350	54”		169 200	169 200	169 200	169 200
1400	56”		190 800	190 800	190 800	104 400
1500	60”		237 600	237 600	133 200	133 200
1600		295 200	295 200	295 200	169 200	169 200
	66”	327 600	327 600	327 600	190 800	190 800
1800	72”	428 400	428 400	259 200	259 200	259 200
	78”	550 800	550 800	338 400	338 400	
2000		594 000	367 200	367 200	367 200	
	84”	694 800	435 600	435 600		
2200		802 800	507 600			
	90”	543 600	543 600			
2400	96”	669 600	669 600			
2500		766 800	766 800			
2600	102”	878 400				
	108”	940 000				
2800	114”	1 198 800				
3000	120”	1 479 600				

DN	NPS	Coeficiente de caudal a plena apertura Cvo				
		6 bar	10 bar	16 bar	20 bar	25 bar
	42”		142 100			
1100	44”		165 070	96 050	96 050	96 050
1200	48”		195 000	129 500	129 500	129 500
1300	52”			171 250	171 250	171 250
1350	54”		196 300	196 300	196 300	196 300
1400	56”		221 330	221 350	221 350	121 150
1500	60”		275 620	275 650	154 550	154 550
1600		342 450	342 450	342 450	196 300	196 300
	66”	380 050	380 050	380 050	221 350	221 350
1800	72”	496 950	496 950	300 700	300 700	300 700
	78”	638 950	638 950	392 550	392 550	
2000		689 050	426 000	426 000	426 000	
	84”	806 000	505 300	505 300		
2200		931 250	588 850			
	90”	630 600	630 600			
2400	96”	776 750	776 750			
2500		889 500	889 500			
2600	102”	1 018 950				
	108”	1 100 000				
2800	114”	1 390 650				
3000	120”	1 716 350				

Motorización

En el caso de válvulas de gran diámetro, el par depende de las características hidráulicas del circuito.
La selección de accionadores que se indica en este catálogo, para medios lubricados, se da a título orientativo y para velocidades máximas de 2m/s.
En el caso de que las condiciones de servicio y las características hidráulicas sean mas exigentes, se puede proponer otro accionador que proporcione un par mas elevado. Consultar en cada caso.

Desmultiplicadores manuales MR



DN	NPS	Presión	Desmultiplicador	A	C	E	F	G	øJ	h5	Peso kg*
1050	42”	10	MR 600	511	405	245	140	155	600	1174	105
1100	44”	10	MR 600	511	405	245	140	155	600	1199	105
1100	44”	16 y 20	MR 1200	661	555	318	180	180	800	1397	175
1100	44”	25	MR 1600	447	348	318	180	180	800	1264	183
1200	48”	10	MR 600	397	298	245	140	155	350	1174	105
1200	48”	16	MR 1200	661	555	318	180	180	800	1447	175
1200	48”	20 y 25	MR 1600	447	348	318	180	180	350	1314	183
1300	52”	16 y 20	MR 1600	447	348	318	180	180	350	1314	183
1300		25	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1483	308
1350	54”	10	MR 1200	661	555	318	250	268	800	1522	175
1350	54”	16	MR 1600	447	348	318	180	180	350	1389	183
1350		20	MR 1600	447	348	318	180	180	350	**	183
1350		25	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	**	308
1400	56”	10	MR 1200	661	555	318	180	180	800	1547	175
1400	56”	16	MR 1600	447	348	318	180	180	350	1414	183
1400		20 y 25	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1595	308
1500	60”	10	MR 1600	447	348	318	180	180	350	1464	183
1500	60”	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1607	308
1500	60”	20 y 25	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1645	
1500	60”	10	MR 1600	446	337	338	180	180	350	1373	183
1500	60”	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 maxi	1607	308
1500	60”	20 y 25	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 maxi	1645	

DN	NPS	Presión	Desmultiplicador	A	C	E	F	G	øJ	h5	Peso kg *
1600		6	MR 1200	661	555	318	180	180	350	1645	175
1600		10	MR 1600	447	348	318	180	180	800	1512	183
1600		16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1655	308
1600		20	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	**	308
1600		25	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1695	308
	66"	6	MR 1200	661	555	318	180	180	350	1688	175
	66"	10	MR 1600	447	348	318	180	180	800	1463	183
	66"	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1697	308
	66"	20	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	**	308
	66"	25	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	**	630
1800	72"	6	MR 1600	447	348	318	180	180	800	1463	183
1800	72"	10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1757	308
1800	72"	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1795	308
1800	72"	20	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	**	308
1800	72"	25	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	1807	630
	78"	6 y 10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1837	308
	78"	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1875	308
	78"	20	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	**	630
2000		6	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1859	308
2000		10 y 16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1895	308
2000		20	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	**	630
1800	72"	10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1757	308
1800	72"	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1795	308
1800	72"	20	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	**	308
1800	72"	25	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	1807	630
	78"	6 y 10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1837	308
	78"	16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1875	308
	78"	20	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	**	630
2000		6	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1859	308
2000		10 y 16	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1895	308
2000		20	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	**	630
	84"	6	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1912	308
	84"	10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1950	308
	84"	16	GS315+GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	1962	630
2200		6	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	1959	308
2200		10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	2000	308
	90	6 y 10	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	2045	308
2400	96	6	GS250.3+GZ250.3	585	402	365	250	268	800 max.	2100	308
2400	96	10	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2112	630
2500		6 y 10	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	**	630
	102"	6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2212	630
2600		6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2212	630
	108"	6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2287	630
2800		6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2312	630
	114"	6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2362	630
3000		6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2412	630
	120	6	GS315 + GZ30	848	550	555	315	340	800 max.	2417	630

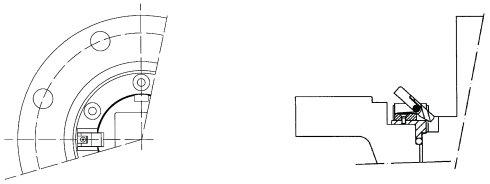
* Peso del accionador únicamente

** Rogamos nos consulten

Variantes estandard

Bloqueo de la mariposa

En posiciones 0° ó 90° para desmontar el accionador
Variante no disponible para los DN 1050 a 1200 PN 10



Vàlvula de impulsion de bombas

Sistema anti-fluttering

Un sistema de topes elásticos en válvula abierta situado en la parte inferior, permite limitar cualquier juego entre en el accionador y la mariposa con el fin de evitar las vibraciones relacionadas con las instabilidades en el flujo.

La válvula equipada del sistema anti-fluttering debe tener imperativemente un bloqueo de la mariposa.

Variante no disponible para los DN 1050 a 1200 PN 10.

Válvula cara a cara 280 : h2' : h2 + 72
Válvula cara a cara 400 : h2' : h2 + 65.5
h2 : ver la tabla dimensiones

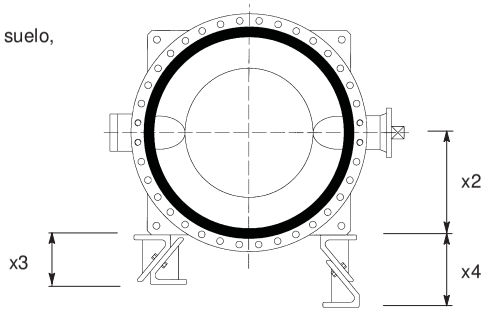
Patas para soporte

Cuidado: Las patas para soporte no se deben anclar al suelo, debiendo permanecer libres.

Válvula cara a cara 216 et 254 : x3 : 330, x4 : 450

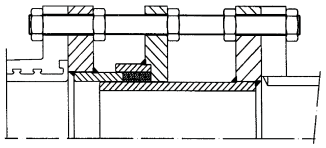
Válvula cara a cara 280 et 400 : x3 : 350, x4 : 510

x2 : ver la tabla dimensiones

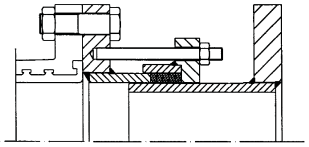


Variantes estándard

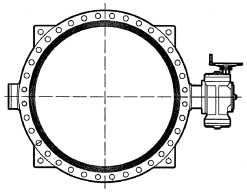
Carrete de desmontage



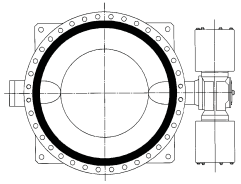
Junta de dilatación



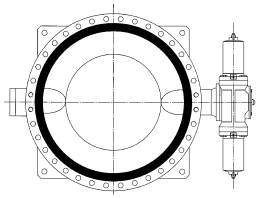
Accionador eléctrico ACTELEC



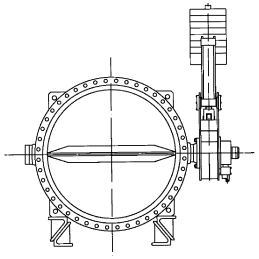
Accionadores neumáticos ACTAIR / DYNACTAIR



Accionador hidráulico ACTO



Masa motriz



Acoplamiento

Excepto imposición especifica,el acoplamiento estándard de las válvulas MAMMOUTH es el que corresponde a la clase de presión admisible PS.
La dimension de las bridas es conforme a las normas siguientes:
– ISO 7005 PN 6, 10, 16, 20 y 25 ; NF EN 1092–2 ; AWWA C207 cl.B, D et E edición 94 ; ASME B16–47 serie A Class 150
Otros acoplamientos son posibles: consultarnos.

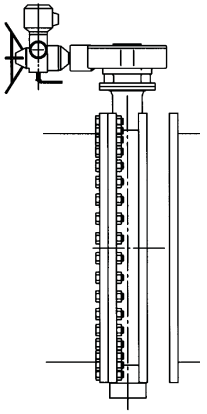
Montaje en cabeza de línea y desmontaje aguas abajo

Es posible el montaje en cabeza de línea y desmontaje aguas abajo a temperatura ambiente de las válvulas de fabricación estándar en función del DN y de la presión diferencial (ΔPS) según la tabla siguiente:

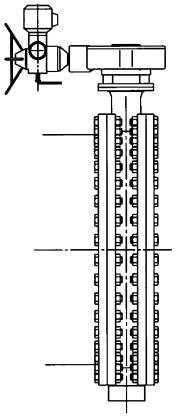
Gas o líquidos		Líquidos*	
Peligroso**	No peligroso**	Peligroso**	No peligroso**
Todos DN : non autorizado	Consultarnos	Todos DN ΔPS = 0.7 PS limitado a 10 bar max. ΔPS superior: consultarnos	Todos DN ΔPS = 0.7 PS limitado a 10 bar max. ΔPS superior: consultarnos

* Se consideran líquidos los fluidos cuya presión de vapor a la temperatura máxima admisible es inferior o igual a 0,5 bar por encima de la presión atmosférica normal (1013mbar).
** Fluido peligroso y no peligroso, según la clasificación de la DEP.
NOTA: Una válvula instalada en el extremo de una tubería llena, como contrabrida aguas abajo, no debe considerarse como montaje en cabeza de línea.

Desmontaje aguas abajo

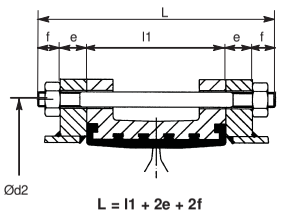


Montaje en cabeza de línea



Tornillería

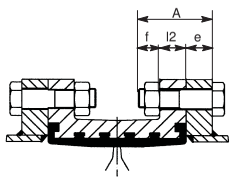
Montaje entre bridas



L = l1 + 2e + 2f

L: Longitud minima de los tirantes
l1: Cara a cara de la válvula
e: Espeso de la brida (a definir por el cliente)
f: Ancho de la tuerca
+ suplemento normalizado del tirante

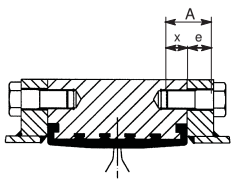
Montaje con bridas



A = e + l2 + f

A: Longitud del tornillo
l2: Espeso de la brida de la válvula
e: Espeso de la brida
(a definir por el cliente)
f: Ancho de la tuerca
+ suplemento normalizado del tornillo

Montaje en los pasos de ejes



A = e + x

A: Longitud del tornillo
x: Implantación máxima del tornillo
e: Espeso de la brida
(a definir por el cliente)

NOTA: La tornillería no forma parte de nuestro suministro estándar.

mm

DN	NPS	Presión	Taladro de bridas	ϕ de los tornillos	Ød2	f	Montaje con bridas	Montaje entre bridas		Tornillería al paso de eje	
							Nº	Nº *	l2	Nº *	x
	42”	10	AWWA C207	1.5 in.	1 257	45	32	32	42	4	33
1100		10	PN 10	M33	1 270	45	28	28	43	4	40
	44”	10	AWWA C207	1.5 in.	1 314	45	36	36	43	4	38
1100		16	PN 16	M39	1 270	45	24	24	60	8	45
	44”	16	AWWA cl. E	1.5 in.	1 314	45	32	32	69	8	45
1100	44”	20	PN 20 / Cl. 150	M39 / 1.5 in.	1 314	45	32	32	69	8	45
1100		25	PN 25	M52	1 310	65	24	24	69	8	45
1200		10	PN 10	M36	1 380	50	28	28	60	4	54
	48”	10	AWWA C207	1.5 in.	1 422	45	40	40	45	4	48
1200		16	PN 16	M45	1 390	45	28	28	60	4	45
	48”	16	AWWA cl. E	1.5 in.	1 422	45	36	36	69	8	45
1200	48”	20	PN 20 / Cl. 150	M39 / 1.5 in.	1 422	45	36	36	69	8	45
		25	PN 25	M52	1 420	65	28	28	69	4	45
1300		16	PN 16	M45	1 490	50	28	28	60	4	45
	52”	16	AWWA cl. E	1.75 in.	1 537	50	36	36	74	8	45
1300	52”	20	PN 20 / Cl. 150	M45 / 1.75 in.	1 537	50	36	36	74	8	45
1300		25	PN 25	M56	1 530	60	28	28	74	4	45
	54”	10	AWWA cl. D	1.75 in.	1 593,8	50	36	36	60	8	45
	54”	16	AWWA cl. E	1.75 in.	1 593,8	50	36	36	76	8	45
1350		20 - 25	no estándar	Rogamos nos consulten							
1400		16	PN 16	M45	1 590	50	32	32	60	4	45
1400	56”	20	PN 20 / Cl. 150	M45 / 1.75 in.	1 651	50	40	40	78	8	45
1400		25	PN 25	M56	1 640	60	28	28	74	8	55
1500		10	PN 10	M39	1 700	50	32	32	60	4	45
1500		16	PN 16	M52	1 710	65	32	32	63	4	45
	60”	16	AWWA cl. E	1.75 in.	1 759	50	44	44	80	8	45
1500	60”	20	PN 20 / Cl. 150	M45 / 1.75 in.	1 759	50	44	44	80	8	55
1500		25	PN 25	M56	1 750	60	32	32	80	4	55

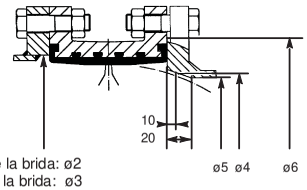
mm

DN	NPS	Presión	Taladro de bridas	ϕ de los tornillos	ϕ d2	f	Montaje con bridas	Montaje entre bridas		Tornillería al paso de eje	
							Nº	Nº *	l2	Nº *	x
1600		6	PN 6	M33	1 760	40	36	36	60	4	45
1600		10	PN 10	M45	1 820	50	36	36	60	4	45
1600		16	PN 16	M52	1 820	65	36	36	65	4	45
1600		20	no estándar	Rogamos nos consulten							
1600		25	PN 25	M56	1 860	60	32	32	81	8	55
	66”	6	AWWA cl. B	1.75 in.	1 930.4	50	44	44	65	8	45
	66”	10	AWWA cl. D	1.75 in.	1 930.4	50	44	44	65	8	45
	66”	16	AWWA cl. E	1.75 in.	1 930.4	50	44	44	85	8	45
	66”	20 - 25	no estándar	Rogamos nos consulten							
1800		6	PN 6	M36	1 970	45	40	40	60	4	45
1800		10	PN 10	M45	2 020	50	40	40	66	4	45
1800		16	PN 16	M52	2 020	60	36	36	70	8	55
1800		20	no estándar	Rogamos nos consulten							
1800		25	PN 25	M64	2 070	70	36	36	89	8	55
	72”	6	AWWA cl. B	1.75 in.	2 095.5	50	52	52	66	8	45
	72”	10	AWWA cl. D	1.75 in.	2 095.5	50	52	52	66	8	45
	72”	16	AWWA cl. E	1.75 in.	2 095.5	50	52	52	89	8	55
	72”	20 - 25	no estándar	Rogamos nos consulten							
	78”	6	AWWA cl. B	2 in.	2 260.6	55	56	56	70	8	45
	78”	10	AWWA cl. D	2 in.	2 260.6	55	56	56	70	8	45
	78”	16	AWWA cl. E	2 in.	2 260.6	55	56	56	98	8	55
	78”	20	no estándar	Rogamos nos consulten							
2000		6	PN 6	M39	2 180	45	44	44	60	4	45
2000		10	PN 10	M45	2 230	50	40	40	70	8	55
2000		16	PN 16	M56	2 230	60	40	40	75	8	55
2000		20	no estándar	Rogamos nos consulten							
	84”	6	AWWA Cl. B	2 in.	2 525.7	55	56	56	60	8	45
	84”	10	AWWA Cl. D	2 in.	2 525.7	55	56	56	75	8	55
	84”	16	AWWA Cl. E	2 in.	2 525.7	55	56	56	98	8	55
2200		6	PN 6	M39	2 390	45	48	48	70	4	45
2200		10	PN 10	M52	2 440	60	44	44	70	8	55
	90”	6	AWWA cl. B	2.25 in.	2 590.8	62	60	60	70	8	55
	90”	10	AWWA cl. D	2.25 in.	2 590.8	62	60	60	80	8	55
2400		6	PN 6	M39	2 600	45	48	48	70	8	55
2400		10	PN 10	M52	2 650	60	48	48	70	8	55
	96”	6	AWWA cl. B	2.25 in.	2 755.9	62	60	60	70	8	55
	96”	10	AWWA cl. D	2.25 in.	2 755.9	62	60	60	82.5	8	55
2500		6 - 10	no estándar	Rogamos nos consulten							
	102”	6	AWWA cl. B	2.5 in.	2 908.3	70	64	64	70	8	55
2600		6	PN 6	M45	2 810	50	52	52	70	8	55
	108”	6	AWWA cl. B	2.5 in.	3 067	70	64	64	70	8	55
2800		6	PN 6	M45	3 020	50	56	56	70	8	55
	114”	6	AWWA cl. B	2.75 in.	3 219.5	75	68	68	70	8	55
3000		6	PN 6	M45	3 220	50	60	60	80	8	55
	120”	6	AWWA cl. B	2.75 in.	3 317.9	75	68	68	80	8	55

* Cantitad de tornillos por cara

Cotas de bridas

Las válvulas MAMMOUTH se han diseñado para ser montadas sin junta en la mayoría de las bridas y de los taladrados que se usan normalmente.
El anillo en elastómero garantiza la estanqueidad entre bridas.
Es indispensable verificar la compatibilidad de las bridas con las dimensiones definidas en la tabla adjunta.

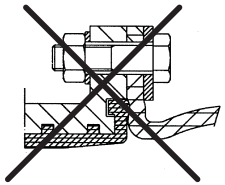


Diámetro máximo tolerado en la cara de apoyo de la brida: ø2
Diámetro mínimo tolerado en la cara de apoyo de la brida: ø3

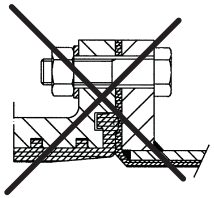
* Cara a cara l1 : referirse a la tabla de dimensiones

DN	NPS	ø máx. tolerado ø2		ø mín. tolerado ø3		ø mín. a 10 mm de la cara de la brida ø4		ø mín. a 20 mm de la cara de la brida ø5		ø míni. tolerado del resalte de las bridas cuando estas son del tipo RF (con resalte)
		Cara a cara l1 *		Cara a cara l1 *		Cara a cara l1 *		Cara a cara l1 *		
		216	254	216	254	216	254	216	254	ø6
	42"	1067		1010		1006		1001		1135
1100	44"	1117		1063		1058		1053		1187
1200	48"		1222		1158		1152		1147	1307
DN	NPS	Cara a cara l1 *		Cara a cara l1 *		Cara a cara l1 *		Cara a cara l1 *		
		280	400	280	400	280	480	280	400	ø6
1100	44"	1130		1053		1045		1039		1220
1200	48"	1226		1152		1148		1143		1320
1300	52"	1330		1259		1252		1247		1420
1350	54"	1380		1310		1303		1298		1470
1400	56"	1430	1430	1361	1320	1354	1312	1349	1305	1530
1500	60"	1530	2530	1463	1424	1459	1416	1454	1410	1630
1600		1625		1560		1556		1552		1730
	66"	1690		1626		1623		1619		1810
1800	72"	1830	1830	1768	1734	1765	1730	1761	1722	1930
	78"	1990	1990	1930	1898	1926	1894	1923	1889	2090
2000		2034	2034	1974	1943	1971	1935	1968	1931	2130
	84"	2140	2140	2081	2051	2078	2047	2075	2043	2240
2200		2234	2234	2176	2147	2173	2149	2171	2145	2340
	90"		2330		2244	2224	2240	2221	2235	2430
2400	96"		2440		2356		2355		2351	2540
2500			2540		2456		2456		2453	2640
2600	102"		2640		2564		2555		2552	2740
	108"		2740		2665		2658		2654	2890
2800			2840		2766		2760		2756	2940
	114"		2940		2867		2860		2856	3040
3000			3040		2968		2962		2959	3140
	120"		3060		2988		2972		2967	3160

No se permite el montaje directo sobre brida revestida de caucho o junta de dilatación.
Consultar en cada caso

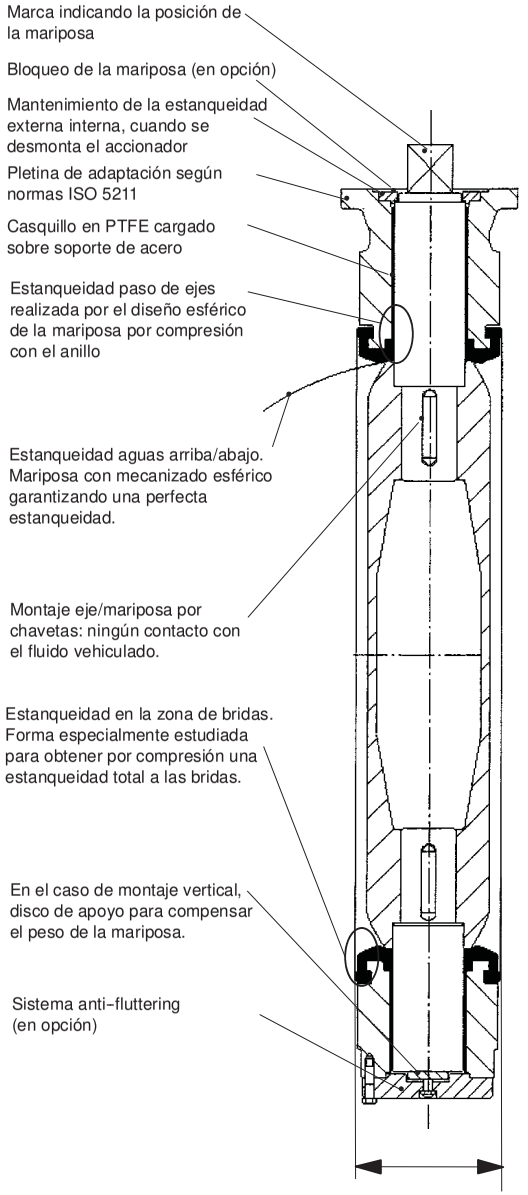


Junta de dilatación

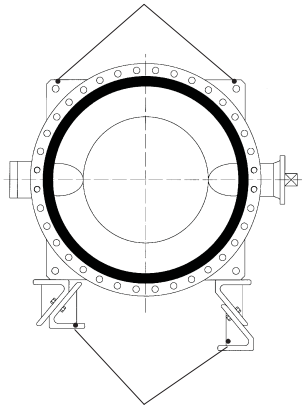


Brida revestida de caucho.

Ventajas a simple vista



Orejas para eslingaje



Patas para soporte (en opción)

Esta documentación no es contractual.
Reservado el derecho a modificaciones técnicas

30.01.04
8612.12/1-30

KSB - Amvi S.A.
C/Francisco Remiro, 2, Edificio D • 28028 Madrid (España)
Tel.: +34 (91) 724 22 10 • Fax: +34 (91) 724 22 13 • www.ksb.com

Electric Actuators and Control Systems

rotork® Controls

Established Leaders in Valve Actuation

IQ Pro

IQ *Pro* Range

IQ and IQT Multi-turn and Quarter-turn
Electric Valve Actuators

Publication PUB002-001-00 Issue 09/15

rotork®

Rotork actuators have been in use all around the world for over 50 years. In this time Rotork has grown to become the leader in the valve automation industry. With manufacturing, service centres, offices and representatives throughout the world, Rotork is able to offer global service solutions to your company.

In the 50 years since the company was founded, Rotork has become a byword for excellence in the field of valve, sluice gate and damper actuation products for the oil, gas, power, water and waste treatment industries - worldwide.

We owe our success to an uncompromising focus on quality at every stage - and at every level - of Rotork's operations.

From initial site survey, specification and design, through to materials, manufacturing and testing, installation, commissioning and after-sales service we accept nothing but the best.

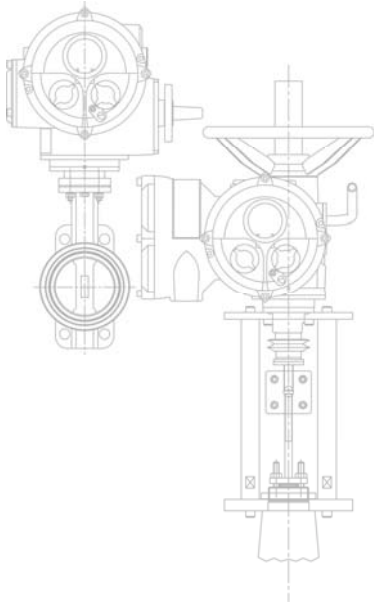
At the heart of the company is an exceptional workforce - the highly trained, forward-thinking engineers, technicians and support staff who each have a crucial role to play in maintaining Rotork's unrivalled reputation for innovation, reliability and first class customer support.

The Rotork family of products also includes pneumatic, hydraulic and electro-hydraulic actuators as well as a comprehensive range of gearboxes and valve accessories. Rotork's bespoke Pakscan digital control system offers market leading features whilst all our actuators offer the ability to interface with other digital control systems.

Rotork. Established leaders in valve actuation technology.

rotork® Controls
rotork® Fluid Systems
rotork® Gears
rotork® Site Services

Contents



Section 1

IQ range actuators	4
IQT range actuators	5
Pro Features	6
Advanced Engineering	8
Design Features	10
Reliability	10
Protection	11
Intelligent Communication	12
Customising	13
Pakscan Bus Control System	14
Multiple Bus Connectivity	16
Rotork Site Services	18

Section 2

Actuator Specification (full contents list on p21)	21
Performance Summaries	22
Actuator Drive Couplings	28
Standard Specification	30

This brochure provides a comprehensive overview of the applications and associated functions available with Rotork IQ *Pro* actuators - comprising IQ multi-turn and IQT quarter-turn ranges.

For information about IQ actuators and explanation of their features see Section 1. For detailed technical specifications and performance data see Section 2.

Launched in 1993, the IQ actuator was the first 'intelligent' non-intrusive actuator available to the valve market. It introduced revolutionary features including the data logging of actuator operation history and an infra-red setting tool replacing traditional mechanical setup.

In 2000 the IQ received a major upgrade with additional control and monitoring features, datalogging, piezo torque measurement technology, improvements in user interface, ergonomics and, corrosion resistance.

The IQT quarter-turn actuator was launched in 2004, encompassing all of the intelligent features of the IQ in a direct quarter-turn actuator.

Building on previous developments, IQ *Pro* brings together IQ and IQT ranges within a single integrated approach with additional common enhancements. These include multilingual text displays that can be uploaded without restriction (other than translation) and currently include Spanish, German, French, Chinese (Mandarin), and Russian. Downloadable of actuator configuration and data log files (using the supplied non-intrusive, intrinsically safe IQ Actuator Setting Tool *Pro)* allows comprehensive asset management and valve & actuator performance monitoring, using the free Windows™ operating system application IQ-Insight.

IQ multi-turn actuators

The IQ range

The Rotork IQ delivers a complete range of actuators suitable for all multi-turn valve applications requiring control and indication flexibility. It offers end users ever higher standards of performance, build quality and overall value.

Simple Commissioning

The Rotork IQ provides simple, safe and rapid non-intrusive commissioning with infra-red control. Actuator settings such as torque levels, position limits, control and indication functions can be accessed and adjusted using the "point and shoot" IQ Setting Tool *Pro*. This supplied, intrinsically safe (IS) tool is unique to Rotork and allows for non-intrusive actuator set-up whatever the environment, power on or off.

Simple Troubleshooting

The large digital position display clearly indicates real time valve position from a distance. In addition, active valve, control, actuator status and alarm text messages are displayed on the easy to read back-lit display. Using the IQ Setting Tool *Pro* real-time torque against position profiles and actuator configuration can be accessed during commissioning, adjustment or local valve performance monitoring. The onboard data logger records operational, alarm and valve torque profile data providing valuable information on valve and plant operating performance and conditions.

IQ offers a range of powerful features:

- Three phase, direct current and single phase actuators
- On-board data logger included as standard
- IrDA™ compatible for local and remote actuator analysis via InSight PC software
- Clear, user friendly controls and indication
- Multilingual text display for status and setup
- Simplified torque and position control for increased reliability
- Comprehensive control and flexibility
- Approved for use in SIL applications†

IQ

IQ actuators are multi-turn electric actuators which can be used for isolation or regulating duties of up to 60 starts per hour. IQ's are watertight or watertight and explosionproof depending upon specification.

Direct torque output range from 34 Nm (25 lbf ft) to 3,000 Nm (2,200 lbf ft).

IQM

The modulating version of the IQ has a solid state reversing starter in place of the electromechanical contactors. "Hammerblow" lost motion drive is removed and fast response remote control circuits for rapid control are included. The IQM is suitable for up to 1,200 starts per hour. The solid state starter also adds an electronic motor 'brake' feature, improving positional control.

IQML

Benefiting from all the features of the IQ and IQM actuators, the IQML has a linear output drive providing modulating thrust output of up to 150 kN.

IQS

IQS actuators are single phase versions of IQ actuators.

Torque range from 65 Nm (48 lbf ft) to 450 Nm (332 lbf ft).

IQD

IQD actuators are direct current (DC) versions of IQ actuators.

Torque range from 34 Nm (25 lbf ft) to 305 Nm (225 lbf ft).

IQH

The IQH provides a range of high output speeds while being generally irreversible and therefore providing a self-locking* ability by the actuator for the valve. Developed for diverter valves in meter prover applications, IQH provides fast operation with positive seating without backdriving.

**For detailed information see publication E118E*

Special Designs

With our extensive product range and engineering knowledge Rotork can provide solutions for most applications.

†with an additional SFCM Control Module

IQT quarter-turn actuators

The IQT range

The IQT (IQ quarter-turn) is the result of ongoing commitment to product development at the cutting edge of new technology.

Maintaining the simple commissioning and troubleshooting design of the Rotork IQ (see left), the new IQT introduces a direct drive, quarter turn actuator—offering the highest standards in comprehensive control, access to real time diagnostics and comprehensive bus compatibility.

IQT features:

- Direct drive quarter-turn
- Three phase, direct current and single phase actuators
- Multilingual text display for status and setup
- On-board data logger included as standard
- IrDA™ compatible for local and remote actuator analysis via InSight PC software
- Clear, user friendly controls and indication
- Simplified torque and position control for increased reliability
- Comprehensive control and flexibility
- Approved for use in SIL applications†

IQT

IQT actuators are direct drive quarter-turn electric actuators which can be used for isolation or regulating duties of up to 60 starts per hour. IQT's are watertight or watertight and explosionproof depending upon specification.

Torque output from 50 Nm (37 lbf ft) to 2,000 Nm (1,476 lbf ft).

IQT Fail Safe

The IQT Failsafe actuator provides valve failsafe operation by utilising power from an internal battery during AC supply mains failure. Under normal supply conditions the actuator operates from the site AC electrical supply. On loss of this supply the actuator automatically switches over to receive power from a 24 V DC supply allowing control of the valve to the failsafe position.

For detailed information see publication E116E

IQTM

The modulating version of the IQT has solid state motor switching and includes fast response remote control circuits for rapid response to control signals. The IQTM is suitable for up to 1,200 starts per hour.

IQTF

The IQTF provides extended output rotation for part turn valve types requiring more than 90° for operation. Typical valves include 180° and 270° diverter valves and multiport manifolds requiring bi-directional 360° operation. The IQTF actuator has a low output speed for increased positional accuracy.

The IQTF may also be utilised for low turn, multiturn applications where slow operation is required.

For detailed information see publication E119E

IQTN

The IQTN has been developed to meet the specialist demands of nautical & military applications within a standard package.

Retaining all the features of the IQT the IQTN has a shorter electronics cover for confined on-board spaces and an anti-shock base.

For detailed information see publication E1122E

Special Designs

With our extensive product range and engineering knowledge Rotork can provide solutions for all applications.

Pro Features

Pro features

IQ *Pro* combines existing proven Rotork IQ features with additional control and indication functions, improved user interface design, performance monitoring and datalogging - including valve torque signature profiles. This means unparalleled support in achieving reliable valve actuation.

Founded on over 15 years of operational experience, the IQ *Pro* control system combines proven control logic with field programmable technology, thus providing increased functionality and reliability. IQ *Pro* control logic can be upgraded over the IrDA™ interface – this will "future proof" valve operation against control system and actuator developments and upgrades.

In combination with the new non-intrusive, Intrinsically Safe Rotork Setting Tool *Pro*, IQ actuator set-up and datalogger files can be transported from the field to the office for storage and analysis.

IQ and IQT *Pro* offer a range of powerful features unparalleled in Valve Actuation:

- Field upgradeable control system
- Larger, clearer display
- Customer configurable, multilingual text capability
- Datalogger valve torque signature profiling
- Status & monitoring diagnostics
- Retrofittable to existing IQ & IQT range of actuators (post 2000)
- Improved data download speed x 10

Setting Tool *Pro* features include:

- Non-intrusive, Infra-red communication
- Intrinsically safe for use in hazardous areas
- On site actuator configuration and data download
- Data transfer from actuator to PC with free Rotork Insight software
- Capacity for 10 configuration and 4 datalogger files
- Multiple configuration capability

Note: Setting Tool *Pro* data transfer capability is compatible only with IQ actuators supplied since 2000.

Actuator display

IQ *Pro* incorporates a unique liquid crystal display developed specifically for actuator indication. The unique, diffused LED backlighting system has a top section which indicates valve position and is operational over the full operating temperature range of the actuator. Large segments with backlighting allow clear visibiltiy of valve position in all light conditions.

The lower section shows real time valve, control and actuator status, torque and alarm messaging during operation. Using the Setting Tool changes the display from position mode to set-up mode, allowing the user to view, adjust and change actuator settings.

The LCD display is supplemented with green, yellow and red position indication lights.

The display together with the control cover can be rotated through 90° increments to suit valve orientation and access.

Indication back up

Rotork recognise the need for local and remote position indication at all times, even when the actuator is powered down. The IQ incorporates a battery to maintain and update position indication when the main power is switched off. The battery also supports data logging and commissioning whilst power is off.

Set-up

Infra-red set up, adjustment and review using the supplied, intrinsically safe IQ Setting Tool *Pro* gives users access to the configuration of the actuator.

Help screens

Eight help screens can be accessed with the IQ setting tool allowing real time, grouped analysis of control signal status, valve and actuator status and indication status.

Valve torque indication

Valve torque against position can be displayed in real time with a single setting tool keystroke. Trip levels set for torque switches can be checked and adjusted based on the actual valve operating torque requirements. This results in a more realistic and accurate set up, therefore reducing the need for future "snagging". Problems such as valve tight-spots, seating and breakout forces can be assessed immediately in the field.

SIL and high integrity control systems

IQ *Pro* SIL option is available for Safety Instrumented Systems (SIS) requiring a defined Safety Integrity Level 1, 2 or 3*. The TÜV™ certified IQ *Pro* SIL option provides dual redundancy for control operation making safety functions "Stay-put" and "ESD" (IQ range only) available. For more information refer to section 2 - Specifications.

For applications requiring higher integrity but not SIL defined, standard IQ *Pro* can be configured for conditional control.

* SIL3 applications may be met using a 1oo2 actuator configuration

In this mode, operation depends on two discrete signals being applied. As an example of a close valve command, by applying a signal to the remote close input and close conditional input simultaneously the actuator will operate and close the valve. If only one signal is applied, or a signal is lost, the actuators will stayput. For applications requiring ESD, the dedicated ESD input is available with a higher priority over local or remote control signals. This will therefore override any existing or applied control signal while it is applied.

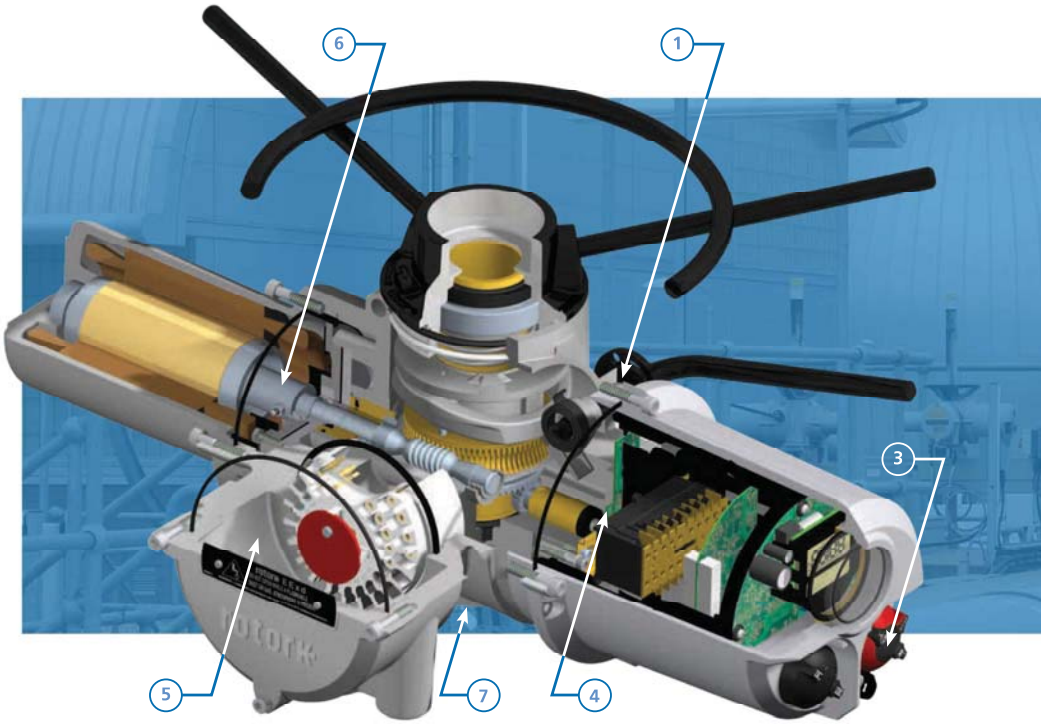
Asset Management - Data logging

IQ *Pro* allows complete actuator configuration and build information to be downloaded and saved to PC. It also includes a data logger that captures and stores valve, actuator and control system status information in non-volatile memory, including:

- **Valve torque profile** - open/closed instantaneous and average torque profiles plotted against valve stroke. Reference profiles stored during commissioning can be compared to in-service torque profiles for valve performance analysis.
- **Starts log** – open/closed start positions plotted against valve stroke. Allows process control valve operation.
- **Statistics** – number of operations, highest recorded torque, last limit switch operation, battery run time, battery voltage.
- **Monitor log** – Control system, actuator and indication event log. Can be replayed and filtered for events of interest such as "torque trip". The last 1024 events are stored and stamped with date and time.

Using the IQ *Pro* IrDA™ interface, datalogger files can be downloaded to the IQ *Pro* tool or PDA running freeware IQ Pocket Insight for uploading to PC. IQ Insight PC based software is described in detail on page 12.

Advanced Engineering



1 Hand operation

Direct drive handwheel (or geared handwheel on larger sizes and IQT) provides reliable emergency manual operation in the event of a power supply failure. Includes padlockable* hand/auto clutch for safe operation even when the motor is running.

Note: power operation always has preference unless hand/auto lever is purposely locked into 'hand drive'. Lost motion 'hammerblow' effect is provided with both direct and independently geared handwheels.

2 Non intrusive setting

All actuator settings and diagnostics are made through the sealed indication window using IrDA™ communication. It is not necessary to remove electrical covers which would expose the integral controls to the plant environment.

3 Local controls

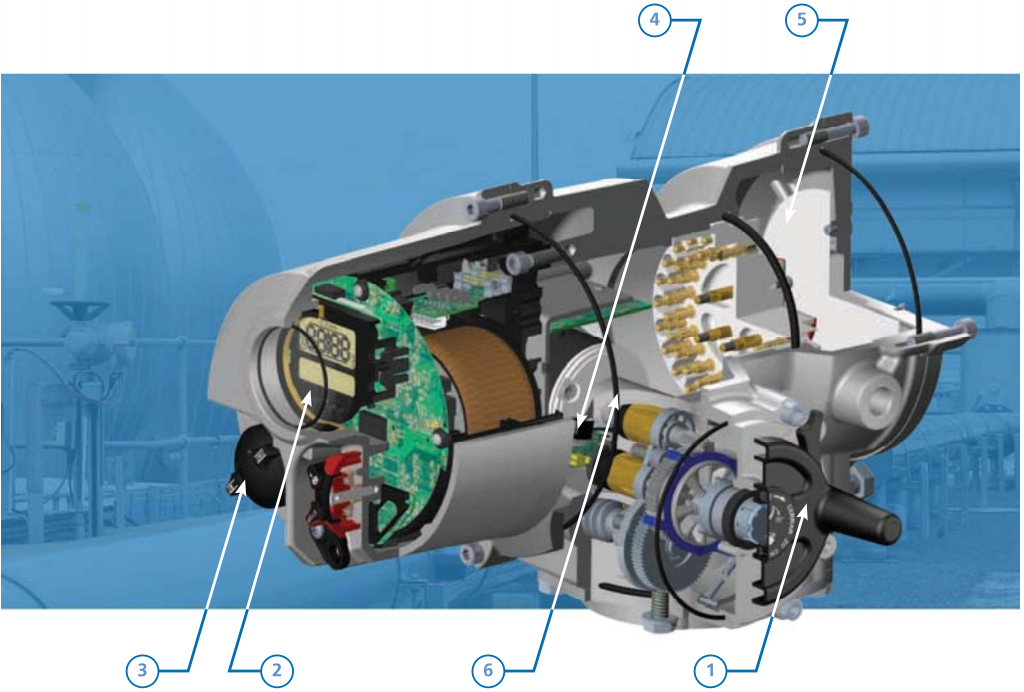
Local controls and padlockable* Local/Stop/Remote selector switch operate internal reed switches, avoiding penetrating shafts which would have to be sealed to prevent moisture ingress.

4 Position control

Hall effect magnetic pulse system accurately measures and controls the stroke of the actuator without using gears and switches.

5 Terminal compartment

Separately sealed terminal compartment ensures the integrity of the electrical equipment even when the terminal cover is removed during on-site wiring.



6 IQ motor and drive

The motor shaft and worm shaft separate to facilitate simple actuator speed change. The motor has low inertia and high torque. Peak torque is produced rapidly after starting but with very little overrun when de-energized.

The winding thermostat provides accurate temperature sensing, independent of ambient temperature conditions, to optimize the motor's thermal capacity. The motor drive includes a lost motion 'hammerblow' to assist in unseating tightly shut valves. A single worm and wheel drive run in an oil bath for maximum life with ambient temperature tolerance.

IQT motor

This is a high efficiency compact unit with a proven reliability record in valve actuation applications over 20 years. Integrated speed control allows output speed adjustment over a 4:1 speed range.

7 Thrust base

Cast iron, water sealed bearings. Easily removable drive bushing for machining to suit valve stem for convenient valve adaptation.

*Minimum 6mm / ¼ inch padlock

Design Features – Reliability

Syncrophase prevents valve damage caused by incorrect wiring

Rotork's 'Syncrophase' automatic phase rotation correction control prevents valve damage caused by incorrect wiring by ensuring that the IQ three-phase motor is always presented with the correct phase rotation. Syncrophase senses the incoming phase rotation then energises the appropriate contactor to cause movement in the correct direction.

Single phasing protection*

IQ *Pro* control monitors all three phases of the power supply. Should one or more phases be lost the control system inhibits operation, preventing motor "single phasing" and burn out. The actuator display will indicate "phase lost", remote indication is also available from the configurable indication contacts.

Valve jammed protection

The actuator faces its severest operating test during unseating of the valve, when operating forces are at their highest or where an infrequently operated valve can get stuck. IQ *Pro* has the intelligence to systematically cope with these demands, ensuring reliable valve operation together with valve and actuator protection.

If valve "sticking" is considered possible, as with a wedge gate type, the torque switches can be by-passed during the first 5% of travel away from the valve seated position. This allows "extra" torque, averaging between 1.4 times and 2 times rated, to be applied in unseating the valve. In the majority of cases, applying additional force causes the sticky valve to move and allows operation to continue. After the 5% position has been reached, the torque switches return to the correct setting for the rest of travel. If this additional torque is still insufficient to cause movement IQ *Pro* recognises the valve is jammed and stops operation within seconds preventing further valve damage or motor burn out.

IQ thermostatic protection

In the event of overheating, two thermostats embedded in the motor windings directly sense the temperature and trip the actuator control circuit.

IQT thermostatic protection

Two thermostats are embedded within the motor power module providing comprehensive motor and motor power module protection.

Auto self test and diagnosis (ASTD)

Vital operational circuits automatically self test to ensure correct operation. In the unlikely event that a fault is diagnosed the information is automatically presented using the display text. At the same time, actuator operation can be inhibited to enable on-site investigation.

Instant reversal protection

When an actuator is ordered to reverse direction 'instantaneously' an automatic time-delay circuit avoids the shock loads which may cause unnecessary wear to valve stems and gearboxes. The delay also limits current surges through the contactor.

* IQ 3 phase only.

Design Features – Protection

Protection - the key

Vast experience in the application of electric actuators has enabled Rotork to set the global standard in actuator ingress protection. Actuators have to perform unfailingly in environments ranging from desert to tundra, offshore to underground, where flooding, humidity, extremes of heat and cold, ultra violet and corrosive atmospheres are the norm. Rotork understands that the most important factor in the reliability of an actuator is protection from the environment - in simple terms, the enclosure.

Double sealed for double protection

The IQ enclosure is rated IP68 - 7 metres for 72 hours, NEMA 4/4X/6. It is completely watertight and dusttight and does not "breathe". The Rotork 'Double Seal' system ensures protection of internal components, separating them from the cable gland and terminal compartment by a watertight terminal block. Protection is maintained during site installation when terminal covers are removed and is independent of cable gland sealing.

Non-intrusive - sealed for life

IQ covers need not be removed for site commissioning. All settings and adjustments are made using the supplied infra-red Setting Tool *Pro*, including speed setting for the IQT. After assembly in the controlled environment of our manufacturing facilities, air exchanges are eliminated - all internal components are completely protected for life. Non-intrusive control selectors mean there are no moving shafts penetrating the control enclosure.

Reliability through simplicity

The IQ combines simplicity of design while extending specification and performance.

Torque measurement

An actuator's ability to reliably and accurately determine the force applied in operating a valve is fundamental to providing good valve and actuator protection. The IQ range uses tried and tested technology, proven in industry. Accurate, repeatable torque measurement is achieved independent of variations in frequency, voltage and temperature.

Position measurement

Reliable process control depends on accurate positioning of the valve throughout travel. The patented IQ non-contacting position measuring system is the most simple design devised for actuator control to date. With only one moving part, the resolver converts output centre column rotation into an electronic signal, which is then compared to position limits stored within a safe, non volatile memory.

IQT speed control

By use of motor control technology proven in the AQ range over 20 years, the output speed of the IQT can be adjusted without affecting the torque output.

Design Features – Intelligent Communication

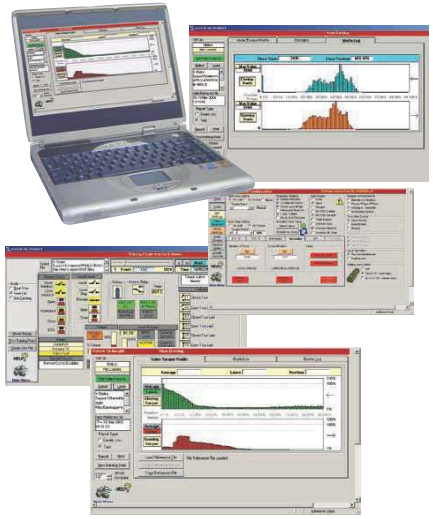
Lifetime support

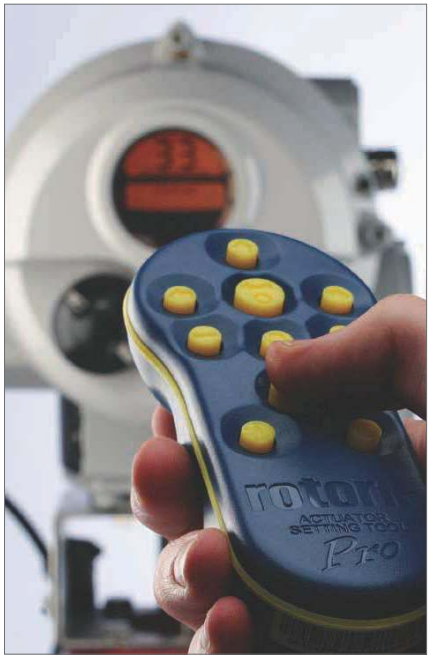
Rotork understands its customer's need for back up support. The costs and penalties of plant downtime, delayed commissioning schedules and inappropriate maintenance are too high to allow for inefficient support.

With IQ - IrDA™ (Infra-red Data Association) communication and the onboard datalogger, the IQ now offers unrivalled support to provide complete product back up with analysis and configuration. With Rotork's unrivalled worldwide service, network expert advice is always close to hand.

Remote diagnosis - IrDA™

The IQ utilises IrDA™ communication for fast, safe, non-intrusive and standardised data exchange. Actuator set-up configuration can be analysed and, if required, changed. As every IQ includes an onboard data logger, operational data such as valve torque profiles, actuator events and statistics can be downloaded for detailed investigation. Data logger information can also be relayed to a user site base via an IrDA™ compatible PDA. After analysis, any changes to the actuator set-up configuration can be relayed back to the actuator.





PC tools - IQ-Insight - Pocket-Insight

IQ-Insight PC software is a graphical user interface allowing all IQ set-up configuration and data logger information to be reviewed, analysed and reconfigured. This visually interactive application is browser based, running under Microsoft or other internet browser systems.

Intuitive controls make analysing the data from an IQ simple and fast. Laptop PCs with IrDA™ interface running IQ-Insight can be directly connected to an actuator located in the field to allow set-up, adjustment and analysis.

Alternatively, data can be uploaded from the actuator and later downloaded to a PC by using a PDA running IQ Pocket-Insight freeware.

Rotork help - online

Rotork has a comprehensive worldwide service network to provide you with local support wherever you are. Rotork trained technicians working from our network of offices and centres of excellence are available to offer immediate assistance.

To contact Rotork, visit www.rotork.com

Design Features – Customising

Although Rotork's standard IQ *Pro* actuator offers wide ranging control and indication flexibility, a variety of features can be customised to individual customer requirements. IQT *Pro* provides direct operation of small to medium sized quarter-turn valves up to 2,000 Nm. IQ *Pro* actuators can also be fitted with part-turn worm and wheel gearboxes to provide increased torque at reduced speeds for the operation of part-turn valves. A sizing program for both part-turn and multi-turn applications is available on the rotork website www.rotork.com

IQTF (full turn) actuators

For non-thrust, multi-turn, slow speed applications, the IQTF provides a reliable solution with the same general specification as the IQT range.

For further details please contact Rotork.

Fireproofing and extreme cold

Fully operational at temperatures of up to +70°C, the standard IQ *Pro* range actuator can operate for up to thirty minutes in a fire (when temperatures may quickly climb to over 1,000°C)* through the use of boxes, blankets or intumescent coating, as specified by the customer.

With modifications the IQ *Pro* range actuator can also operate in temperatures as low as -50°C.

**For further details see publication S310E.*

Floor mounting for easy remote coupling

Floor stands with upward or downward stubshafts are available for coupling to remote valves via customer shafts and universal joints.

Linear output drive assemblies

For applications requiring an actuator with a linear output, a leadscrew arrangement can be fitted to the base of the standard IQ *Pro* actuator.

Damper actuators

Single blade and multi vane dampers can be motorised either by direct connection to the damper spindle or by lever arm.

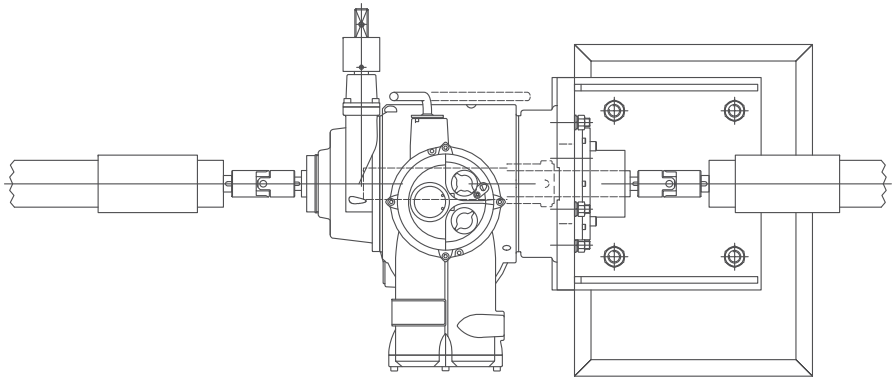
Valve stem expansion

The stems of positive seating valves, such as solid or flexible wedge gates may be subject to significant expansion when used in high service temperature applications resulting in damaged or leaking valves. The effects of this expansion or contraction may be overcome by fitting the Rotork temperature compensator to the output of the IQ *Pro* actuator.

For further details see publication E152E.

Rotork Site Services division

Rotork Site Services, the projects, service and retrofit division - established in 2006 - is an illustration of Rotork innovation in practice. Throughout the company's history, aftermarket services such as retrofit and maintenance have developed to support customers and reinforce Rotork's market leading position. As a result, in some countries Rotork is now the number one service supplier for valve actuation. For detailed information on Rotork Site Services see page 18.



Pakscan Bus Control System

Integration of the plant controls by use of network connectivity has been a hallmark of Rotork actuator products for many years. The use of proprietary and open systems makes the commissioning of the plant and the subsequent control and monitoring a simple and reliable task.

All Rotork actuators are compatible with a wide range of communication and process controls systems by including the appropriate option card during manufacture of the actuator. The actuator reports status feedback, via the field highway, to the overall plant control system (DCS or PLC) and valve control commands are actioned.

Our own Pakscan system compliments the open systems from Foundation Fieldbus, Profibus, Modbus and DeviceNet see page 16 for more details. Innovative technology together with expert bus system knowledge ensures that Rotork can always provide the ideal solution for the control system.

Rotork Pakscan - the total control solution

Whether you need remote control of a few motorised valves, or full automation of a complex plant, Pakscan can help you to achieve significant savings in both time and costs.

Pakscan allows the remote control of actuators and valves over a simple single twisted pair data highway, removing the need for heavy multicore cables. It also includes automatic inbuilt redundancy of the field network to ensure control will be maintained even in the event of equipment or cable failure.

Available as a single or hot standby master station variant, Pakscan has the ability to control up to 240 actuators, and other field devices, using secure field communications. The field data highway cable may be up to 20 km in length so even quite distant valves can easily be incorporated into the network, without the need for repeaters.

Simple to install and simple to use, the highly successful Pakscan system has proved its value on many varied sites with over 70,000 Pakscan actuators installed worldwide.

Rotork Pakscan P3 master station

The Pakscan P3 master station incorporates a local HMI which has a full colour integral display showing the status of all the field devices, the current state of the communications ports, system alarms and diagnostic information plus actuator control and set up facilities. The simple 5 button keypad provides easy navigation through the display screens.

Remote access to the asset management features are available via the built in web pages as well as the status, diagnostic, set up and control facilities provided by the local HMI. Asset management information includes historical master station command log, host port analyser, automatic alarm notification via e-mail and event loggers for both the master station and field control units. Web security is provided by named IP access, https (secure web pages) and password protection

The two serial and two ethernet host ports allow for redundant communication. Pakscans pre-configured database and vast interface experience ensure smooth integration with any Modbus host system.

For further details see publication S001E.

Rotork P3 Field Mount master station

The Rotork P3 Field Mount (P3F) master station enhances the P3 product range by allowing the master station to be mounted close to the process. Enclosed in an environmentally protected IP65 box, it provides (via a DCS or PLC) control and monitoring of 32 field units utilising serial or TCP/IP Modbus communications. Configuration is achieved using the comprehensive built in web pages.

In-Vision - powerful, user-friendly

In-Vision is a SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) software application for full, user friendly control of complex installations, such as oil storage depots and water treatment plants, where there may be a high number of actuators and process signals to control and display.

Working with Pakscan and running on a standard PC, In-Vision offers a highly flexible series of graphic displays and controls that allow plant managers to view and control all aspects of their process at a fraction of the cost of other comparable systems.

The TSI computer is designed specifically to match the Pakscan system and In-Vision and the installed package can be a full In-Vision system, or an In-Vision MD.

For further details see publication S210E.

Multiple Bus Connectivity

Multiple fieldbus connectivity

In addition to being fully compatible with Rotork Pakscan, IQ *Pro* actuators can be specified to interface seamlessly to many other fieldbus digital control systems. Open fieldbus protocols, such as Profibus, Foundation Fieldbus, DeviceNet and Modbus, are all available within the IQ actuator control option range.

This is achieved simply and cost effectively through fitting an appropriate Rotork manufactured circuit board module inside the actuator's electrical housing, normally at the time of production. Module commissioning and setup is carried out using a combination of the IQ Setting Tool *Pro* and the network commissioning tools used for the chosen protocol.

Profibus

Profibus is a leading international network protocol for high speed data communications in industrial automation and control.

The Rotork Profibus DP interface card provides comprehensive control and feedback data about the valve and actuator using DP-V0 cyclic communications whilst extended actuator diagnostics and configuration is included in the DP-V1 acyclic data supported by this module.

EDD and DTM files allow the Rotork device to be incorporated into asset management systems giving access to performance critical parameters, whilst the independently certified GSD file guarantees device interoperability.

Rotork provide an optional switch disconnect module allowing for ease of installation and have multiple configuration options within the GSD file to enable a choice of data collection.

- RS485 Profibus DP V0 and V1 compliant
- Single and Dual Redundant options
- Fully meets IEC61158-3 standard
- Profibus PNO certified
- Supports speeds up to 1.5Mbit/s

Foundation

Foundation Fieldbus has become widely accepted for use in process control systems. It's primary feature is the ability to distribute control away from the central DCS.

The Rotork Foundation Fieldbus interface card connects directly onto the standard Foundation H1 bus system. The function blocks embedded in the module cover the control and monitoring of the valve and actuator.

Using the certified Device Description files the FF card is simple and easy to use. The ability to report extensive actuator feedback within a single input block as well as system diagnostic information makes Rotork the first choice for use with a Foundation Fieldbus system.

- Foundation ITK inter-operability certified
- Fully compliant with IEC61158-2 standard
- Includes Link Master and LAS capability
- Independent HIST approval by major DCS vendors
- Full H1 Field capability

Modbus®

Modbus

Modbus remains the most popular process communication protocol in use today with the widest acceptance and highest number of applied systems of any automation protocol.

Rotork's Modbus interface card allows actuators to be connected to a 2 wire RS485 network for direct communication to a PLC or DCS using Modbus RTU protocol. The resulting network is able to monitor and control the connected actuator.

As the Modbus protocol is so simple the system engineer has full control over the data flow on the highway and the information to be collected and controls implemented.

There are no complications with device description files or special programming tools required when setting up a Modbus system.

- RS485 2 wire RTU communication
- International open standard
- Single and Dual redundant options
- Integral Repeater modules included where necessary
- Up to 115 kB

DeviceNet

DeviceNet is an Open Network Standard for communication networks using the main features of CAN bus in an industrial environment.

The Rotork DeviceNet interface module provides easy access to actuator process control and feedback information. The Electronic Data Sheet description file is used to set up the actuator parameters to allow the systems performance to be optimised,

In addition to the standard actuator torque and position feedback a further analogue input is included as standard enabling integration of external analogue equipment onto the network.

The Rotork module has been certified by the Open DeviceNet Vendor Association to ensure its interoperability with other devices.

- Up to 63 devices on each network
- 4 wire cable, 2 for signal, 2 for power
- Trunk and Drop line permitted
- ODVA certified to ensure compatibility
- EDS electronic device description file

Rotork Site Services

Rotork Site Services division, bringing together project, service and retrofit activities, is active in 47 service centres in over 20 countries, with agents providing support services in a further 55 countries. The total number of expert technicians supporting Rotork customers is well over 1,000.

The division provides services in maintenance, management and the upgrading of installed actuation assets in order to fully support and satisfy the increasing demands for these activities from customers throughout the world. The services are tailored to meet customers' specific needs, encompassing the following:

Emergency and Planned Service

Available for all types of actuator, in all areas (including hazardous environments). Some customers require guaranteed emergency response times, others require planned response for all types of actuator work, including installation, commissioning, upgrading, connection and installation of bus communication systems, troubleshooting and repair of damaged or deteriorating assets.

Actuator Overhauls

After a long service life customers may prefer their actuators to be completely overhauled rather than replacing them with new ones. In our workshops we completely strip and rebuild actuators, returning them to their original state.

Health Checks

Some customers lack detailed information on their assets, making it difficult to prioritise maintenance and replacement investment. We can carry out a detailed and intrusive inspection of the actuators and combine this with build data from our own databases to give customers a holistic view of their assets.

Retrofitting actuators to existing valves

We have extensive experience in fitting actuators to valves, penstocks and dampers that are already installed as part of existing plant. Whether customers are replacing obsolete actuators, changing power sources or motorising manual valves, we offer a tailor made solution to meet customers' specific requirements.

Shutdown Outages

We can support customers in making sure that all their actuators are fully operational and that they meet tight shutdown deadlines. For example some power stations look for us to remove and overhaul in our workshops over 200 actuators when taking a unit out for maintenance. We do this, reinstall and commission the actuators and, where requested, carry out additional actuation projects simultaneously to ensure that customers make the most of their plant shutdown time.

Preventative Maintenance

We provide regular scheduled maintenance to enhance the integrity of actuators and their associated valves. This service is typically sought by customers looking to maximise the up-time of their plant.

Factory fitting of actuators to new valves

The careful assembly of valve and actuator is critical to ensure that an automated valve performs correctly and reliably. Whilst this service is often carried out by valve manufacturers, if there is a need we can provide this serrvice.

Extended scope projects

This is a growing requirement and some of our service teams have the wide range of skills necessary to offer a "one-stop-shop" to automate part or all of a customer's process. Our capabilities cover all of the installation phases (scoping, design, procurement, manufacturing, installation, commissioning) on the broad scopes that typically surround actuation projects.

Actuator Specification

The following pages contain details on performance and specification for the Rotork IQ range of actuators.

Please use the following contents table to help access the information you require.

1	**Performance summaries**	**p22**
2	**Actuator Drive Couplings**	**p28**
Standard Specification - IQ & IQT		
3	**Introduction**	**p30**
	Standard Specification	p31
4	**Valve Type – Actuator Selection Guideline**	**p32**
5	**Design Specification**	**p33**
5.1	Duty Rating	p33
5.2	Design Life	p33
5.3	Vibration, Shock and Noise	p33
5.4	Valve / Actuator Interface	p34
5.5	Operating Temperature	p34
6	**Non-Hazardous & Hazardous Certified Enclosures**	**p34**
6.1	Non-Hazardous Area Enclosures	p35
6.2	Hazardous Area Enclosures	p35
7	**Regulatory Standards**	**p37**
8	**Power, Control & Indication**	**p38**
8.1	Power Supplies	p38
8.2	Local Control, Indication & Set-up	p39
8.3	Remote Control & Indication	p41
8.4	Fieldbus System Control Options	p43
8.5	Functional Safety - Safety Integrity Level Applications	p43
9	**Protection & Operating Features**	**p44**
10	**Components**	**p46**
10.1	Handwheel	p46
10.2	Lubrication	p47
10.3	Finish	p47
10.4	Motor	p48
10.5	Power Module	p49
10.6	Torque Sensor	p49
10.7	Position Sensor	p49
10.8	Control Module	p50
10.9	Conduit / Cable Entries	p51
10.10	Terminals	p51
10.11	Wiring	p51
10.12	Battery	p51

IQ 3 Phase Performance Summary

Performance Data

	Actuator output speeds							
rpm at 50 Hz	18	24	36	48	72	96	144	192
rpm at 60 Hz	21	29	43	57	86	115	173	230

Actuator size	Torque**								
	Nm	34	34	34	34	34	34		
IQ10	Ft lbf	25	25	25	25	25	25		
	Nm	81	81	81	68	48	41		
IQ12	Ft lbf	60	60	60	50	35	30		
	Nm	108	108						
IQ18	Ft lbf	80	80						
	Nm	203	203	203	203	176	142	102*	
IQ20	Ft lbf	150	150	150	150	130	105	75*	
	Nm	400	400	298	244	244	230	149*	
IQ25	Ft lbf	295	295	220	180	180	170	110*	
	Nm	610	610	542	474	474	366	257*	
IQ35	Ft lbf	450	450	400	350	350	270	190*	
	Nm	1020	1020	845	680	680	542	406*	
IQ40	Ft lbf	750	750	625	500	500	400	300*	
	Nm	1490	1490	1290	1020	1020	745	645*	542*
IQ70	Ft lbf	1100	1100	950	750	750	550	475*	400*
	Nm	2030	2030	1700	1355	1355	1020	865*	730*
IQ90	Ft lbf	1500	1500	1250	1000	1000	750	640*	540*
	Nm							1355*	1355*
IQ91	Ft lbf							1000*	1000*
	Nm		3000						
IQ95	Ft lbf		2200						

* Due to the effects of inertia and drive nut wear, speeds not recommended for direct mounted gate valve applications.

** Torque rating is maximum torque setting in both directions. Stall torque will be 1.4 to 2.0 times this value depending on speed and voltage.

If maximum torque is required for more than 20% of valve travel, refer to Rotork.

IQ Single Phase - Performance Data

	Actuator output speeds							
rpm at 50 Hz	18	24	36	48	72	96	144	
rpm at 60 Hz	21	29	43	57	86	115	173	

Actuator size	Torque**							
	Nm							
	Ft lbf							
IQS12	65	60	45	40	30	25		
	48	44	33	30	22	18		
IQS20	165	130	130	125	100	80	60	
	122	96	96	92	74	59	44	
IQS35*	450	400	350	320	230	190	135	
	332	295	258	236	170	140	100	

IQ DC - Performance Data

	Actuator output speeds			
rpm	18	24	36	48

Actuator size	Torque**							
	Nm							
	Ft lbf							
IQD10	34	34	31	27				
	25	25	23	20				
IQD12	68	68	61	54				
	50	50	45	40				
IQD18		108						
		80						
IQD20	163	163	136	108				
	120	120	100	80				
IQD25	305	305	257	203				
	225	225	190	150				

DC supply voltage	24V	48V	110V
IQD10	✔	✔	✔
IQD12	✗	✔	✔
IQD18	✗	✔	✔
IQD20	✗	✗	✔
IQD25	✗	✗	✔

* **IQS35 not available at 115v.** Actuator output speed 144/173 rpm is not recommended for direct mounted gate valve applications.

** Torque rating is maximum torque setting in both directions. Stall torque will be 1.4 to 2.0 times this value depending on speed and voltage.

If maximum torque is required for more than 20% of valve travel, refer to Rotork.

Mechanical Data

Actuator size IQ IQS IQD		10 12 18	20 25	35	40	70	90	91	95
Flange size	ISO 5210	F10	F14	F16	F25	F25	F30*	F25	F30
	MSS SP - 102	FA10	FA14	FA16	FA25	FA25	FA30*	FA25	FA30
Approximate weight**	kg	27	46	69	190	190	200	200	200
	lbs	60	101	152	418	418	440	440	440
Group 'A' couplings (thrust)									
Thrust rating	kN	44	100	150	220	220	334	N/A	445
	lbf	10,000	22,480	33,750	50,000	50,000	75,000	N/A	100,000
Stem acceptance diameter Type 'A' (maximum)									
Rising	mm	32	38	54	64	70	70	N/A	N/A
	ins	1 1/4	1 1/2	2 1/8	2 1/2	2 3/4	2 3/4	N/A	N/A
Non-rising	mm	26	32	45	51	57	57	N/A	N/A
	ins	1	1 1/4	1 3/4	2	2 1/4	2 1/4	N/A	N/A
Type 'Z' - 'Z3'									
Z Rising	mm	N/A	51	67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	ins	N/A	2	2 5/8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Z3 Rising	mm	32	51	67	73	83	83	N/A	83
	ins	1 1/4	2	2 5/8	2 7/8	3 1/4	3 1/4	N/A	3 1/4
Non-rising	mm	N/A	38	51	57 ††	73 ††	73 ††	N/A	73 ††
	ins	N/A	1 1/2	2	2 1/4 ††	2 7/8 ††	2 7/8 ††	N/A	2 7/8 ††
Group 'B' couplings (non-thrust) Bore diameter									
Type 'B1' (fixed bore)	mm	42	60	80	100	100	120	100	N/A
Type 'B3' (fixed bore)	mm	20 †	30 †	40 †	50	50	50	50	N/A
Type 'B4' (maximum)	mm	20 †	32 †	44 †	50	60	60	60	N/A
	ins	3/4	1 1/4	1 3/4	2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	N/A

Handwheel ratio									
	Standard	Direct	Direct	Direct	Direct	15:1	15:1	15:1	15:1
	Optional	12:1	13.5:1	22.5:1	15:1 or 30:1	30:1	45:1	30:1	45:1

* IQ90 with B3 and B4 couplings have flange size F25. ** Weight will be dependent on optional equipment fitted.

† For actuator sizes IQ10 to IQ35 a type 'A' coupling must be used when required to drive shafts or stems having any axial movement.

†† Utilises Z3 form drive coupling.

IQT Quarter-Turn Performance Summary

Performance and Mechanical Data

Actuator	IQT125	IQT250	IQT500	IQT1000	IQT2000
Torque					
Max Nm	125	250	500	1000	2000
Min Nm	50	100	200	400	800
Max Ft lbs	92	185	369	738	1476
Min Ft lbs	37	74	148	295	590
Operating time					
90˚ Min	5	8	15	30	60
90˚ Max	20	30	60	120	120
Flange					
ISO 5211	F05* F07* F10	F07* F10	F10	F12 F14*	F14
MSS SP-101	FA05* FA07* FA10	FA07* FA10	FA10	FA12 FA14*	FA14
Weight					
Kg	22	22	22	37	37
lbs	49	49	49	82	82
Couplings**					
Spindle acceptance					
Bore & key max mm	22 28 42	28 42	42	60	60
Bore & key max ins	0.87 1.1 1.65	1.1 1.65	1.65	2.36	2.36
Square AF max mm	14 19 32	19 32	32	41	41
Square AF max ins	0.56 0.75 1.25	0.75 1.25	1.25	1.62	1.62
Handwheel					
Turns for 90°	80	80	80	80	80
Angular adjustment					
(nominal) degrees	80 - 100	80 - 100	80 - 100	80 - 100	80 - 100

IQT 24V DC (17-37 Volts) Performance

Torque outputs for 24V DC are the same as above, however speed varies with load.

* Optional flanges F05, FA05, F07 and FA07 use a base adapter plate. Required base type must be specified.

** Couplings are supplied blank for machining by valve maker.

IQM and IQML Performance Summary

Performance Data

Actuator size	Base sizes to ISO 5210	Thrust rating	Max. rising stem dia.		Actuator output speeds									
				rpm at 50 Hz	18		24		36		48		72	
				rpm at 60 Hz	21		29		43		57		86	
				Torque**	Nm	lbs ft								
IQM10	F10	44 kN	32 mm	Modulating torque	17	12.5	17	12.5	15.6	11.5	13.6	10	-	-
		10,000 lbf	1.25 ins	Max. seat. torque	34	25	34	25	30	23	27	20	-	-
IQM12	F10	44 kN	32 mm	Modulating torque	34	25	34	25	30	22	27	20	-	-
		10,000 lbf	1.25 ins	Max. seat. torque	61	45	54	40	54	40	48	35	-	-
IQM20	F14	100 kN	51 mm	Modulating torque	81	60	81	60	68	50	54	40	47	35
		22,480 lbf	2 ins	Max. seat. torque	122	90	109	80	81	60	68	50	54	40
IQM25	F14	100 kN	51 mm	Modulating torque	152	112.5	152	112.5	129	95	102	75	102	75
		22,480 lbf	2 ins	Max. seat. torque	204	150	204	150	163	120	136	100	136	100
IQM35	F16	150 kN	54 mm	Modulating torque	271	200	271	200	253	187	203	150	203	150
		33,750 lbf	2 1/8 ins	Max. seat. torque	544	400	544	400	408	300	313	230	218	160

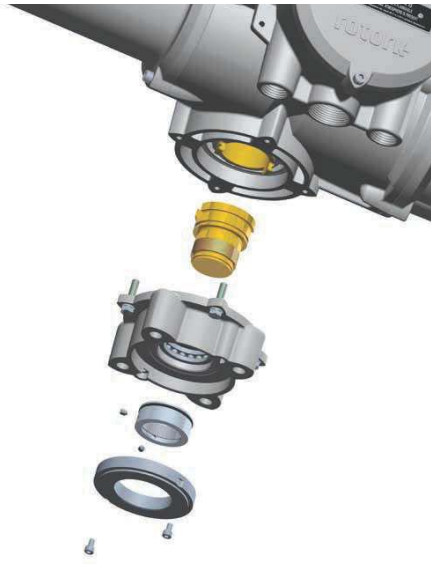
Actuator size	Base sizes to ISO 5210	Leadscrew dia/lead mm	Stroke Length		Speed at	50 Hz	60 Hz	Thrust	kN	lbf				
IQML10	F10	25 / 3	115 mm	Linear speed mm / sec		0.9	1.1	1.2	1.4	1.8	2.2	2.4	2.9	-	-
			4 1/2 ins	Modulating thrust		7.94	1785	7.94	1785	7.3	1643	6.35	1429	-	-
				Rated seating thrust		15.88	3570	15.88	3570	14.61	3285	12.71	2858	-	-
IQML12	F10	25 / 3	115 mm	Linear speed mm / sec		0.9	1.1	1.2	1.4	1.8	2.2	2.4	2.9	-	-
			4 1/2 ins	Modulating thrust		15.9	3571	15.9	3571	14.3	3214	12.7	2860	-	-
				Rated seating thrust		28.59	6428	25.42	5714	25.42	5714	22.26	5005	-	-
IQML20	F14	38 / 7	115 mm	Linear speed mm / sec		2.1	2.5	2.8	3.4	4.2	5.0	5.6	6.8	8.4	10.1
			4 1/2 ins	Modulating thrust		24.36	5455	24.26	5455	20.22	4545	16.17	3636	14.15	3182
				Rated seating thrust		36.4	8183	36.4	8183	24.26	5454	20.2	4545	16.1	3636
IQML20	F14	38 / 15	115 mm	Linear speed mm / sec		4.5	5.4	6.0	7.2	9.0	10.8	12.0	14.4	18.0	21.6
			4 1/2 ins	Modulating thrust		16.7	3750	16.7	3750	13.9	3125	11.1	2500	8.9	2000
				Rated seating thrust		25.1	5625	25.1	5625	16.7	3750	13.9	3125	11.1	2500
IQML25	F14	38 / 7	115 mm	Linear speed mm / sec		2.1	2.5	2.8	3.4	4.2	5.0	5.6	6.8	8.4	10.1
			4 1/2 ins	Modulating thrust		45.49	10227	45.49	10227	38.41	8636	30.33	6818	30.33	6818
				Rated seating thrust		60.7	13636	60.7	13636	48.5	10908	40.4	9090	40.4	9090
IQML25	F14	38 / 15	115 mm	Linear speed mm / sec		4.5	5.4	6.0	7.3	9.0	10.8	12.0	14.4	18.0	21.6
			4 1/2 ins	Modulating thrust		31.3	7031	31.3	7031	26.4	5937	20.85	4687	20.85	4687
				Rated seating thrust		41.7	9375	41.7	9375	33.3	7500	27.8	6249	27.8	6249

IQTM Performance Summary

	Torque						Operating Time
	Max Nm	Modulating Nm	Min Nm	Max Ft lbs	Modulating Ft lbs	Min Ft lbs	90° Max
IQTM125	125	62.5	50	92	46	37	20
IQTM250	250	125	100	185	92.5	74	30
IQTM500	500	250	200	369	184.5	148	60
IQTM1000	1000	500	400	738	369	295	120
IQTM2000	2000	1000	800	1476	738	590	120

Actuator Drive Couplings

The IQ *Pro* range features two actuator base designs - a removable base for the IQ10, 12, 18, 20, 25 and 35 sizes and an integral base for IQ40, 70, 90, 91 and 95. Both arrangements are available with flanges and couplings that comply with either ISO 5210 or MSS SP-102.



Thrust Bearings

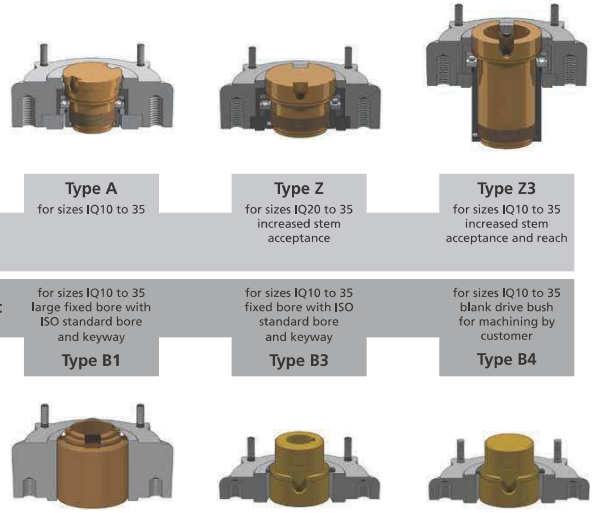
Both type 'A' and 'Z' couplings feature an associated thrust bearing. In the case of the removable thrust base this is fully sealed and lubricated for life; in the integral base design this is lubricated by the actuator gearcase oil bath. Both integral and removable thrust bases are designed to retain all developed thrust reaction forces without any load appearing on the actuator gearcase.

Drive Couplings

For convenient valve adaption the easily removable drive bush is supplied blank for machining to suit valve stem. The IQT *Pro* base design and drive couplings comply with either ISO 5211 or MSS SP-101.

IQ Actuator Drive Couplings

IQ10 to IQ35



Actuators:

IQ10 IQ12 IQ18
IQ20 IQ25 IQ35

IQ Actuator Drive Couplings

IQ40 to IQ95

Actuators:
IQ40 IQ70 IQ90
IQ91 IQ95

	position 1		position 2	
	Type A for sizes IQ40 to 90			**Type Z3** for sizes IQ40, 70, 90 and 95 increased stem acceptance and reach
Thrust				
Non-Thrust	for sizes IQ40, 70 and 90 large fixed bore with ISO standard bore and keyway **Type B1**		for sizes IQ40, 70, 90 and 91 fixed bore with ISO standard bore and keyway **Type B3**	for sizes IQ40, 70, 90 and 91 blank drive bush for machining by customer **Type B4**

IQT Actuator Drive Couplings

Actuators:
IQT125 IQT250
IQT500

F05/FA05 for size IQT125	**F07/FA07** for sizes IQ125/250	**F10/FA10** for sizes IQT125/250/500

Actuators:
IQT1000 IQT2000

F12/FA12 for size IQT1000	**F14/FA14** for size IQT2000

Standard specifications

3 Introduction

IQ *Pro* & IQT *Pro* range actuators are self contained, purpose designed and built for the local and remote electrical operation of valves. Comprising an electric motor, reduction gearing, reversing starter with local controls and indication, turns and torque limitation with electronic logic controls and monitoring facilities housed in a double-sealed watertight enclosure. Hazardous area certified enclosures meeting international and national requirements are also available.

All torque, turns settings and configuration of the indication contacts are made using the non-intrusive, hand held, infra-red IQ *Pro* Setting Tool which is included with each order.

The specification detail in this section covers standard features and available optional features for the IQ *Pro* and IQT *Pro* range. Enclosure requirements and build options selected must be specified with enquiry.

The selection guideline in section 4 allows specifiers to identify suitable actuator types for particular valve and process applications, checking actuator type against other specification requirements.

The example enquiry datasheet opposite provides an outline of the basic information required for quotation. Where there is a project, framework or job specification applicable, Rotork will be pleased to analyse it in detail, in which case only valve details are required. The applicable actuator specification detail paragraph number is listed under the reference column for information.

It is not necessary to specify the actuator type, size or speed – Rotork will provide the most cost effective solution based on the information provided.

Standard specifications

Page	Requirement	Options	Detail
32	**Valve type**	Part turn	Ball/butterfly / plug – or other (specify)
		Multi-turn	gate/globe / penstock/sluice or other (specify)
33	**Duty cycle**	Isolating	Starts / hour
		Regulating	Starts / hour
		Modulating	Starts / hour
22	**Operating time or turns**	Sec	Turns
22	**Seating Torque**	Nm	Lbs / ft
22	**Running torque (if known)**	Nm	Lbs / ft
22	**Thrust (multi turn only)**	kN	Lbsf
38	**Power supply**	1-phase	___Volts ___Hz
		3-phase	___Volts ___Hz
		DC	___Volts DC
38	**Failsafe**	No	
		Self contained	
		UPS or Battery	
34	**Enclosure**	Non-hazardous	IP / Nema rating
		Hazardous	Standard
39	**Local indication**	Position display plus text display	Language required
41	**Remote Control**	Contacts	Actuator powered / Control system powered
		Analogue	4-20mA other (specify)
		Digital bus-network	Type
41	**Remote Indication**	Volt free indication contacts	
		4-20mA position indication	
		Digital bus-network	

Standard specifications

4 Valve Type – Actuator Selection Guideline

Valve types are defined by the action required by the actuator for operation – multi turn, part turn or linear. The table below provides a guide to the actuators available and is determined by valve type, operating torque and duty requirement.

Actual selection may vary to those indicated below due to factors such as available power supply, mechanical interface, thrust requirements etc. Rotork will always offer the correct technical solution at the lowest cost for any application.

Valve Type	Duty*	Torque Min (Nm/lbsft)	Torque Max (Nm/lbsft)	Actuator Type	Comments
Multi-turn Gate valves	On-Off & Inching	13/10	3,000/2,200	IQ	General gate valves, penstock/sluice, Parallel slide, globe, choke
Multi-turn Gate valves	On-Off & Inching	100/135	43,000/32,000	IQ + IS or IB gearbox	General gate valves, penstock/sluice, Parallel slide globe, choke
Multi-turn Low turns – non thrust	On-Off & Inching	1,000Nm		IQ + MTW gearbox	Non-thrust applications such as cable operated river gates
Multi-turn Control valve	Modulating	13/10	544/400	IQM	Control valves such as globe/cage/choke
Multi-turn Control valve	Modulating	400	21,000/15,500	IQM + IB/IS gearbox	Control valves such as globe/cage/choke
Part turn	On-Off & Inching	50/37	2,000/1,500	IQT	General ¼ turn ball/ butterfly/damper
Part turn	On-Off & Inching	1,000/740	500,000/370,000	IQ + IW gearbox	General ¼ turn ball/ butterfly/damper
Part turn	Modulating	40	2,000	IQTM	¼ turn control valves ball,butterfly,damper
Part turn	Modulating	400	2100	IQM + MOW gearbox	¼ turn control valves ball,butterfly,damper
Linear	On-Off & Inching	Thrust 5.6kN/1260lbsf	Thrust 100kN/22,400lbsf	IQL	General gate valves, globe, choke
Linear	Modulating	Thrust 6.3kN/1428lbsf	Thrust 60kN/13,636lbsf	IQML	Control valves such as globe/choke/cage

5 Design Specification

5.1 Duty Rating

Duty Classification*	Actuator Type	Rating
On-Off & Inching	IQ / IQS / IQD	Nominal 60 starts per hour at a rate not exceeding 600 starts per hour. 15 minutes rated based on a nominal torque of 33% of rated
On-Off & Inching	IQT / IQTF	Nominal 60 starts at a rate not exceeding 600 starts per hour. 15 minutes rated based on a nominal torque of 75% of rated
Modulating	IQM	Nominal 1,200 starts per hour, 50% duty cycle based on a modulating torque of 50% of rated torque
Modulating	IQTM	Nominal 1,200 starts per hour, 50% duty cycled based on a modulating torque of 50% of rated torque

5.2 Design Life

Duty Classification*	Actuator Type	Size	Minimum Design Life Rating
On-Off & Inching	IQ / IQS / IQD	10 - 35	Torque and thrust test: 10,000 cycles (500,000 output turns) seating at rated torque, 33% rated torque through stroke
		40 - 95	Torque and thrust test: 5,000 cycles (250,000 output turns) seating at rated torque, 33% rated torque through stroke
Modulating	IQM	12-35	1,800,000 starts at load of 50% rated torque (1 start constitutes at least 1° movement)
On-Off & Inching	IQT / IQTF	All sizes	Torque test: 25,000 cycles seating at rated torque, 70% rated torque through stroke
Modulating	IQTM	All sizes	1,800,000 starts at load of 70% rated torque (1 start constitutes at least 1° movement)

Design life is a function of actuator torque and speed. Values quoted are the minimum requirements; for most sizes/speeds life will be extended above the values quoted. Actuators are stalled against a solid object 25 times to prove durability.
Contact Rotork for more information

5.3 Vibration, Shock and Noise

Standard IQ and IQT Range actuators are suitable for applications where vibration and shock severity does not exceed the following:

Type	Level
Plant induced vibration	1g rms total for all vibration within the frequency range of 10 to 1000Hz
Shock	5g peak acceleration
Seismic	2g acceleration over a frequency range of 1 to 50Hz if it is to operate during and after the event
Emitted noise	Independent tests have shown that at 1m generated noise does not exceed 61db(A)

Levels quoted are those present at the actuator mounting interface. It should be noted that the effects of vibration are cumulative and therefore an actuator subjected to significant levels may have a reduced lifespan. Where excessive plant induced vibration is anticipated, mounting the actuator remote from the valve and driving via extension shafting (incorporating vibration absorbing couplings) may provide a satisfactory solution.

Standard specifications

5.4 Valve / Actuator Interface

The IQ *Pro* and IQT *Pro* range of actuators are available with mounting base and output drive couplings conforming to the following international standards:

Valve to actuator interface:

Valve type	Actuator Range	Area	Standard	Code
Multi-turn	IQ	International	ISO 5210	"F" metric
Multi-turn	IQ	USA	MSS SP-102	"FA" imperial
Part turn	IQT	International	ISO 5211	"F" metric
Part turn	IQT	USA	MSS SP-101	"FA" imperial

Applications for which the various types of couplings have been designed are outlined on pages 28/29.

5.5 Operating Temperature

Actuators are suitable for operation within the ambient temperature ranges shown below. Refer to Section 6 for Hazardous Area Certification operating temperature restrictions. For temperatures outside this range please contact Rotork. Prior to installation actuators should be stored in a dry location with a temperature range not exceeding -60° to 80°C (-76°F to 176°F).

Actuator Type	Standard Temperature*	Low temperature option*
IQ, IQM	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F)	-50°C to +40°C (-58°F to +104°F)
IQS, IQD, IQH	-20°C to +70°C (-4°F to +158°F) only	NA
IQT / IQM / IQTF	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F)	-50°C to +40°C (-58°F to +104°F)

*Hazardous Area certification determines permissable operating temperature range. Refer to 6.

6 Non-Hazardous & Hazardous Certified Enclosures

All IQ actuator hazardous and non-hazardous area enclosures are watertight to IP68/NEMA 4 & 6. Through the use of non-intrusive commissioning and adjustment using the supplied infra-red IQ Setting Tool, covers never need removing and therefore the hermetic, factory-sealed enclosure protects internal components for life. The terminal compartment is sealed from other areas by the Rotork double seal, maintaining watertight integrity even during site connection.

In addition, the IQ Setting Tool is certified Intrinsically Safe permitting power-on commissioning in hazardous areas.

Actuators are available with the following enclosure types for which the ambient working temperature ranges are stated. Where option temperatures are indicated, changes to some actuator components are required and therefore the temperature requirement must be specified. Hazardous area approvals for other country standards are available; please contact Rotork.

Standard specifications

The IQ and IQT range are available built in accordance with the following standards:

6.1 Non-Hazardous Area Enclosures

WT: Standard Watertight

Standard	Rating	Standard temperature	Option 1	Option 2
IEC 60529 (1989-11)	IP68 – 7metres / 72 Hrs	-30°C to +70°C	-40°C to +70°C	-50°C to +40°C
BS EN 60529 (1992)	IP68 – 7metres / 72 Hrs	-30°C to +70°C	-40°C to +70°C	-50°C to +40°C
NEMA (US)	4 & 6	-22°F to +158°F	-40°F to +158°F	-58°F to +104°F
CSA (Canadian)	4 & 4X	-22°F to +158°F	-40°F to +158°F	-58°F to +104°F
Applicable actuator ranges and temperature limitations	ALL	IQS, IQD, IQH, IQT failsafe -20°C to +70°C only (-4°F to +158°F)		

6.2 Hazardous Area Enclosures

European Hazardous Area Directive - ATEX

Directive Code	Enclosure Code	Standard temperature	Temperature Option 1	Temperature Option 2	Temperature Option 3
ATEX II 2GD	Exd IIB T4 Exd IIC T4	-20°C to +70°C (-4°F to +158°F)	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F)	-40°C to +70°C (-40°F to +158°F)	-50°C to +40°C (-58°F to +104°F)
ATEX II 2GD	Exde IIB T4 Exde IIC T4	-20°C to +70°C (-4°F to +158°F)	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F)	-40°C to +70°C (-40°F to +158°F)	-50°C to +40°C (-58°F to +104°F)
Applicable actuator ranges and temperature limitations	ALL except IQT failsafe type 1	IQS, IQD, IQH, -20°C to +70°C (-4°F to +158°F) only			

International Hazardous Area - IECEx

	Enclosure Code	Standard temperature	Temperature Option 1	Temperature Option 2	Temperature Option 3
	Exd IIB T4 Exd IIC T4	-20°C to +70°C (-4°F to +158°F)	-30°C to +60°C (-22°F to +140°F)	-40°C to +60°C (-40°F to +140°F)	-50°C to +40°C (-58°F to +104°F)
	Exde IIB T4 Exde IIC T4	-20°C to +70°C (-4°F to +158°F)	-30°C to +60°C (-22°F to +140°F)	-40°C to +60°C (-40°F to +140°F)	-50°C to +40°C (-58°F to +104°F)
Applicable actuator ranges and temperature limitations	ALL except IQT failsafe type 1	IQS, IQD, IQH, -20°C to +70°C (-4°F to +158°F) only			

6.2 Hazardous Area Enclosures cont.

USA Hazardous Area – Factory Mutual Certified Explosionproof to FM3615.

Class	Division	Groups	Standard temperature	Option 1	Option 2	Option 3
I II	1 1	C, D E, F, G	-22°F to +140°F (-30°C to +60°C)	-40°F to +40°F (-40°C to + 60°C)	-58°F to +104°F (-50°C to +40°C)	✗
I II	1 1	B, C, D E, F, G	-22°F to +140°F (-30°C to +60°C)	-40°F to +40°F (-40°C to + 60°C)	-58°F to +104°F (-50°C to +40°C)	✗
Applicable actuator ranges and temperature limitations		ALL except IQT failsafe type 1	IQS, IQD, IQH, -20°C to +60°C (-4°F to +140°F) only			

Canadian Hazardous Area – Canadian Standards Association (CSA EP) to C22.2 No 30-M

Class	Division	Groups	Standard temperature	Option 1	Option 2	Option 3
I II	1 1	C, D E, F, G	-22°F to +140°F (-30°C to +60°C)	-58°F to +104°F (-50°C to +40°C).	✗	✗
I II	1 1	B, C, D E, F, G	-22°F to +140°F (-30°C to +60°C)	-58°F to +104°F (-50°C to +40°C).	✗	✗
Applicable actuator ranges and temperature limitations		ALL except IQT failsafe type 1	IQS, IQD, IQH, -20°C to +60°C (-4°F to +140°F) only			

IQ *Pro* Setting Tool Certification

Directive / Standard	Rating	Standard temperature
ATEX II 1G	EExia IIC T4	-30°C to +50°C (-22°F to +122°F)
FM3610	Intrinsically Safe Class I, Div 1 groups A,B,C,D: T4	-30°C to +50°C (-22°F to +122°F)
Canada CSA – C22.2 No.157-92	Exia - Intrinsically Safe Class I, Div 1 groups A,B,C,D: T4	-30°C to +50°C (-22°F to +122°F)

7 Regulatory Standards

Compliance with the following European Economic Community Directives permits the IQ *Pro* and IQT *Pro* range actuators to be CE marked under the provision of the Machinery Directive.

Directive	Applicable to	Reference
Electromagnetic compatibility (EMC)	Immunity to/emissions of electromagnetic energy	89/336/EEC as amended by 92/31/EEC
Low voltage (LV)	Electrical Safety	73/23/EEC amended by 93/68/EEC by the application of EN 60204-1 1993
Machinery*	Product safety	Actuators follow the provision of the Machinery Directive (89/392/EEC) as amended by 91/368/EEC and 93/44/EEC. The IQ must not be put into service until the equipment into which it is being incorporated has been declared to be in conformity with the provisions of the European Community Machinery Directive (89/392/EEC) 91/368/EEC and 93/44/EEC*
Waste Electrical Equipment (WEE)	Exempt under the scope of the directive	

*Actuators are not classified as machines within the scope of the machinery directive.
Contact Rotork for a copy of our Declaration of Conformity and Incorporation

8 Power, Control & Indication

8.1 Power Supplies

IQ and IQT actuators are suitable for operation with the following single, three phase - three wire and DC power supplies:

Supply voltage ranges – Actuator availability

Standard Voltages	Phase	IQ10 to IQ70 & IQ95	IQ90 & IQ91	IQM IQML	IQS	IQD10	IQD12 IQD18	IQD20 IQD25	IQT IQTM
24	DC	✗	✗	✗	✗	✔	✗	✗	✔
48	DC	✗	✗	✗	✗	✔	✔	✗	✗
110	DC	✗	✗	✗	✗	✔	✔	✔	✗
100,110,115,120	1	✗	✗	✗	✔	✗	✗	✗	✔
208,220,230,240	1	✗	✗	✗	✔	✗	✗	✗	✔
200,208,220,230,240	3	✔	✗**	✔**	✗	✗	✗	✗	✔*
380,400,415,440,460,480	3	✔	✔**	✔	✗	✗	✗	✗	✔*
500,550,575,590	3	✔	✔	✗	✗	✗	✗	✗	✔*
600,660,690	3	✔	✔	✗	✗	✗	✗	✗	✔*

Voltage tolerance	+/-10%	Applies for rated torque performance; duty cycle and speed is not guaranteed
Frequency tolerance	+/-5%	Applies for rated torque performance; duty cycle and speed is not guaranteed
Max. starting volt drop	-15%	Actuators capable of starting and running up to speed
Non standard tolerances	Larger volt drops / frequency variations than those quoted can be catered for but may affect actuator selection / sizing. Contact Rotork	
Uninterruptible Power Supply systems	For AC systems, UPS systems should conform to recognised supply standards such as EN60160 in respect of waveform, spikes, harmonics etc. The tolerances above should not be exceeded.	

*** IQT/IQTM ranges - 3 phase supplies**
The IQT utilises 2 phases only. A parking terminal for phase 3 is available for systems where all 3 phases are distributed. For multiple actuators, even diversity over all three phases should be considered.

**** Limited availability**
IQ91 not available at 380V 60Hz. IQ90 has limited availability at voltages up to 240V.
IQM/IQML35 not available at voltages below 380V.

Reference documents
For operating electrical consumption data refer to E130E (IQ ranges), E135E (IQT ranges) and E430E (IQM ranges) available to download at www.rotork.com

8.2 Local Control, Indication & Set-up

Non-intrusive selectors are provided on the actuator electrical control cover which also includes a window showing actuator position, status and alarm display.

The control cover may be rotated through 360° (90° increments) to suit actuator orientation/operator access. Set-up is over an infra-red interface using the supplied setting tool.

Standard local controls

Operation	Type	Function	Comments
Control mode	Red, rotary selector	Selects "Local", "Stop" or "Remote" control	Can be padlocked in each position (stop remains available) for site operational protection
Local control	Black, rotary selector	Initiates local "Open" and "Close" operation	Spring return to centre neutral position. Local control may be user configured for inching action
Infra-red	IQ *Pro* Setting Tool	Initiates local "Open" and "Close" operation	May be user configured for I-R operation over a nominal distance of 0.5m (1.5')

Standard local indication

Operation	Type	Function	Comments
Position indication	LCD - Large character (16mm/0.6")	Open / close icons + 0-99% in 1% increments	Back-lit (power on) – operating temperature range -50°C to +70°C (-58°F to +158°F) Battery supported power off
Position indication	Coloured indication lights	Green (close), Red (open), Yellow (mid-travel)	Power-on lamp indication, colours can be reversed
Status and Alarm	LCD – text display 2 x 16 characters	Real time valve & actuator status and alarm text messages	Power on –battery supported (when awake) Multilingual-English plus 1 option: E, D, Fr, Ru. Single Chinese available (Mandarin).
Status and Alarm	General alarm icon Battery alarm Icon	Warning triangle Battery icon	Power on & off indication of active alarm Power on & off indication of low battery
Status and Alarm	Help screens	8 real time help screens (icon + text)	Complimentary to status / alarm text display

Standard specifications

8.2 Local Control, Indication & Set-up cont.

Actuator Set-Up, Configuration & Datalogging

Setting Tool LCD displays	Simple non-intrusive, interactive set-up procedure using supplied Infra red setting tool with read-back from LCD's. Settings include limits & torque switching, indication contacts and control options. Settings may be password protected. Setting tools are provided on a 1 per order basis
PC/PDA	Using freeware IQ-Insight, actuators may be configured / analysed over IrDA™ interface
Datalogging	Standard onboard datalogger provides valve torque and starts profiles, operational statistics, events log. Actuator configuration & manufacturing data also available. Files can be downloaded direct to PC or to IQ *Pro* Setting Tool (IS certified) for transport to office PC. Freeware IQ Insight for PC is available to download at www.rotork.com

Options

Vandal resistant	**Option 1:** red/black control selectors not fitted	**Option 2:** red/black control selectors not fitted + lockable window cover	**Option 3:** Stainless steel lockable cover protects standard selectors and window

Reference documents

Refer to E170E3 (IQ *Pro*) / E175E3 (IQT *Pro*) for details of status and alarm text messages, alarm icons, help screens and actuator set up procedure. Refer to E117E for Setting Tool *Pro* / IQ insight details

8.3 Remote Control & Indication

IQ *Pro* and IQT *Pro* range actuators enable remote control and indication of valves for centralised control. Actuator control and indication forms are available to meet the requirements of the various site control systems, from simple manual pushbutton control through to sophisticated distributed control systems ("DCS") using relay outputs or digital "bus" network systems.

Standard remote controls

Operation	Type	Range	Comments
Open/Close/Stop Common	Positive switched 3 x Opto-isolated inputs designed for fleeting or maintained contacts	20-60V AC/DC, 120V AC, 5mA per input (12mA at 120V AC)	Actuator derived - 24V DC (120V AC available as an option) or externally supplied derived from the control system. Various forms available
ESD Open interlock Close interlock Common	Positive switched 3 x Opto-isolated inputs designed for maintained contacts.	20-60V AC/DC, 120V AC, 5mA per input. (12mA at 120V AC)	ESD can be user configured open, stayput or close, from a NO or NC contact. ESD has priority over all other applied local or remote control signals. Interlocks provide hardwired "permissive" protection (ie. main and bypass control) and are active for local and remote or may be configured for remote signals only

Options

120V AC actuator derived supply	15VA rated	Actuator derived supply for remote control
125V DC remote control	20mA per input	Suitable for 125V DC remote control supply – positive switching
Negative switching	20-60V AC/DC, 120V AC - 5mA per input (12mA at 120V AC)	Suitable for Negative switched systems applies to Open, Stop, Close, ESD and Interlocks
Analogue control – Option Folomatic	0 to 5/10/20/mA or volt ranges	Proportional control over the whole or part of valve stroke. Configurable for open, close or stayput on loss of analogue signal
Hydraulic shock "water hammer"/surge protection – Option Interrupter timer	Internal control system	Pulsed operation with independently adjustable on and off time periods in the range 1-99 seconds can be selected to operate over any portion of the closing or opening valve stroke, effectively reducing valve speed.

Standard specifications

8.3 Remote Control & Indication cont.

Standard remote indication

Operation	Type	Range	Comments
Position, status and alarm indication	4 x Configurable volt free latching contacts - S1 to S4. Single pole -single throw (SPST), configurable NO or NC.	5mA to 5A, 120V AC, 30V DC	Independently configurable using the supplied IQ Setting Tool to signal one of the following: **Valve Position:** fully open, fully closed or intermediate positions (0-99% open) **Status:** Valve opening, closing, moving, Local stop selected, local selected, remote selected, open or close interlock active, ESD active **Valve Alarms:** Torque tripped in mid travel, going open, going closed, valve jammed, handwheel operation **Actuator alarms:** Lost phase (3 phase IQ only), customer 24V dc (120V AC) supply lost, battery low, internal failure detected, thermostat tripped
Actuator availability	Monitor Relay - Non configurable relay - change over contact	5mA to 5A, 120V AC, 30V DC	The relay will de-energise when the actuator is un-available for remote control due to any one or more of the following conditions: Power supply or control supply lost; local control selected; local stop selected; motor thermostat tripped; detected internal failure

Options

Operation	Type	Range	Comments
Position, status and alarm indication	4 x Configurable volt free latching contacts – S5 to S8. Single pole – change over (SPCO)	5mA to 5A, 120V AC, 30V DC	Independently configurable using the supplied IQ Setting as per contacts S1 to S4 above
Analogue position feedback	Current position transmitter - CPT	4-20mA output proportional to position	Auto range to set limits. Normally internally powered, available suitable for externally "loop" powered (will default to 4mA when actuator is powered down).
Analogue torque feedback	Current torque transmitter - CTT	4-20mA output proportional to output torque	Range 0% to 120% of rated torque (4 to 20mA)
Auxiliary power supply	Maintains power to the actuator control on loss of mains	Nominal 24V DC, 1A (switching inrush 8A max)	Customer supply maintains backlit display, CPT analogue indication and bus network communications during actuator power outages. Customer supply is isolated from internal control power for protection

Reference documents
Refer to E120E - IQ Control and Monitoring

8.4 Fieldbus System Control Options

IQ *Pro* and IQT *Pro* range actuators are available with the following network interface cards to enable remote control and indication using digital "bus" network systems communication to the control systems ("DCS").

Standard remote controls

Network Type	Comments
Pakscan	An internally mounted Pakscan field unit for remote control and status indication over a fault tolerant two wire serial link. Loop distances of up to 20 km without repeaters and host communications using Modbus protocol. System variables programmable over the infra-red data link. For more information please refer to publication S000E
Modbus	Modbus modules suitable for single or dual communication highways may be included in the IQ and IQT actuator, to provide Fieldbus communication of all the actuator control functions and feedback data. Data is carried on an RS485 data highway and the communications protocol used is Modbus RTU. System variables such as unit address and data baud rate are programmed over the infra-red data link. For more information please refer to publication S117E
Profibus	A Profibus DP interface module is available to allow the actuator to be integrated into a Profibus network. Full compatibility with EN 50170 is provided and the Profibus network allows full actuator control and feedback of data to the host. For more information please refer to publication S113E
Foundation Fieldbus	An IEC 61158-2 compliant Foundation interface module allows the actuator to be connected to a Foundation network. The device has link scheduler capability as well as digital and analogue function block capability. Foundation Fieldbus actuators can communicate directly between themselves without the need of a host supervisory system. For more information please refer to publication S114E
DeviceNet	The ODVA certified DeviceNet interface module, with full status data feedback and actuator digital and analogue control, connects directly to the popular DeviceNet data highway. Data feedback includes both torque and high accuracy position information, while the inbuilt positioner allows for full modulating control. Up to 63 IQ actuators can be connected on a single DeviceNet highway. For further information refer to publication S116E

8.5 Functional Safety - Safety Integrity Level Applications

IQ *Pro* and IQT *Pro* are TÜV certified for applications requiring functional safety to SIL 2 (or SIL 3 with a 1oo2 valve actuator configuration) as per standard IEC61508 with the addition of the Safety Function Control Module (SFCM) option.

Safety Function	Available actuator ranges	Power supply	Base wiring diagram	Plus 4-20mA analogue position indication
Stayput	IQ (3-phase only) IQT / IQTF IQTM	3-phase 1, 3-phase & DC 1, 3-phase & DC	3000S000 6000S000 7000S000	3000S000 6000S000 7000S000
ESD	IQ (3-phase only)	3 phase	3000S000	3000S000

Restrictions
No other actuator types or control / indication options are available within the scope of the TÜV approval certificate. To achieve the requirements under which approval by TÜV was granted, actuators must be installed, commissioned, operated and maintained in accordance with the safety manual E173E3.

Reference documents
IQ *Pro* -Option SFCM Actuator Safety Manual - publication E173E3

9 Protection & Operating Features

The IQ *Pro* and IQT *Pro* control system incorporates the following standard operating features and comprehensive valve, actuator and control protection to ensure reliable valve operation and protection under all circumstances.

Fault / Feature	Cause / Operation	Function
Obstructed valve	Valve meets an obstruction or process conditions that prevent movement. Obstruction must be sensed and operation prevented to prevent damage to valve and actuator	**Independent Settable Open and Close Torque Switches** Torque switch will "torque trip" the actuator motor when the preset output torque level is reached. Torque switches can be set in the range 40% to 100% of rated torque. Torque trips are indicated on the actuator display and can be remotely signalled
Jammed valve	Seated valve is stuck in its seat - often after long periods of inactivity	**Jammed Valve Protection** The motor is de-energized if no output movement occurs after a (nominal) 3 seconds from receipt of a signal to open or close. This prevents the actuator motor stalling for long periods and possible burn out. Torque trips are indicated on the actuator display and can be remotely signalled
Torque switch bypass	Provides increased torque above actuator rated for unseating sticky valves	**Torque Switch By-pass** User selectable – secondary setting "At". Torque switches are automatically bypassed during the first 5% of travel from both open and close limit positions. This permits torque above actuator rated torque and up to actuator stall torque (1.4 to 2.4 times rated torque) to be developed during unseating, ensuring "sticky" valves do not cause unwanted torque trips. Refer also to Jammed Valve Protection
Torque switch hammer	Actuator repeatedly tries to move an obstructed valve in response to a standing control signal. This can cause damage to both valve and actuator	**Anti Hammer Protection** Once a torque trip occurs the control prevents repeated operation in the same direction as a response to a standing remote or local control signal. Actuator must be operated in the opposite direction and therefore moved away from the obstruction, which then has chance to clear, before it can be signalled to run in the requested direction. Torque trips are indicated on the actuator display and can be remotely signalled
Incorrect phase rotation (3 phase actuators only)	Due to 3-phase supply wiring incorrectly connected to actuator. Actuator moves in the opposite direction to that signalled. At end of travel the wrong limit/torque switch is activated preventing the motor being de-energised and causing it to stall with consequent valve damage and/or motor burn out.	**Syncrophase™** Protection ensures actuator always runs in the correct direction corresponding to the applied control signal (open or close). The patented circuit senses connected phase rotation and ensures the actuator always runs in the correct direction by energising the appropriate motor control contactors/switches
Lost Phase / Motor overheating (3 phase actuators only)	"single phasing" one of the 3 phases applied to the actuator is lost due to fault causing the motor to single phase i.e. attempts to run with only 2 of the 3 phases applied. Motor may fail to start (stall) or run unbalanced causing overheating and possible burnout	**Syncrophase™** The patented circuit monitors all three supply phases. If a phase is lost the Syncrophase circuit prevents the motor from being energised. If during operation one phase is lost this cannot be detected due to back-feed through the motor windings, however once operation stops, re-energising of the motor will be prevented. Lost phase is indicated on the actuator display and can be remotely signalled
Motor overheating	Actuator duty cycle is exceeded causing the motor to overheat. This often occurs during factory acceptance testing /commissioning or during process start up	**Motor Thermostat Protection** Two thermostats are embedded in the motor end windings (hottest part of the motor) which directly sense motor temperature. Thermostats will open circuit when set temperature is reached causing the motor to be de-energised. Thermostats will auto-reset once the motor has cooled sufficiently allowing operation to continue. Motor Thermostat trips are indicated on the actuator display and can be remotely signalled

Fault / Feature	Cause / Operation	Function
Instantaneous reversal	Control system instantaneously reverses the control signal which causes the actuator to reverse direction with associated inertial stress to valve drive and internal motor switching surges	**Instantaneous Reversal Protection** A delay of 300ms is automatically applied between reversals allowing the actuator to come to rest before responding to reverse control signal
Actuator fault	Control system instantaneously	**ASTD (automatic self test & diagnosis)** ASTD detects any internal control system failures preventing operation. Detected internal control system faults are indicated on the actuator display allowing rapid diagnosis and can be remotely signalled. In addition help screens can be accessed allowing problem to be pin-pointed
Remote control circuit failure (actuator derived remote control supply only)	Loss of remote control	The 24V DC internal power supply made available for remote control switching is protected by an auto-reset fuse device. Should the power drawn from the supply exceed its rating (due to a remote control wiring fault, etc.), the fuse will disconnect the supply. Once the fault is cleared the supply will automatically be reinstated. Loss of internal supply is indicated on the actuator display and can be remotely signalled
Spurious operation	Operation commanded due to unintended or spurious remote control signals leading to process problems or hazards	**Conditional Control** User selectable – secondary settings A8 and A9. The interlock input can be configured for "conditional control", being active only for remote control. In this mode, for the actuator to respond to a remote control signal, two signals must be applied simultaneously, one to the control input and one to the interlock input. If an unintended or spurious signal is applied only to the control input it will be ignored. Intended signals can therefore be verified by applying a second "permissive" signal, effectively preventing spurious operation. In addition the TÜV approved SFCM option is available for SIL 2 applications requiring safety function "stayput". Refer to E173E3.
Emergency Shut Down ESD	Priority action where the valve is required to stayput or move to a safe end of travel position determined by the process (open or closed limit)	**Dedicated ESD Control Input** User configurable secondary settings A1 to A5 ESD action has priority over any existing or applied local or remote control signal. ESD can be configured to open, close or stayput depending on the process requirements. It must be derived from a stayput type, normally open or normally close ESD contact (configurable) and may be configured to override local stop, interlocks or interrupter timer. For IQ 3-phase units only, the TÜV approved SFCM option is available for SIL 2 applications requiring safety function "ESD". Refer to E173E3.

10 Components

Details of major actuator mechanical and electrical/electronic components are provided below.

10.1 Handwheel

A handwheel is provided to allow manual operation of the valve during electrical power interruption. Handwheel size and mechanical advantage are generally designed in accordance with standards EN 12570 and AWWA C540 (American Water Works Association) to give the most efficient compromise of force and turns for emergency operation.

Handwheel turns:

Actuator Range	Actuator Size	Standard Ratio / Turns	Option 1	Option 2
IQ *Pro*	IQ10, IQ12, IQ18	1:1 (Direct)	12:1	✗
IQ *Pro*	IQ20, IQ25	1:1 (Direct)	13.5:1	✗
IQ *Pro*	IQ35	1:1 (Direct)	22.5:1	✗
IQ *Pro*	IQ40	1:1 (Direct)	15:1	30:1
IQ *Pro*	IQ70, IQ91	15:1	30:1	✗
IQ *Pro*	IQ90, IQ95	15:1	45:1	✗
IQT *Pro*	IQT125, IQT250, IQT500	80 turns/90°	✗	✗
IQT *Pro*	IQT1000, IQT2000	86 turns/90°	✗	✗

During electric operation of the actuator, the handwheel is mechanically disengaged from the drive. To engage handwheel operation, the hand/auto selection lever is pushed down and released after which handwheel operation remains selected. When electrical operation takes place the actuator will automatically return to motor drive without lever or handwheel kickback.

The hand/auto selection lever incorporates a facility for locking in the hand or auto positions using a 6mm diameter hasp padlock (not supplied by Rotork), preventing engagement of motor drive (locked in hand) or engagement of handwheel drive (locked in auto). Emergency disengagement of motor drive can be selected by pushing down and holding the hand/auto lever during electric operation.

10.2 Lubrication

IQ and IQT actuators are factory filled for life with premium quality gear oil selected for the application. Standard oils are automotive grades easily available worldwide and have been used successfully for over 40 years. Oil lubrication out-performs grease over a wide temperature range and allows installation in any orientation. It has none of the problems associated with grease such as separation at elevated temperatures and "tunnelling" at lower temperatures where grease is thrown away from rotating components creating a void or tunnel in the grease around components that require lubrication.

Lubrication

Range	Standard Oil	Standard Temp range	Option Low temp -50°C to +40°C (-58°F to +104°F).	Option Food Grade -10°C to +70°C (-14°F to +158°F).
IQ *Pro*	SAE80EP	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F).	MOBIL SHC624	Hydra Lube GB Heavy
IQT *Pro*	TEXACO 9330 +25% Kerosene	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F).	TEXACO 9330 +75% BP SHF LT15	Hydra Lube GB Medium

Food grade
Lubricant is a synthetic, non-aromatic hydrocarbon mixture with PTFE and other additives. It does not contain chlorinated solvents. Food grade grease used in assembly and thrust bearings is Hydra Lube WIG Medium-NLGI-123.

10.3 Finish

All IQ and IQT actuator finishes are tested in accordance with Rotork 1,000 hour Cyclic salt spray test procedure which is the most realistic and arduous test cycle applicable. The test combines cyclic salt spray, drying and humidity at elevated temperatures on complete factory built actuators. This tests the finish and the various substrate materials, fixings and interfaces that make up an actuator. Substrate materials and finishes are selected to provide maximum corrosion resistance combined with good adhesion. For full specification of paint finishes refer to publication E151E.

Finish

Range	Size	Standard Finish	Offshore finish
IQ *Pro*	IQ10 to IQ35	polyester powder coating, silver grey	2 pack epoxy coatings
IQ *Pro*	IQ40 to IQ95	Air-dried urethane reinforced synthetic alkyd. silver grey	2 pack epoxy coatings
IQT *Pro*	IQT125 to IQT2000	polyester powder coating, silver grey	2 pack epoxy coatings

Project specific finishes / colours can be catered for. Apply to Rotork.

Standard specifications

10.4 Motor

IQ *Pro* and IQT *Pro* actuators utilise purpose designed motors integral to the actuator. As such motors do not fall within the scope of IEC 60034- MG1, however do meet the applicable requirements, where pertinent, to motor design for actuator operation.

Actuator Type	Duty Classification	Comments
IQ	On-Off & Inching	Class F insulated, 3-phase squirrel cage motor incorporating thermostat protection. Low inertia design. Nominal 60 Starts per hour at a rate not exceeding 200 starts per hour, 15 minutes rated based on a nominal torque of 33% of rated. Class H available as an option where hazardous area certification does not limit temperature rise to "T4" 135°C.
IQS	On-Off & Inching	Class F insulated, single phase capacitor / run start squirrel cage motor incorporating thermostat protection. Low inertia design. Nominal 60 Starts at a rate not exceeding 200 starts per hour per hour, 15 minutes rated based on a nominal torque of 33% of rated. Class H available as an option where hazardous area certification does not limit temperature rise to "T4" 135°C.
IQD	On-Off & Inching	Class F insulated, permanent DC brush motor incorporating permanent magnet DC brush motor incorporating thermostat protection. Nominal 60 Starts per hour at a rate not exceeding 200 starts per hour, 15 minutes rated based on a nominal torque of 33% of rated.
IQM	Modulating	Class F insulated, 3-phase squirrel cage motor incorporating thermostat protection. User selectable thyristor controlled dynamic braking available. Low inertia design. 1,200 starts per hour, 50% duty cycled based on a modulating torque of 50% of rated torque. Class H available as an option where hazardous area certification does not limit temperature rise to "T4" 135°C.
IQT / IQTF	On-Off & Inching	Permanent magnet 24V DC motor (DC supply derived internally from 3 and single phase supplies) incorporating thermostat protection. Low inertia design. Nominal 60 Starts at a rate not exceeding 200 starts per hour, 15 minutes rated based on a nominal torque of 75% of rated.
IQTM	Modulating	Permanent magnet 24V DC motor (DC supply derived internally from 3 and single phase supplies) incorporating thermostat protection. Low inertia design. Nominal 1,200 starts per hour, 50% duty cycled based on a modulating torque of 50% of rated torque.

Reference documents
IQ / IQS / IQD Motor data publication E130E
IQM / Motor data publication E430E
IQT / IQTF / IQTM Motor data publication E135E

10.5 Power Module

The power module for IQ *Pro* and IQT *Pro* actuators produces internal power supplies for control systems and remote control derived from the actuator electrical supply. It also contains the motor control and switching components.

Actuator Type	Internal power supplies	Motor switching
IQ	Split bobbin transformer producing control circuits, option card supplies and supply for 24V DC actuator fed remote control (120V AC option).	Reversing contactor assembly, mechanically and electrically interlocked. 24V DC coil up to and including size IQ35 and 120V AC for IQ40 and above.
IQD	DC-DC converter isolates the DC actuator supply from internal supplies for control and 24V DC supply for actuator fed remote control. Fuse protected. Incorporates sleep circuit for power reduction when used on solar powered derived DC supplies.	Reversing contactor assembly, mechanically and electrically interlocked. 24V DC coil supply.
IQS	Split bobbin transformer producing control circuits, option card supplies and supply for 24V DC actuator fed remote control (120V AC option). Fuse protected.	Solid state thyristor array for motor switching / reversal and capacitor starting. Includes snubber protection and timing control.
IQM	Split bobbin transformer producing control circuits, option card supplies and supply for 24V DC actuator fed remote control. Fuse protected.	Solid state thyristor array for motor switching / reversal and braking (user selectable). Includes snubber protection and timing control.
IQT / IQTF / IQTM	Split bobbin transformer producing control circuits, option card supplies and supply for 24V DC actuator fed remote control (120V AC option). Fuse protected.	Torroidal power transformer / rectifier deriving DC motor power supply from AC actuator supply - fuse protected. Solid state motor switching incorporating motor speed control.
IQT / IQTF / IQTM 24V DC actuator power supply only	DC-DC converter isolates the DC actuator supply from internal supplies for control and 24V DC supply for actuator fed remote control. Fuse protected.	Rectifier and fuse protection ensures correct polarity and protection of supply. Solid state motor switching incorporating motor speed control.

10.6 Torque Sensor

State of the art piezo thrust sensor measures motor shaft thrust produced as a reaction to output torque developed in the motor worm and wheel gear assembly. Thrust measured is directly proportional to output torque. The piezo sensor develops a voltage proportional to shaft thrust (output torque) which is amplified and then measured by the control module. Output torque is controlled by switching the motor off when the set torque limits have been reached. This system allows the torque to be displayed via the LCD display and captured by the datalogger in the form of valve torque profiles, statistical torque information and the event log.

10.7 Position Sensor

Contact-less hall effect sensors measure actuator output shaft angular rotation to a resolution of 7.5° (15° max for reversal). Sensors are direction sensitive producing a phased digital pulse width modulated signal. The control module counts the pulses and compares these to the set limit range. Precise position control is then available for limit switching, position indication and data logging. The position sensor is very simple with only one moving component and has a proven, reliable track record in use with IQ actuators for over 15 years.

Standard specifications

10.8 Control Module

The control module for IQ *Pro* and IQT *Pro* actuators is common and takes the form of a PCB with on-board liquid crystal displays (LCD) For IQM and IQTM actuators the control module incorporates "fast remote" control components (24V DC remote control only) allowing rapid actuator switching down to 20 ms pulses for precise positioning.

Logic controlled, the control module is programmed over the non-intrusive Infra-red interface with set-up configuration for torque, limits indication and control features undertaken using the supplied IQ *Pro* Setting tool. It monitors local and remote control signals, torque and position to switch the actuator motor in the correct direction or off.

Standard control features are shown below:

Feature	Type	Specification
Remote control	Input	*User switched Open/Close/Stop/ESD and interlock signals. Opto-isolated inputs for protection.*
Local control	Input	Open/Close/Stop and Local/Remote selection. Non intrusive control switches are magnetically operated so there is no penetration of covers.
Position IQ *Pro* range	Input	Digital signal derived by position sensor. Resolution to 7.5° of output rotation. Limit range configurable between 2.5 and 100,000 output turns.
Position IQT *Pro* range	Input	Digital signal derived by position sensor. Angular resolution to 0.1° Minimum Limit setting range is 10°. Maximum range will be limited by mechanical stops (nominally 95°). The IQTF actuator limits can be configured up to 50 turns nominal. Position sensing is battery backed up for operation when the main electrical supply to the actuator is switched off. Power off local and remote (contacts S1 – S4) position indication and updating is enabled using a standard battery located in a separate compartment.
Torque - IQ *Pro*	Input	The piezo thrust sensor directly measures output torque and converts value to a voltage signal. Torque can be set in the range 40% to 100% of rated torque with the additional facility to bypass torque switching
Torque - IQT *Pro*	Input	Torque signal derived from DC motor current which is directly proportional to torque. Torque can be set in the range 40% to 100% of rated torque with the additional facility to bypass torque switching
Set-up	Input	Set-up over the Infra red interface allows all settings to be configured for valve and process requirements. Set-up is non-intrusive requiring no covers be removed using the supplied IQ Pro Setting Tool. All settings can be password protected.
Indication contacts	Output	Four volt free contacts S1 to S4 can be configured for a variety of position, status and alarm indication for remote indication and monitoring
LCD Indication	Output	The on board backlit LCD display presents position, torque and set up displays for configuration. The LCD display is divided into 2 parts providing a large position indication (Open/Close icons plus % readout in 1% increments for mid travel) and a multilingual text display providing status, alarm and set up information.
Datalogger	Output	The control module includes a datalogger which stores torque, position and operational data in non volatile memory for download via IrDA™ to the supplied setting tool or notebook PC. Data is date/time stamped. Datalogger can be analysed using freeware IQ insight for PC.
Memory	System	All configured settings are stored in non volatile EEPROM memory (does not require power).
Micro-controller	System	Provides all control function logic, set up programming and allied system requirements. Software is field upgradeable for future enhancements. The micro-controller is widely used in the automotive industry with a long track record and a very reliable history.

10.9 Conduit / Cable Entries

IQ *Pro* and IQT *Pro* gearcases are machined with conduit/cable entries as indicated below. Unless otherwise specified IQ *Pro* range actuators are despatched with adapter 1 fitted into the gearcase entry. Unless otherwise specified IQT *Pro* range actuators are despatched with no adapters fitted. Alternative adapters are available. Number of entries required and adapter type must be specified with order.

Actuator Type	Gearcase Entries	Adapter 1	Adaptor 2
IQ *Pro*	1 x 1.5" plus 2 x 1" ASA NPT	1 x M40 plus 2 x M25	1 x PG29 and 2 x PG16
IQ *Pro* option	Additional 1 x 1"	Additional 1 x M25	Additional 1 x PG16
IQT *Pro*	2 x M25	2 x ASA NPT 1"	2 x PG16
IQT *Pro* option*	Additional 2 x M25	Additional 2 x ASA NPT 1"	Additional 2 x PG16

IQ *Pro* and IQT *Pro* actuators are despatched with transit plugs fitted into the conduit entries. It is the responsibility of the installer to ensure the appropriate cable/conduit adapters, cable glands and/or blanking plugs are fitted in order to maintain hazardous area certification and ingress protection levels. Certified adapters and blanking plugs are available as optional extras.

* IQT *Pro* actuators supplied with Pakscan, FieldBus, ProfiBus, ModBus or DeviceNet interface option cards will be supplied with the optional entries provided (4 entries in total).

10.10 Terminals

The terminal compartment for IQ *Pro* and IQT *Pro* actuators takes the form of a separately sealed compartment containing segregated metric thread M5 power and M4 control terminals. Terminal screws and washers are supplied with the actuator. Terminals are designed to accept ring tag crimped field wiring conductors up to 16mm^2 for power and 4mm^2 for control/indication. The terminal compartment cover carries a terminal identification code card. Each actuator is despatched with the applicable Installation and Maintenance Manual, actuator wiring diagram and remote control connection schematic.

10.11 Wiring

IQ *Pro* and IQT *Pro* actuators utilise jig built wiring harnesses of individually numbered, tropical grade PVC insulated, stranded conductors. All internal control connections to the printed circuit boards use unique or polarised plugs and sockets.

10.12 Battery

When power to the actuator is isolated, all settings are retained in an EEPROM. In the event of manual operation of the valve during isolation or loss of the power supply a battery provides power to the position-sensor and control module to update the valve position. The battery also powers the LCD display, without backlighting, and the four latching contacts S1-S4 while the power to the actuator is not available. Infra-red set up is also available with main power off.

Based on experience gained over 15 years of typical applications, the expected battery life is around 5 years. Battery life is however subject to temperature and at elevated temperatures may be reduced. Actuators can operate perfectly well without a battery, however if operated by handwheel without power the control module cannot update with the new position when power is restored. Limits should therefore be reset.

rotork®
Controls

A full listing of our worldwide sales and service network is available on our website.

UK
Rotork plc
tel +44 (0)1225 733200
fax +44 (0)1225 333467
email mail@rotork.co.uk

USA
Rotork Controls Inc.
tel +1 (585) 247 2304
fax +1 (585) 247 2308
email info@rotork.com

Controls
Electric Actuators and Control Systems

Fluid Systems
Fluid Power Actuators and Control Systems

Gears
Gearboxes and Gear Operators

Site Services
Projects, Services and Retrofit

www.rotork.com

As part of a process of on-going product development, Rotork reserves the right to amend and change specifications without prior notice. Published data may be subject to change. For the very latest version release, visit our website at www.rotork.com

The name Rotork is a registered trademark. Rotork recognises all registered trademarks. Published and produced in the UK by Rotork Controls Limited. POWTG0915

VÁLVULA DE COMPUERTA AVK, EMBRIDADA, PN10/16

EN 558-2 S.14/DIN F4, eje 1.4404/ AISI 316

06/34-0035

Las válvulas de compuerta AVK están diseñadas teniendo en cuenta la calidad en cada detalle. La compuerta está completamente vulcanizada con EPDM certificado para agua potable. Cuenta con una excelente durabilidad debido a la capacidad del caucho para recuperar su forma original, el proceso de vulcanización de doble unión y el robusto diseño de la compuerta. El sistema de empaquetadura de triple seguridad, la elevada resistencia del eje y la completa protección contra la corrosión garantizan una fiabilidad inigualable.

Descripción del producto:
Válvula de compuerta embridada EN 558-2 S.14/DIN F4, con eje en AISI 316 (1.4404). Para agua potable y líquidos neutros máx. 70° C

Normas:
- Diseñada según la norma EN 1074 parte 1 y 2, Diseñada según EN 1171
- Distancia entre caras según EN 558 Tabla 2 Serie Básica 14
- Bridas y orificios según EN1092-2 (ISO 7005-2), PN10/16

Ensayos/certificados:
- Pruebas hidráulicas según EN 1074-1 y 2 / EN 12266.
- Asiento: 1.1 x PN (en bar), Cuerpo: 1.5 x PN (en bar). Ensayo del par de cierre.
- Certificado según ACS-Francia
- Certificado Belgaqua
- Aprobada según ACS. Certificado 18 ACC NY 369

Características:
- Tuerca fija, integrada en la compuerta, evita vibraciones y asegura una larga vida útil
- Compuerta completamente vulcanizada con guías y un orificio largo cónico para el eje
- Eje de acero inoxidable 1.4404/316L resistente al ácido con anillo de paro y rosca laminada de alta resistencia
- Collarín de empuje que proporciona la fijación del eje y bajo par de funcionamiento
- Sistema de empaquetadura de triple seguridad con un sellado superior de NBR, un cojinete de poliamida con cuatro juntas tóricas de NBR y un manguito inferior de EPDM
- Junta de EPDM alojada entre cuerpo y tapa
- Tornillos de acero inoxidable A4 sellados con silicona y protegidos por la junta de la tapa
- Paso total
- Bajo par de maniobra
- Revestimiento de epoxi según EN 14901 y DIN 3476-1, certificado GSK
- DN 450-600 están equipados con cojinetes de rodillos de acero inoxidable que proporcionan bajos pares de maniobra, con una brida superior según ISO 5211, con orejeta de elevación y con opción de by-pass de DN 50 (en DN500-600)

Accesorios:
Capuchón, volante, eje de extensión, boca de llave, brida de acoplamiento y brida doble cámara

Expect... AVK

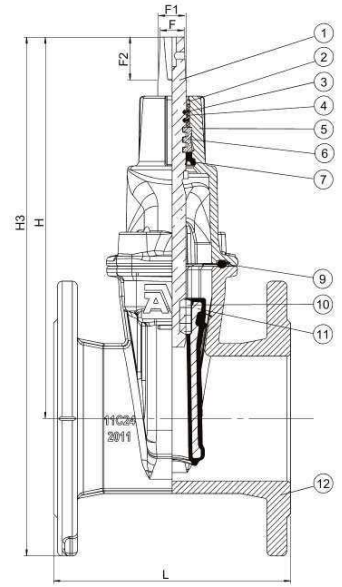
Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

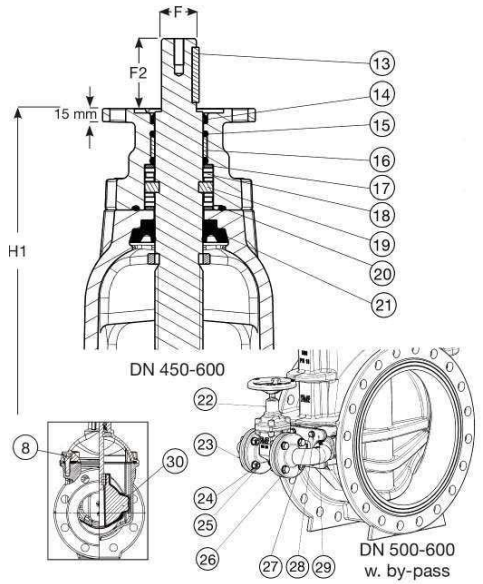
COPYRIGHT© AVK VÁLVULAS, S.A. 2020

VÁLVULA DE COMPUERTA AVK, EMBRIDADA, PN10/16

EN 558-2 S.14/DIN F4, eje 1.4404/ AISI 316

06/34-0035





Despiece:

1.	Eje	Acero inoxidable 1.4404 (316L)	16.	Cojinete	Poliamida
2.	Sellado superior	Caucho NBR	17.	Arandela de empuje	Acero inoxidable 1.4104 (430F)
3.	Junta tórica	Caucho NBR	18.	Cojinete de rodillos	Acero inoxidable
4.	Cojinete	Poliamida	19.	Collarín de empuje	Acero inoxidable 1.4104 (430F)
5.	Tapa	Fundición dúctil GJS-500-7	20.	Junta tórica	Caucho NBR
6.	Collarín de empuje	Latón CW602N, RDZ	21.	Manguito inferior	Caucho EPDM
7.	Manguito inferior	Caucho EPDM	22.	Válvula del by-pass	Fundición dúctil GJS-500-7
8.	Tornillo de la tapa	Acero inoxidable A4, sellado con silicona	23.	Codo del by-pass	Fundición dúctil GJS-500-7
9.	Junta de la tapa	Caucho EPDM	24.	Arandela	Acero inoxidable A2
10.	Tuerca integrada	Latón CW626N, RDZ	25.	Tuerca	Acero inoxidable A2
11.	Compuerta	Fund. dúctil, encapsulada en EPDM	26.	Tornillo	Acero inoxidable A2
12.	Cuerpo	Fundición dúctil GJS-500-7	27.	Tornillo	Acero inoxidable A2
13.	Chaveta	Acero inoxidable	28.	Arandela	Acero inoxidable A2
14.	Sellado superior	Caucho NBR	29.	Placa para by-pass	Fundición dúctil GJS-500-7
15.	Junta tórica	Caucho NBR	30.	Guia de la compuerta	Poliamida

Los componentes pueden ser sustituidos por materiales de clase equivalente o superior sin previo aviso.

Referencias y dimensiones:

Referencia AVK	DN	Brida	L	H	H1	H3	F	F1	F2	Peso teórico
	mm	Taladrado	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
06-050-34-0146499	50	PN10/16	150	208	-	290	14	16	30	8,5
06-065-34-0146499	65	PN10/16	170	244	-	337	17	20	34	11
06-080-34-0146499	80	PN10/16	180	282	-	382	17	20	34	14
06-100-34-0146499	100	PN10/16	190	305	-	415	19	22	34	17
06-125-34-0146499	125	PN10/16	200	346	-	471	19	22	34	22
06-150-34-0146499	150	PN10/16	210	401	-	543	19	22	34	31
06-200-34-0046499	200	PN10	230	490	-	660	24	28	34	48

Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

COPYRIGHT© AVK VÁLVULAS, S.A. 2020

VÁLVULA DE COMPUERTA AVK, EMBRIDADA, PN10/16

06/34-0035

EN 558-2 S.14/DIN F4, eje 1.4404/ AISI 316

Referencias y dimensiones:

Referencia AVK	DN	Brida	L	H	H1	H3	F	F1	F2	Peso teórico
	mm	Taladrado	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
06-200-34-0146499	200	PN16	230	490	-	660	24	28	34	48
06-250-34-006	250	PN10	250	664	-	864	27	31	47	102
06-250-34-016	250	PN16	250	664	-	864	27	31	47	102
06-300-34-006	300	PN10	270	740	-	968	27	31	47	110
06-300-34-016	300	PN16	270	740	-	968	27	31	47	110
06-350-34-006	350	PN10	290	924	-	1184	32	37	55	220
06-350-34-016	350	PN16	290	924	-	1184	32	37	55	220
06-400-34-006	400	PN10	310	951	-	1241	32	37	55	240
06-400-34-016	400	PN16	310	951	-	1241	32	37	55	240
06-500-34-006 (1)	500	PN10	350	1142	1062	1500	30	-	75	559
06-500-34-0060011 (2)	500	PN10	395	1142	1062	1500	30	-	75	559
06-500-34-016 (1)	500	PN16	350	1142	1062	1500	30	-	75	519
06-500-34-0160011 (2)	500	PN16	395	1142	1062	1500	30	-	75	559
06-600-34-006 (1)	600	PN10	390	1285	1205	1705	30	-	75	762
06-600-34-0060011 (2)	600	PN10	390	1285	1205	1705	30	-	75	762
06-600-34-016 (1)	600	PN16	390	1285	1205	1705	30	-	75	762
06-600-34-0160011 (2)	600	PN16	390	1285	1205	1705	30	-	75	762

(1) Con brida F14

(2) Con brida F14 y by-pass

Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

COPYRIGHT© AVK VÁLVULAS, S.A. 2020

OFERTA: IC.210998

REFERENCIA:

CARRETES TELESCÓPICOS DBJT- ETAP TER

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Presupuesto: **IC.210998**

Empresa:	AYESA	Teléfono: (+34) 637 804 194
Nombre de contacto:	Víctor Martínez Pes	Email: vmartinezp@ayesa.com

30/12/2021

Querido colaborador,

Le agradecemos su interés en los productos y soluciones de STF - VICAN. Nuestro equipo de expertos ingenieros en sistemas de filtración e infraestructura del agua se dedican continuamente a desarrollar incesantemente las mejores y más fiables soluciones del mercado, para poder ofrecérselas. Hemos recibido todos sus requisitos y siguiendo los análisis de nuestros ingenieros, a continuación, encontrará la oferta que consideramos más adecuada para su proyecto.

Proporcione sus comentarios sobre la solución propuesta y no dude en ponerse en contacto con nosotros para obtener más documentación e información.

¡¡Gracias por confiar en nosotros!!

¿Quiénes somos? ¿Qué hacemos? Referencias similares a este proyecto

***STF** produce filtros y soluciones que cubren todo el espectro de filtración, siendo uno de los principales fabricantes y desarrolladores de tecnologías y productos sostenibles para el control y la optimización de sistemas de filtración y tratamiento de agua.*
El rango de aplicaciones de los filtros de STF cubre un amplio espectro, protección de sistemas de regadío, tratamiento de aguas municipales e industriales.

*En **VICAN** se desarrollan y fabrican componentes y equipos metalúrgicos para la conducción y el tratamiento del agua, diseñando y fabricando componentes especiales para infraestructura de agua, desde carretes de desmontaje y juntas de dilatación, compuertas y clapetas, piezas especiales para conexion a tuberías y calderines hidroneumáticos antiariete.*

Referencias similares a este proyecto

1. Datos de partida

Modelo ofertado:

DBJT – CERTIFICADO ACS

Materiales:

Bridas en Acero al Carbono S-235-JR

Virolas en Acero Inoxidable AISI-316

Junta tórica en EPDM

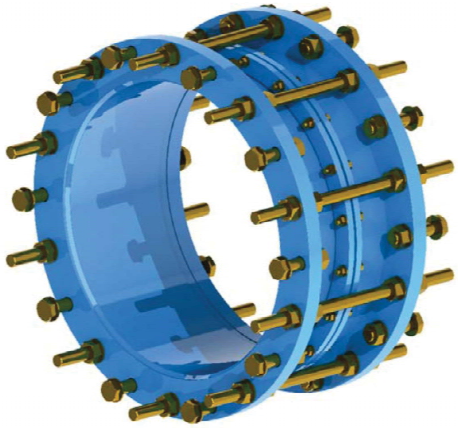
Tornillería de Bridas Intermedias en Calidad 5.6/6.8

Tratamiento de Acabado:

Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2½

Recubrimiento 150 micras de Pintura epoxy de color Azul RAL5005

Polimerización en horno a 210°



Carrete Modelo DBJT VICAN

Presupuesto IC.210998

2. Dimensiones y pesos modelo DBJT PN10

DN	Long Montaje	ØD	ØK	N	M	LV	LT	B	Peso
50	200±30	165	125	4	16	330	70	18	10
65	200±30	185	145	4	16	330	70	18	12
80	200±30	200	160	8	16	330	70	20	14
100	200±30	220	180	8	16	330	70	20	12
125	200±30	250	210	8	16	330	70	22	20
150	200±30	285	240	8	20	330	80	22	24
200	280±40	340	295	8	20	430	80	24	30
250	280±40	395	350	12	20	430	80	26	40
300	280±40	445	400	12	20	430	80	26	46
350	280±40	505	460	16	20	430	80	28	62
400	280±40	565	515	16	24	450	100	32	80
450	280±40	615	565	20	24	450	100	38	88
500	330±50	670	620	20	24	530	100	38	110
600	330±50	780	725	20	27	550	120	38	140
700	330±50	895	840	24	27	550	120	40	188
800	400±60	1015	950	24	30	650	140	44	276
900	400±60	1115	1050	28	30	650	140	48	316
1000	400±60	1230	1160	28	33	660	150	50	375
1100	450±70	1330	1270	28	36	730	160	50	427
1200	450±70	1455	1380	32	36	730	160	52	535
1300	450±70	1575	1490	32	39	730	160	52	635
1400	500±75	1675	1590	36	39	780	160	52	700
1500	500±75	1785	1700	36	39	780	160	52	785
1600	500±75	1915	1820	40	45	790	180	54	895
1800	600±80	2115	2020	44	45	930	180	54	1075
2000	600±80	2325	2230	48	45	930	180	58	1285

3. Documentación incluida

VICAN matholding group	PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN [PPI] - CARRETES TELESCÓPICOS *INSPECTION TEST PLAN [ITP] - DISMANTLING JOINTS*				Rev.0, 06-2021
					PPI Nº / *ITP Nº* PPI-CTD
	DESCRIPCIÓN/ *DESCRIPTION*: CARRETES TELESCÓPICOS MODELO DBJT/SBJP/DJC				FECHA/ *DATE*: 09/06/2021
	INSPECCIÓN / INSPECTION				
INSP. NÚM.	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN/ *OPERATION DESCRIPTION*	PROCEDIMIENTO APLICABLE / *APPLICABLE PROCEDURE*	%	VICENTE CANALES, S.A.U CÓDIGO/ *CODE*	CLIENTE / CUSTOMER CÓDIGO/ *DATE*	OBSERVACIONES/ *OBSERVATIONS*
1.	Certificado de Conformidad / *Certificate of Conformite*	Según pedido de compra/ *According to purchase order*	100%	H	R	
2	Certificados de fabricación / *Manufacturing Certificate*	Según oferta final VICAN / According to VICAN final quotation	100%	H	R	
3	Fichas técnicas del tratamiento anticorrosivo / *Data sheet of antirust treatment*	Según oferta final VICAN / According to VICAN final quotation	100%	H	R	
4	Declaración de Conformidad UE / *Declaration of Conformity UE*	Directiva 2014/68/UE / *2014/68/UE Directive*	100% (*)	H	R	(*) Si aplica / If apply
5	Certificado de Conformidad sanitaria ACS /*Certificate of Sanitary Conformity ACS*	Según oferta final VICAN/ According to VICAN final quotation	100% (*)	H	R	(*) Si aplica / If apply
6	**Documentación final / *Final documentation***	Según este ITP / According this ITP	100%	H	R	Al finalizar la fabricación / *Manufacturing finished*
CODIGOS: **V** Visual Inspection /**W** Spot Witness Point / **R** Revision / / **H** Hold Point						

Presupuesto IC.210998, 30/12/2021

Polígono La Armentera, parcela 86, 22400 Monzón, Huesca (Spain) / www.stf-vican.com / info@stf-vican.com / Tel: (+34) 974 401 933

VALVULAS DE MANGUITO DE DEFORMACION ELASTICA SERIE "PIC" FUNDICION/ ALUMINIO Y PVC

Con más de 40 años de experiencia en el desarrollo y la comercialización de las válvulas de manguito, DOSAPRO MILTON ROY ofrece una gama completa de válvulas de paso integral adaptadas a numerosas aplicaciones.

DOSAPRO MILTON ROY

VALVULAS DE MANGUITO FUNDICION/ALUMINIO

Principales utilizaciones

Gracias a sus características técnicas, las válvulas de manguito de deformación elástica en fundición/aluminio tienen la ventaja de adaptarse a numerosas aplicaciones : líquidos, suspensiones, granulados, pastas…

Funcionamiento

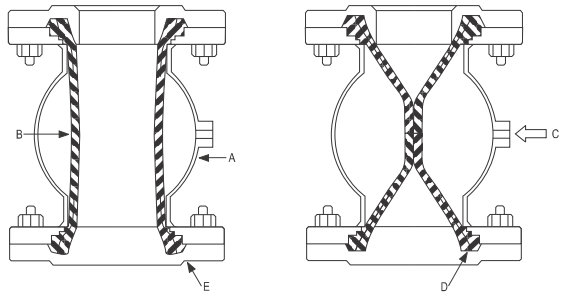
Se obtiene el cierre de la válvula aplicando, entre el cuerpo (A) y el manguito (B), una presión creada por un fluido, en general aire comprimido, pero puede ser sustituido por agua a presión. Bajo la acción del fluido (C), el manguito se aplasta en una dirección preferencial, obtenida por la disposición juicosa de las telas (D), permitiendo el cierre total.

Ventajas

- Paso integral :
  - No hay pérdidas importantes de cargas,
  - No hay riesgo de obstrucción.
- Cierre total incluso en presencia de partículas sólidas, gas, polvos, líquidos cargados…
- Longevidad de los manguitos :
  - Tres calidades de manguitos disponibles en standard (otros materiales, a petición),
  - Manguitos reforzados con telas incorporadas.
- Sin riesgo de escapades en el entorno a causa de la ausencia de prensaestopa.
- Protección de la instalación :
  - Se evitan los golpes de ariete en el cierre y en la apertura.
- Simplificación del montaje :
  - Conexión por bridas atornilladas (excepto DN 20 : racores roscados).

Principio

La válvula automática de deformación elástica está constituída por un cuerpo de válvula (A), un manguito cilíndrico entelado de goma natural o caucho sintético (B), y dos contrabridas (E).



Apertura — Cierre

Características técnicas

Condiciones de utilización :

	DN 20 a DN 200	DN 250 y 300
Presión de servicio (bar)	4	3
Presión de accionamiento (bar)	2 a 6	1.5 a 4.5
Presión diferencial (bar)	2	1.5

Materiales de construcción :

• Cuerpo	
- Fundición :	DN 20 a DN 80
- Aluminio :	DN100 a DN 300
• Conexiones	
Racores roscados	
- Inox :	DN 20
Contra-bridas *	
- Fundición :	DN 40 a DN 300
- Inox :	DN 40 a DN 200
• Manguito *	
- Goma natural anti-abrasión :	DN 20 a DN 300
- Neopreno :	DN 20 a DN 200
- Goma no tóxica :	DN 20 a DN 200
• Resistencia a la temperatura	
- Goma natural anti-abrasión :	-5 °C a 80 °C
- Neopreno :	-5 °C a 80 °C
- Goma no tóxica :	-5 °C a 80 °C

** Para otras aplicaciones, consúltenos*

Dimensiones

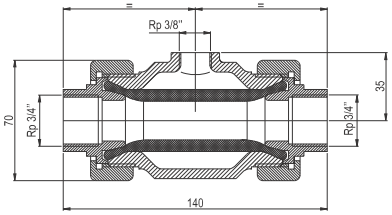
			DN 20 (1)	DN 40 (2)	DN 50 (2)	DN 65 (2)	DN 80 (2)	DN 100 (2)	DN 125 (2)	DN 150 (2) (4)	DN 200 (2) (4)	DN 250 (2) (4)	DN 300 (2) (4)
A	Contra-bridas fundición o inox 316 L (mm)			150	180	180	220	276	345	414	550	680(3)	820(3)
J	Contra-bridas fundición o inox 316 L (mm)			26 27.2	27 28.2	28 29.2	30 31.2	36 37.2	48 49.2	52 53.2	65 66.2	88.5 -	104 -
Ø C				Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/8"	Rp3/4"	Rp3/4"
Ø H	(mm)			150	165	185	200	220	250	285	340	405	485
L	(mm)			54.5	73	76.5	90	110	134	160	223	254	321
	Volumen del fluido de accionamiento	(litros)		0.2	1	1	2	3.5	7	12.5	29	37	67
	Conexiones para brida	Standard		PN 10 DN 40	PN 10 DN 50	PN 10 DN 65	PN 10 DN 80	PN 10 DN 100	PN 10 DN 125 o 5"-ANSI 150	PN 10 DN 150 o 6"-ANSI 150	PN 10 DN 200 o 8"-ANSI 150	PN 10 DN 250 o 10"-ANSI 150	PN 16 DN 300 o 12"-ANSI 150
				-	-	-	-	-					
		Opcional		2" ANSI 150	2" ANSI 300	2 1/2" ANSI 150	3" ANSI 150	4" ANSI 150	-	-	-	-	-

(1) Ver Fig. 1
(2) Ver Fig. 2
(3) Versión contra-bridas únicamente en fundición
(4) Válvulas conformes con la normativa Europea referente a los equipos bajo presión 97/23/CE

• Versión con racores roscados

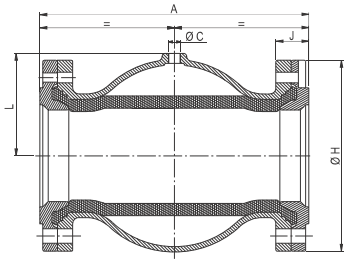
Válvula DN 20 (Fig. 1)

Volumen del fluido de accionamiento : 0,05 l



• Versión con bridas

Válvulas DN 40 a DN 300 (Fig. 2)



Peso y embalaje

DN	Peso neto (kg)	Embalaje (mm)
20	1.5	260 x 160 x 150
40	6	200 x 200 x 200
50	8	200 x 200 x 200
65	10.5	200 x 200 x 200
80	13	280 x 280 x 370
100	12	280 x 280 x 370
125	17	280 x 280 x 370
150	25	355 x 355 x 575
200	53	515 x 465 x 720
250	85	515 x 465 x 720
300	147	800 x 600 x 900

Protección

Las válvulas tienen una capa de pintura poliuretano Ameron color amarillo RAL 1018 de 65 micras.

VALVULAS DE MANGUITO PVC

Principales utilizaciones

Gracias a la ligereza del material y su resistencia a las atmósferas corrosivas, las válvulas Dosapro Milton Roy en PVC ofrecen campos de aplicaciones muy variados : transporte y accionamiento automático para aguas claras o cargadas (lejías, lodos...), líquidos viscosos o pastosos, productos pulverulentos, polvos, etc.

Funcionamiento

Se obtiene el cierre de la válvula aplicando, entre el cuerpo y el manguito, una presión creada por un fluido, en general aire comprimido, pero puede ser sustituido por agua a presión. Bajo la acción del fluido, el manguito se aplasta en una dirección preferential, obtenida por la disposición juiciosa de las telas, permitiendo el cierre total.

Ventajas

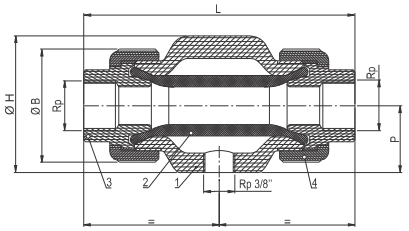
- Paso integral :
  - No hay pérdidas importantes de cargas
  - No hay riesgo de obstrucción
- Resistencia química :
  - Adaptada a atmósferas corrosivas
- Resistencia mecánica :
  - Manguitos reforzados con telas incorporadas
- Ligereza :
  - Costes de instalación reducidos (sin soporte)
- Simplificación del montaje :
  - Conexión por racores roscados
- Estanquidad total, tanto para gases, polvos como para líquidos.

Principio

La válvula automática de deformación elástica está constituída por un cuerpo de válvula (1), un manguito cilíndrico entelado con goma natural o caucho sintético (2), dos racores (3) y dos tuercas (4).
El manguito está sujeto a cada extremo entre el cuerpo y el racor, y el conjunto mantenido por una tuerca.

Dimensiones

	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40
L	144	144	170	200
Ø B	60	74	83	103
Ø H	69	79	89	99
P	32.5	37.5	43	48
Rp	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
Peso neto (kg)	0.5	0.7	0.8	1



Características técnicas

- Tipos : DN 20, DN 25, DN 32 y DN 40
- Materiales :
  - Cuerpo, racores y tuercas : PVC
  - Manguito : goma natural anti-abrasión, goma alimentaria o neopreno (otras calidades, a petición)
- Conexiones : roscadas gas
- Condiciones de utilización :
  - Presión de servicio : 4 bar máx.
  - Presión de accionamiento : 6 bar máx.
  - Presión diferencial : 2 bar aprox., según calidad del manguito
  - Temperaturas límite : -5°C a 60°C *(para otras temperaturas, consúltenos)*

DOSAPRO MILTON ROY

FRANCE - DOSAPRO MILTON ROY S.A.
10, Grande Rue - 27360 Pont Saint Pierre
Tel. : +33 (0)2 32 68 30 00 - Fax : +33 (0)2 32 68 30 93
www.dosapro.com - email : contact@dosapro.com

ESPAÑA - DOSAPRO MILTON ROY IBERICA
C/Embajadores, 100 - 28012 MADRID
Tel. : +34 91 517 80 00 - Fax : +34 91 517 52 38
www.dosapro.es - email : dmri@dosapro.es

UNITED KINGDOM - MILTON ROY (UK) LTD
Oaklands Business Centre - Oaklands Park
WOKINGHAM - BERKSHIRE - RG41 2FD
Tel. : +44 118 977 1066 - Fax : +44 118 977 1198
www.miltonroypumps.co.uk - email : miltonroyuk@dosapro.com

INTERNATIONAL SALES and PROJECTS DEPARTMENT
10, Grande Rue - 27360 Pont Saint Pierre (France)
Tel. : +33 (0)2 32 68 30 12 - Fax : +33 (0)2 32 68 30 91

SPARE PARTS DEPARTMENT/PIÈCES DE RECHANGE
10, Grande Rue - 27360 Pont Saint Pierre (France)
Tel. : +33 (0)2 32 68 30 01 - Fax : +33 (0)2 32 68 30 92
email : spare.parts@dosapro.com

INTERNATIONAL TECHNICAL ASSISTANCE/ASSISTANCE TECHNIQUE
10, Grande Rue - 27360 Pont-Saint-Pierre (France)
Tel. : +33 (0)2 32 68 30 02 - Fax : +33 (0)2 32 68 30 96
email : support@dosapro.com

DOSAPRO MILTON ROY EN FRANCE :
Angers, Bordeaux, Lille, Lyon, Nancy, Paris, Rouen

Réf. : 160 5702 140N - 02/05 - Rév A - Impreso en Francia. Especificaciones modificables sin aviso previo.

BELGICAST
BY TALIS

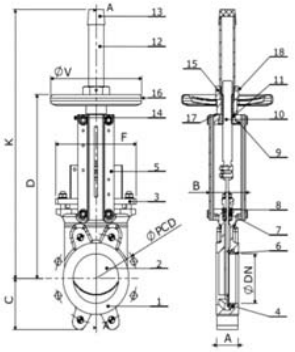
APPLICATION

Usage général : fabrication de pâte à papier, eau, traitement d'eau, eaux usées, produits chimiques poudreux et cristallisants, vinicole, cimenterie, transport pneumatique, stockage. / *General services : Pulp&paper, used water, fiber, powder and particles, solid containing liquid,Under-silo application.*

CARACTERISTIQUES GENERALES / *General Characteristics*

Unidirectionnelle ou bidirectional. / *Unidirectional or birectional application*
Fonction ouverture/fermeture ou de réglage. / *ON/OFF or regulating.*
Montage entre-brides ISO PN10. *Wafer PN10*
Zéro fuite grâce au siège élastomère. / *Zero leakage with elastomer seat*
Matériaux du siège interchangeables. / *Interchangeable seat materials* (NBR/EPDM/FKM/PTFE)
Corps *Body* : GG25, GGG40, WCB, CF8, CF8M, SS316L, */Other materials upon request*
Tous types d'actionneurs : manuel, levier, réducteur, pneumatique DA ou SA, électrique, hydraulique. / *All kinds of actuators possible*

N°	DESIGNATION	KG01W10H-14N	KG01W10H-66E
18	VIS / SCREW	SS304	SS304
17	RONDELLE / GASKET	BRASS	BRASS
16	VOLANT / HANDWHEEL	ACIER/Steel	ACIER/Steel
15	ECROU VOLANT /HANDWHEEL SCREW	ACIER/Steel	ACIER/Steel
14	GRAISSEUR / GREASER	ACIER/Steel	ACIER/Steel
13	BOUCHON / COVER	PLASTIC	PLASTIC
12	TUBE	ACIER/Steel	ACIER/Steel
11	ECROU BRONZE / BRONZE NUT	BRONZE	BRONZE
10	TIGE / STEM	SS304	SS304
9	POTENCE / YORK	ACIER/Steel	ACIER/Steel
8	TRESSE PACKING	PTFE	PTFE
7	TORE / O-RING	NBR	EPDM
6	FRETTE / RETAINER	SS304	SS316
5	SUPPORT	ACIER /Steel	ACIER/Steel
4	SIEGE / SEAT	NBR	EPDM
3	FOULOIR / GLAND	DI	CF8M
2	PELLE / GATE	SS304	SS316
1	CORPS / BODY	GG25	CF8M



CONDITIONS DE SERVICE :

Service Pressure	Seat température
DN50-200 : 10 bar DN250 : 8 bar DN300 : 6 bar DN350-400 : 4 bar DN450-600 : 3 bar	NBR : -10°C / +90°C EPDM : -20°C / +120°C VITON : -10°C / +180°C PTFE : -196°C / +180°C

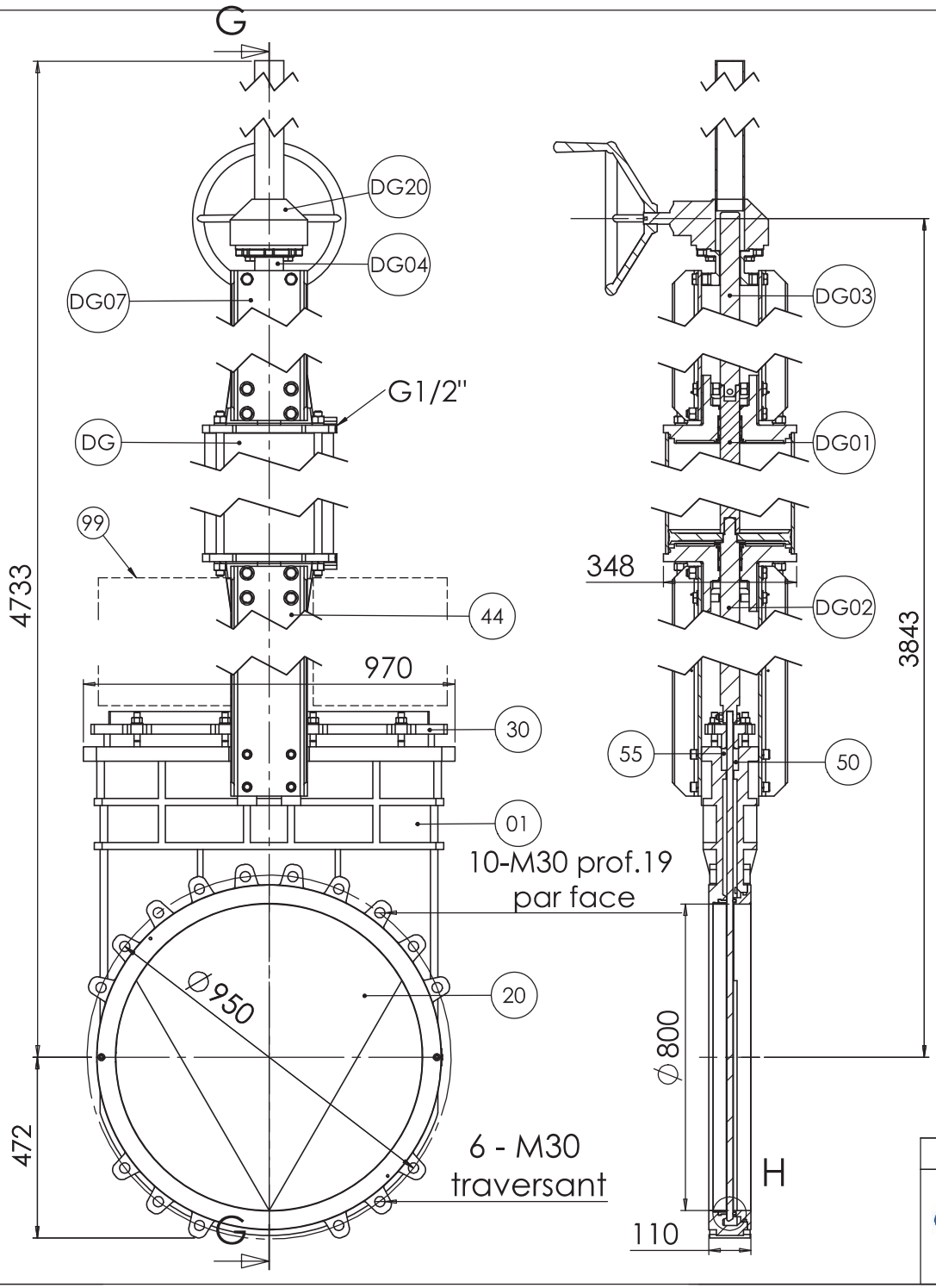
DN	A	B	C	D	F	V	K	ØPCD			prof.	Weight (kg)
50	40	92	63	289	124	200	410	125	4xM16	0	8	7
65	40	92	70	316	139	200	440	145	4xM16	0	8	8
80	50	92	92	342	154	200	460	160	4xM16	4	10	9
100	50	92	105	382	174	200	500	180	4xM16	4	10	10
125	50	102	120	415	192	250	585	210	4xM16	4	10	13
150	60	102	130	458	217	250	637	240	4xM20	4	12	16
200	60	120	160	575	270	300	815	295	4xM20	4	12	28
250	70	120	198	676	326	300	1016	350	6xM20	6	15	42
300	70	120	234	776	380	300	1116	400	6xM20	6	15	56
350	96	290	256	906	438	500	1336	460	10xM20	6	19	108
400	100	290	292	1012	493	500	1442	515	10xM24	6	20	130
450	106	290	308	1098	546	500	1628	565	14xM24	6	24	166
500	110	290	340	1210	620	500	1740	620	14xM24	6	24	203
600	110	290	400	1416	714	500	2046	725	14xM27	6	24	293
700	110	400	470	1650	830	800	2290	840	16xM27	8	20	440
750	110	434	488	1740	900	800	2485	914.4	16xM30	12	20	498
800	110	400	505	1830	970	800	2680	950	16xM30	8	20	570
900	110	400	555	2075	1040	800	3020	1050	20xM30	8	20	740
1000	110	450	610	2260	1152	800	3400	1160	20xM33	8	20	920
1200	150	450	725	2460	1255	800	3980	1380	20xM36	12	30	1350

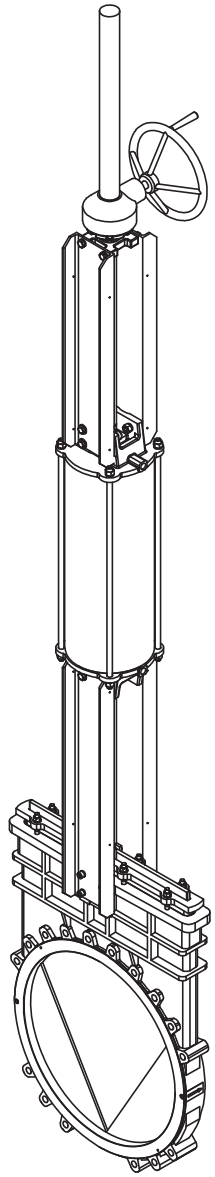
Standard seat

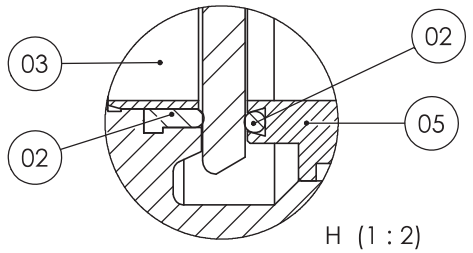
Reinforced seat

Standard seat

Bidirectional seat







H (1 : 2)

PFA = 2 BAR
POIDS = 802 KG

N°	DESIGNATION	MATERIAUX
99	CAPOTS DE PROTECTION	304
DG20	REDUCTEUR + VOLANT	STANDARD ROTORK
DG07	PLAQUES SUPPORTS	ACIER + PEINTURE POLYOFEINES
DG04	POTENCE	ACIER + PEINTURE POLYOFEINES
DG03	AXE	304
DG02	AXE	304
DG01	AXE	304
DG	VERIN DE + REDUCTEUR VOLANT SECOURS	-
55	TRESSE	PTFE
50	TORE	NBR
44	PLAQUES SUPPORTS	ACIER + PEINTURE POLYOFEINES
30	FOULOIR	ACIER + PEINTURE POLYOFEINES
20	PELLE	304
05	BRIDE RAPPORTEE V SIEGE	304
03	FRETTE	304
02	SIEGE	NBR
01	CORPS	GJS400 + PEINTURE POLYOFEINES

Revision	Descritpion	Date	Descritpion by	Approved by
A	Origine	09/04/2019	JCO	ZLU

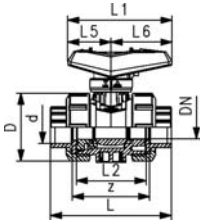
BAYARD BY TALIS

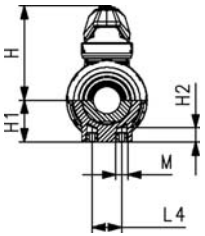
Product reference: KG21W10DG-24N800 N19024	Company name: BAYARD
Designation: VANNE GUILLOTINE BIDIRECTIONNELLE L295 KG21 WAFER PN10 COMMANDE PAR VERIN DOUBLE EFFET + REDUCTEUR VOLANT SECOURS	Document Reference: FIT-KG21W10DG-24N800 N19024
	Document revision Number: A

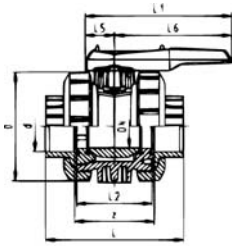
VÀLVULES REACTIUS

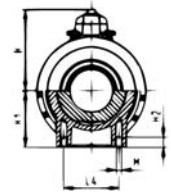
Data sheet

valid from: 11/24/22









Ball valve type 546 Pro PVC-U
With solvent cement sockets metric

Model:

- Lockable lever as standard (DN10-DN50)
- For easy installation and removal
- Ball seat PTFE
- Integrated stainless steel mounting inserts
- Z-dimension, valve end and union nut **are compatible** with type 546 (1st Generation)

Option:

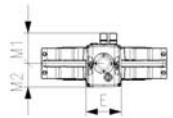
- Interface-module with position feedback sensor, incl. LED feedback (DN10-50)
- Manual spring return lever ("Dead man") (DN10-25)
- Pneumatic or electric actuators from GF
- Individual configuration of the valve possible
- Multifunctional module with integrated limit switches (DN65-100)

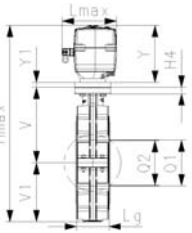
d (mm)	DN (mm)	Size (inch)	PN (bar)	kv-value (Δp=1 bar) (l/min)	EPDM Code	SP	Weight (kg)	FKM Code	SP	Weight (kg)
16	10	⅜	16	71	**161 546 061**	1	0.153	**161 546 071**	1	0.156
20	15	½	16	185	**161 546 062**	1	0.156	**161 546 072**	1	0.158
25	20	¾	16	350	**161 546 063**	1	0.240	**161 546 073**	1	0.242
32	25	1	16	700	**161 546 064**	1	0.343	**161 546 074**	1	0.345
40	32	1 ¼	16	1000	**161 546 065**	1	0.610	**161 546 075**	1	0.615
50	40	1 ½	16	1600	**161 546 066**	1	0.838	**161 546 076**	1	0.844
63	50	2	16	3100	**161 546 067**	1	1.537	**161 546 077**	1	1.552
75	65	2 ½	16	5000	**161 546 068**	1	4.343	**161 546 078**	1	3.563
90	80	3	16	7000	**161 546 069**	1	6.184	**161 546 079**	1	5.376
110	100	4	16	11000	**161 546 070**	1	8.642	**161 546 080**	1	11.600

d (mm)	D (mm)	H (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	L6 (mm)	M	z (mm)
16	50	61	27	12	92	82	56	25	35	47	M6	64
20	50	61	27	12	95	82	56	25	35	47	M6	64
25	58	74	30	12	110	106	65	25	44	62	M6	72
32	68	80	36	12	123	106	71	25	44	62	M6	79
40	84	95	44	15	146	131	85	45	57	74	M8	94
50	97	102	51	15	157	131	89	45	57	74	M8	95
63	124	117	64	15	183	152	101	45	66	86	M8	107
75	166	150	85	15	233	270	136	70	64	206	M8	144
90	200	161	105	15	255	270	141	70	64	206	M8	151
110	238	178	123	22	301	320	164	120	64	256	M12	174

Data sheet

valid from: 6/26/23





Lug-Style end installation butterfly valve type 146 PVC-U
With electric actuator 230 V
Without manual override
Flange standard metric

Model:

- Voltage 100-230V, 50-60Hz
- Factory set control range 90°<)
- Heating element, position feedback (Open/Close/ Middle)
- Overall length according to EN 558, ISO 5752 (DN50-200 line 25, DN250-300 line 16)
- Connecting dimension: ISO 7005 PN10, EN 1092 PN10, DIN 2501 PN10

Option:

- Other valve and actuator configurations available
- Optional accessories: Fail-safe return unit, Monitoring board, Position controller, Profibus DP board

Note:

For some material combination (e.g. DN300 valves with PE/PP pipes) special flange adapters are needed. Please check the "Perfect flange connection tool" on www.gfps.com

d (mm)	Size (inch)	DN (mm)	PN (bar)	kv-value (Δp=1 bar) (l/min)	EPDM Code	Weight (kg)
63	2	50	10	740	**199 146 042**	4.299
75	2 ½	65	10	1500	**199 146 043**	4.456
90	3	80	10	2400	**199 146 044**	4.456
110	4	100	10	3800	**199 146 045**	5.606
140	5	125	10	8600	**199 146 046**	7.120
160	6	150	10	11400	**199 146 047**	8.881
225	8	200	10	19900	**199 146 048**	13.625
280	10	250	6	34000	**199 146 049**	24.385
315	12	300	4	50000	**199 146 050**	30.916

d (mm)	Hmax (mm)	Lmax (mm)	Wmax (mm)	U (mm)	V (mm)	H4 (mm)	V1 (mm)	Lg (mm)	D2 (mm)	Q1 (mm)	Q2 (mm)	d2	k (mm)	Y (mm)
63	378.3	190	165	90	133.3	23	78.8	44.7	160	40		M16	125	166.2
75	391.2	190	182	90	139.9	23	85.1	45.7	180	54	35	M16	145	166.2
90	426.1	190	210	90	145.6	23	91.2	48.7	195	67	50	M16	160	189.3
110	462.8	190	240	90	166.0	23	107.5	55.6	226	88	74	M16	180	189.3
140	492.0	190	272	90	180.0	23	122.7	63.5	258	113	97	M16	210	189.3
160	522.8	190	300	90	189.0	23	134.5	71.5	284	139	123	M20	240	199.3
225	571.3	190	360	90	210.5	23	161.5	72.5	341	178	169	M20	295	199.3
280	670.6	190	440	125	264.4	23	206.9	113.2	412	210	207	M20	350	199.3
315	720.0	190	510	125	285.2	23	235.5	114.6	482	256	253	M20	400	199.3

d (mm)	E (mm)	Y1 (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)
63	122.3		107.3	82.7
75	122.3		107.3	82.7
90	122.3		107.3	82.7
110	122.3		107.3	82.7
140	122.3		107.3	82.7
160	122.3		107.3	82.7
225	122.3		107.3	82.7
280	122.3	17	107.3	82.7
315	122.3	17	107.3	82.7

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Data sheet

valid from: 6/23/23

Lug-style end installation butterfly valve type 578 PVC-U
With hand lever
Flange standard metric

Model:

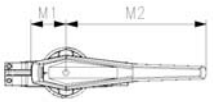
- Housing material: PP-GF30 with SS316 lug-inserts
- Overall length according to EN 558, ISO 5752 (DN50 - 200 line 25, DN250 - 300 line 10)
- Connecting dimension: ISO 7005 PN10, EN 1092 PN10, DIN 2501 PN10
- We recommend for the dimensions DN250 and DN300 only 6 bar maximum system pressure for the hand lever version

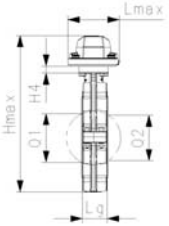
Option:

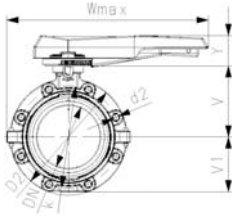
- Optional accessory: Valve-Integrated position feedback with limit switches (limit switches have to be ordered separately)

Note:

For some material combination (e.g. DN300 valves with PE/PP pipes) special flange adapters are needed. Please check the "Perfect flange connection tool" on www.gfps.com







d (mm)	Size (inch)	DN (mm)	PN (bar)	kv-value (Δp=1 bar) (l/min)	EPDM Code	Weight (kg)	FKM Code	Weight (kg)
63	2	50	10	740	**161 578 002**	1.800	**161 578 022**	1.800
75	2 ½	65	10	1500	**161 578 003**	1.895	**161 578 023**	1.895
90	3	80	10	2400	**161 578 004**	2.251	**161 578 024**	2.251
110	4	100	10	3800	**161 578 005**	3.146	**161 578 025**	3.146
140	5	125	10	8600	**161 578 006**	4.660	**161 578 026**	4.660
160	6	150	10	11400	**161 578 007**	6.430	**161 578 027**	6.430
225	8	200	10	19900	**161 578 008**	8.625	**161 578 028**	8.625
280	10	250	10	34000	**161 578 009**	19.528	**161 578 029**	19.528
315	12	300	10	50000	**161 578 010**	26.106	**161 578 030**	26.106

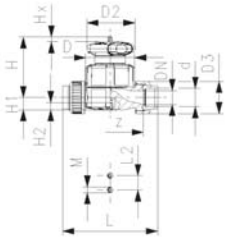
d (mm)	Hmax (mm)	Lmax (mm)	Wmax (mm)	U (mm)	V (mm)	H4 (mm)	V1 (mm)	Lg (mm)	D2 (mm)	Q1 (mm)	Q2 (mm)	d2	k (mm)	Y (mm)
63	278.9	115.2	287.8	90	133.3	23	78.8	44.7	160	40		M16	125	66.8
75	291.8	115.2	296.3	90	139.9	23	85.1	45.7	180	54	35	M16	145	66.8
90	303.6	115.2	310.3	90	145.6	23	91.2	48.7	195	67	50	M16	160	66.8
110	343.6	115.2	375.2	90	166.0	23	107.5	55.6	226	88	74	M16	180	70.1
140	372.8	115.2	391.2	90	180.0	23	122.7	63.5	258	113	97	M16	210	70.1
160	393.6	115.2	395.2	90	189.0	23	134.5	71.5	284	139	123	M20	240	70.1
225	458.1	149.4	588.1	90	210.5	23	161.5	72.5	341	178	169	M20	295	86.1
280	557.6	149.4	628.1	125	264.4	23	206.9	113.2	412	210	207	M20	350	86.3
315	607.0	149.4	663.1	125	285.2	23	235.5	114.6	482	256	253	M20	400	86.3

d (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)
63	63.7	205.3
75	63.7	205.3
90	63.7	205.3
110	63.7	255.2
140	63.7	255.2
160	63.7	255.2
225	101.7	408.1
280	101.7	408.1
315	101.7	408.1

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Ficha técnica

Válido desde: 27/06/21



Válvula de Diafragma Tipo 514 PVC-U
Con extremos desmontables para encolar ISO/DIN

Modelo:

- Doble Kv comparada con el modelo anterior
- Una única unión roscada reemplaza cuatro tornillos.
- Volante con cierre de seguridad.
- Para una fácil instalación y desmontaje
- Distancia entre extremos, corta.

Opción:

- Configuración individual de la válvula (ver instrucciones)
- Módulo Multifunción autoajustable con microswitches para señalización de posición.
- PN16 disponible bajo demanda.

* O-Ring material: FKM

d (mm)	DN (mm)	Pulgadas (inch)	PN (bar)	Valor kv (Δp=1 bar) (l/min)	NBR Código	SP	Peso (kg)	EPDM Código	SP	Peso (kg)
16	10	⅜	10	125	**161 514 001**	1	0,324	**161 514 011**	1	0,319
20	15	½	10	125	**161 514 002**	1	0,328	**161 514 012**	1	0,323
25	20	¾	10	271	**161 514 003**	1	0,492	**161 514 013**	1	0,472
32	25	1	10	481	**161 514 004**	1	0,721	**161 514 014**	1	0,704
40	32	1 ¼	10	759	**161 514 005**	1	1,070	**161 514 015**	1	0,973
50	40	1 ½	10	1263	**161 514 006**	1	1,643	**161 514 016**	1	1,618
63	50	2	10	1728	**161 514 007**	1	2,510	**161 514 017**	1	2,484

d (mm)	PTFE/EPDM Código	SP	Peso (kg)	FKM Código	SP	Peso (kg)	PTFE/FKM Código	SP	Peso (kg)
16	**161 514 031**	1	0,335	**161 514 061**	1	0,328	**800 047 300**	1	0,331
20	**161 514 032**	1	0,339	**161 514 062**	1	0,332	**800 047 301**	1	0,335
25	**161 514 033**	1	0,506	**161 514 063**	1	0,499	**800 047 303**	1	0,499
32	**161 514 034**	1	0,748	**161 514 064**	1	0,732	**800 047 304**	1	0,731
40	**161 514 035**	1	1,105	**161 514 065**	1	1,087	**800 047 306**	1	1,084
50	**161 514 036**	1	1,679	**161 514 066**	1	1,669	**800 047 308**	1	1,662
63	**161 514 037**	1	2,548	**161 514 067**	1	2,555	**800 047 309**	1	2,547

d (mm)	D (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	L (mm)	L2 (mm)	M	z (mm)	Hub = Hx (mm)	Pulgadas (inch)
16	65	65	43	73	14	12	170	25	M6	142	7	⅜
20	65	65	43	73	14	12	128	25	M6	96	7	½
25	80	65	51	81	18	12	152	25	M6	114	10	¾
32	88	87	58	107	22	12	166	25	M6	122	13	1
40	101	87	72	115	26	15	192	45	M8	140	15	1 ¼
50	117	135	83	148	32	15	222	45	M8	160	19	1 ½
63	144	135	100	166	39	15	266	45	M8	190	25	2

Los datos técnicos no son vinculantes. No constituyen expresamente características o propiedades garantizadas. Son susceptibles de modificación. En caso de duda se aplican nuestras Condiciones Generales de Venta

Georg Fischer Piping Systems Ltd, Postfach, CH-8201 Schaffhausen/Switzerland
Phone +41 -(0)52-631 1111
e-mail: info.ps@georgfischer.com
Internet: http://www.gfps.com

Data sheet

valid from: 1/11/23

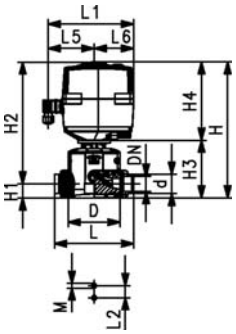
e-DIASTAR Type 514 PROGEF
24V
With fusion sockets metric

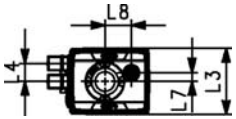
Model:

- Voltage 24V AC/DC
- Multiturn Actuator
- Heating element, position feedback (Open/Close)
- Integrated manual emergency override
- Integrated stainless steel mounting inserts
- Material: PP-H

Option:

- Other valve and actuator configurations available
- Optional accessories: Fail-safe return unit, Monitoring board, Position controller, Profibus DP board





d (mm)	DN (mm)	Size (inch)	PN (bar)	kv-100-value (Δp=1 bar) (l/min)	EPDM Code	Weight (kg)	PTFE/EPDM Code	Weight (kg)
32	25	1	10	442	**167 704 014**	3.650	**167 704 034**	3.670
63	50	2	6	1575	**167 704 017**	6.214	**167 704 037**	6.242

kv-value (Δp=1 bar) (l/min)	D (mm)	D1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	L6 (mm)	L7 (mm)	L8 (mm)	L9 (mm)	H (mm)
442	109	62	166	180	25	122	33	97	83	16	49	190	287
1575	168	105	266	180	45	122	33	97	83	16	49		341

H1 (mm)	H2 (mm)	H3 (mm)	H4 (mm)	H5 (mm)	z (mm)	M
30	20	256	121	165	122	M6
53	29	289	176	165	190	M8

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Georg Fischer Piping Systems Ltd, Postfach, CH-8201 Schaffhausen/Switzerland
Phone +41 -(0)52-631 1111
e-mail: info.ps@georgfischer.com
Internet: http://www.gfps.com

INSTRUMENTACIÓ

OPTIFLUX 2000

Hoja de datos técnica

Sensor de caudal electromagnético

- Para todas las aplicaciones de agua y aguas residuales
- Amplio rango de aprobaciones para el agua potable
- Construcción robusta, totalmente soldada

La documentación sólo está completa cuando se usa junto con la documentación relevante del convertidor.

© KROHNE 01/2020 - 4001046905 - TD OPTIFLUX 2000 R11 es

KROHNE

CONTENIDO

1 Características del producto 3

1.1 Solución fiable para la industria del agua y aguas residuales ... 3
1.2 Opciones ... 5
1.3 Principio de medida ... 7

2 Datos técnicos 8

2.1 Datos técnicos ... 8
2.2 Metrología legal ... 15
2.2.1 OIML R49 ... 15
2.2.2 Anexo III (MI-001) de la MID ... 17
2.3 Precisión de medida ... 19
2.4 Reducción de la presión ... 20
2.5 Presión en vacío ... 22
2.6 Dimensiones y pesos ... 23

3 Instalación 27

3.1 Uso previsto ... 27
3.2 Notas generales sobre la instalación ... 27
3.2.1 Vibraciones ... 27
3.2.2 Campo magnético ... 27
3.3 Condiciones de instalación ... 28
3.3.1 Entrada y salida ... 28
3.3.2 Codos en 2 o 3 dimensiones ... 28
3.3.3 Sección en T ... 29
3.3.4 Codos ... 29
3.3.5 Descarga abierta ... 30
3.3.6 Desviación de las bridas ... 30
3.3.7 Bomba ... 30
3.3.8 Válvula de control ... 31
3.3.9 Purga del aire y fuerzas de vacío ... 31
3.3.10 Posición de montaje ... 32
3.4 Instalación en un pozo de medida y aplicaciones bajo la superficie ... 33
3.5 Montaje ... 34
3.5.1 Pares de apriete y presiones ... 34

4 Conexiones eléctricas 38

4.1 Instrucciones de seguridad ... 38
4.2 Puesta a tierra ... 38
4.3 Referencia virtual para IFC 300 (versión C, W y F) ... 40
4.4 Diagramas de conexión ... 40

5 Notas 41

1.1 Solución fiable para la industria del agua y aguas residuales

El **OPTIFLUX 2000** está diseñado para satisfacer las exigencias de todas las aplicaciones con agua y aguas residuales incluyendo aguas subterráneas, agua potable, aguas residuales, lodos y aguas negras, agua industrial y agua salada.

El OPTIFLUX 2000 se caracteriza por una duración comprobada en el campo y sin igual. Esto queda asegurado gracias a la construcción completamente soldada, el tubo de paso integral, la ausencia de partes móviles y los materiales del recubrimiento resistentes al desgaste.
El sensor tiene el rango de diámetros más amplio disponible en el mercado: de DN25 a DN3000.

① Construcción robusta completamente soldada
② Rango de diámetros: DN25...DN3000
③ Fundas de PP, PO y goma dura

Características principales

- Las fundas robustas son aptas para todas las aplicaciones de agua y agua residual
- Duración comprobada y sin igual, base instalada muy grande
- A prueba de manipulaciones, construcción completamente soldada, también disponible en construcciones especificas del cliente
- Aprobaciones para agua potable incluyendo KTW, KIWA, ACS, DVGW, NSF, WRAS
- Apto para instalaciones subterráneas y para inmersión constante (IP68)
- Medida de caudal bidireccional
- Cumple los requisitos para la transferencia de custodia (MID MI-001, OIML R49, ISO 4064, EN 14154)
- Calibración de serie de los sensores en la fábrica hasta el diámetro DN3000
- Instalación y puesta en servicio sencillas
- Los anillos de puesta a tierra se pueden omitir con la opción de referencia virtual en el IFC 300
- Verificación in situ con OPTICHECK
- Capacidades de diagnóstico muy amplias
- Sin mantenimiento

Industrias

- Agua
- Aguas residuales
- Pulpa y papel
- Minerales y minería
- Hierro, acero y metales
- Potencia

Aplicaciones

- Extracción de agua
- Purificación y desalinización del agua
- Redes de distribución del agua potable
- Medida o facturación del consumo de agua
- Detección de fugas
- Irrigación
- Aguas industriales
- Agua de refrigeración
- Aguas residuales
- Aguas negras y lodo
- Agua marina

1.2 Opciones

La solución fiable para la industria del agua y aguas residuales

De estándar a personalizado
Para simplificar el pedido el rango estándar del OPTIFLUX 2000 cubre todos los comunes tamaños,materiales de las bridas y conexiones (ASME, EN, JIS, AWWA)
Sin embargo, KROHNE no se para aquí. Nuestro amplio departamento de ingeniería se dedica a proporcionar soluciones para todas las especificaciones que el rango estándar no cubre. Las solicitudes de tamaños, conexiones de la brida, presiones nominales, longitudes de construcción y materiales especiales, se considerarán siempre con mucha atención. Cuando sea posible se proyectará un caudalímetro que satisfaga las exigencias de su aplicación.

Facilidad de instalación
La instalación del OPTIFLUX 2000 es sencilla gracias a la versión bridada y las longitudes de inserción ISO estándares. Para facilitar todavía más la operación, el OPTIFLUX 2000 puede instalarse sin filtros ni secciones rectas. Tampoco se requiere la instalación de los anillos de tierra con la opción patentada **"Referencia virtual"** en el convertidor de señal IFC 300 convertidor de señal.

IP68
La instalación en cámaras de medida sujetas a inundación (constante) es posible con la versión IP68. Las cámaras pueden estar incluso del todo sumergidas si junto con la versión IP68 se utiliza nuestro especial revestimiento para subsuelos que permite instalar el OPTIFLUX 2000 directamente en el suelo.

Transferencia de custodia
En combinación con el IFC 300 convertidor de señal el OPTIFLUX 2000 es apto para aplicaciones de transferencia de custodia. Cumple los requisitos de OIML R49 y puede verificarse de conformidad con el anexo MI-001 de la Directiva de Instrumentos de Medida (MID)

Todos los medidores de agua para metrología legal en Europa tienen que estar certificados según la MID. El certificado de inspección de tipo CE para el OPTIFLUX 2300 es válido para la versión compacta y remota y se aplica al caudal hacia adelante y hacia atrás.

1.3 Principio de medida

Un líquido eléctricamente conductivo fluye a través de un tubo, eléctricamente aislado, a través de un campo magnético. El campo magnético es generado por una corriente que fluye a través de un par de bobinas magnéticas.
Dentro del líquido se genera una tensión U:
U = v * k * B * D

siendo:
v = velocidad de caudal media
k = factor de corrección de la geometría
B = fuerza del campo magnético
D = diámetro interno del caudalímetro

La tensión de señal U es recogida por los electrodos y es proporcional a la velocidad de caudal media v y, por consiguiente, al caudal Q. Se utiliza un convertidor de señal para amplificar la tensión de señal, filtrarla y convertirla en señales para la totalización, el registro y el procesamiento de la salida.

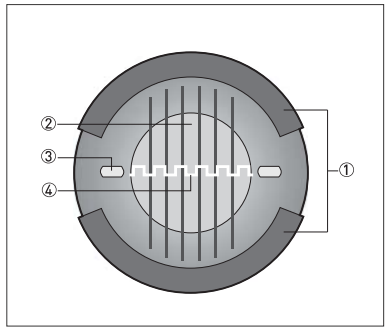


Figura 1-1: Principio de medida

① Bobinas
② Campo magnético
③ Electrodos
④ Tensión inducida (proporcional a la velocidad de caudal)

2.1 Datos técnicos

- *Los siguientes datos hacen referencia a aplicaciones generales. Si necesita datos más relevantes sobre su aplicación específica, contacte con nosotros o con su oficina de ventas.*
- *La información adicional (certificados, herramientas especiales, software...) y la documentación del producto completo puede descargarse gratis en nuestra página web (Centro de descargas).*

Sistema de medida

Principio de medida	Ley de Faraday de inducción
Rango de aplicación	Líquidos eléctricamente conductivos
Valor medido	
Valor primario medido	Velocidad de caudal
Valor secundario medido	Caudal volumétrico

Diseño

Características	Sensor de caudal sin mantenimiento completamente soldado.
	Amplio rango de diámetros DN25...3000
	Recubrimientos robustos aprobados para el agua potable.
	Amplio rango estándar pero también disponible con diámetros, longitud y presión nominal específicos para el cliente.
Construcción modular	El sistema de medida consiste en un sensor de caudal y un convertidor de señal. Está disponible en versión compacta y remota. Se puede encontrar más información sobre el convertidor de señal en la documentación correspondiente.
Versión compacta	Con convertidor de señal IFC 050: OPTIFLUX 2050 C
	Con convertidor de señal IFC 100: OPTIFLUX 2100 C
	Con convertidor de señal IFC 300: OPTIFLUX 2300 C
Versión remota	Versión de montaje en pared (W) con convertidor de señal IFC 050: OPTIFLUX 2050 W
	Versión de montaje en pared (W) con convertidor de señal IFC 100: OPTIFLUX 2100 W
	Versión de montaje en campo (F), en pared (W) o en rack (R) con convertidor de señal IFC 300: OPTIFLUX 2300 F, W o R
Diámetro nominal	Con convertidor de señal IFC 050: DN25...1200 / 1...48"
	Con convertidor de señal IFC 100: DN25...1200 / 1...48"
	Con convertidor de señal IFC 300: DN25...3000 / 1...120"

Precisión de medida

Error máximo de medida	IFC 050: hasta el 0,5% del valor medido ± 1 mm/s	
	IFC 100: hasta el 0,3% del valor medido ± 1 mm/s	
	IFC 300: hasta el 0,2% del valor medido ± 1 mm/s	
	El error de medida máximo depende de las condiciones de instalación.	
	Para más información vaya a *Precisión de medida* en la página 19.	
Repetibilidad	± 0,1% del valor medido, mínimo 1 mm/s	
Calibración / Verificación	**Estándar:**	
	Calibración de 2 puntos por comparación directa de volumen.	
	Opcional:	
	Verificación según la Directiva de Instrumentos de Medida (MID), Anexo MI-001. Estándar: verificación con relación (Q3/Q1) = 80, Q3 ≥ 2 m/s Opcional: verificación con relación (Q3/Q1) > 80 bajo pedido	
	Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300.	
Anexo MI-001 de la MID (Directiva 2004/22/CE)	**Certificado de examen CE de tipo según el anexo MI-001 de la MID**	
	Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300.	
	Rango de diámetros: DN25...1600	
	Caudal en dirección hacia adelante y hacia atrás (bidireccional)	
	Rango de temperatura de los líquidos: + +0,1°C / +50°C	
	Para más información vaya a *Metrología legal* en la página 15.	
OIML R49	**Certificado de conformidad OIML R49**	
	Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300.	
	Rango de diámetros	Clase 1: DN65...1600
		Clase 2: DN25...50
	Caudal en dirección hacia adelante y hacia atrás (bidireccional)	
	Rango de temperatura de los líquidos: + +0,1°C / +50°C	
	Para más información vaya a *Metrología legal* en la página 15.	

Condiciones de operación

Temperatura	
Para información detallada sobre la presión / temperatura vaya a *Reducción de la presión* en la página 20	
	Para las versiones Ex son válidos valores de temperatura diferentes. Para más detalles se remite a la documentación Ex correspondiente.
Temperatura de proceso	Recubrimiento de goma dura: -5...+80°C / +23...+176°F
	Recubrimiento de polipropileno: -5...+90°C / +23...+194°F
	Recubrimiento de poliolefina: -5...+80°C / +23...+176°F
Temperatura ambiente	**Estándar** (con alojamiento del convertidor de señal de aluminio): bridas estándar:
	-20...+65°C / -4...+149°F
	Opcional (con alojamiento del convertidor de señal de aluminio): bridas de acero al carbono para baja temperatura o bridas de acero inoxidable
	-40...+65°C / -40...+149°F
	Opcional (con alojamiento del convertidor de señal de acero inoxidable): bridas de acero al carbono para baja temperatura o bridas de acero inoxidable
	-40...+55°C / -40...+130°F
Proteja la electrónica contra el calentamiento a temperaturas ambiente superiores a +55°C / +131°F.	
Temperatura de almacenamiento	-50...+70°C / -58...+158°F
Rango de medida	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s

Presión	
Para información detallada sobre la presión / temperatura vaya a *Reducción de la presión* en la página 20	
EN 1092-1	DN2200...3000: PN 2,5
	DN1200...2000: PN 6
	DN200...1000: PN 10
	DN65 y DN100...150: PN 16
	DN25...50 y DN80: PN 40
	Otras presiones bajo pedido
ASME B16.5	1...24": 150 & 300 lb RF
	Otras presiones bajo pedido
JIS	DN50...1000 / 2...40": 10 K
	DN25...40 / 1...1½": 20 K
	Otras presiones bajo pedido
AWWA (clase B o D FF)	**Opción:**
	DN700...1000 / 28...40": ≤ 10 bar / 145 psi
	DN1200...2000 / 48...80": ≤ 6 bar / 87 psi
DIN	PN 16 - 6 bar; DN700...2000
	PN 10 - 6 bar; DN700...2000
	PN 6 - 2 bar; DN700...2000
Carga en vacío	Para más información vaya a *Presión en vacío* en la página 22.
Pérdida de presión	Insignificante
Propiedades químicas	
Condición física	Líquidos eléctricamente conductivos
Conductividad eléctrica	Estándar: ≥ 5 µS/cm
	Agua desmineralizada: ≥ 20 µS/cm
Contenido en gases permitido (volumen)	IFC 050: ≤ 3%
	IFC 100: ≤ 3%
	IFC 300: ≤ 5%
Contenido en sólidos permitido (volumen)	IFC 050: ≤ 10%
	IFC 100: ≤ 10%
	IFC 300: ≤ 70%

Condiciones de instalación

Instalación	Asegúrese de que el sensor de caudal esté siempre completamente lleno.
	Para más información vaya a *Instalación* en la página 27.
Dirección de caudal	Hacia adelante y hacia atrás
	Una flecha en el sensor de caudal indica la dirección de caudal positiva.
Sección de entrada	≥ 5 DN
Sección de salida	≥ 2 DN
Dimensiones y pesos	Para más información vaya a *Dimensiones y pesos* en la página 23.

Materiales

Alojamiento del sensor de caudal	Chapa de acero
	Otros materiales bajo pedido
Tubo de medida	Acero inoxidable austenítico
Bridas	Acero al carbono
	Otros materiales bajo pedido
Recubrimiento	**Estándar:**
	DN25...150 / 1...6": polipropileno
	DN200...3000 / 8...120": goma dura
	Opción:
	DN25...150 / 1...6": goma dura
	DN200...1000 / 8...40": poliolefina
Recubrimiento protector	En el exterior del caudalímetro: bridas, alojamiento, convertidor de señal (versión compacta) y/o caja de conexiones (versión de campo)
	Estándar: recubrimiento de poliuretano
	Opcional: revestimiento para subsuelo, revestimiento para offshore
Caja de conexión	Sólo para versiones remotas
	Estándar: aluminio fundido a presión
	Opción: acero inoxidable
Electrodos de medida	Estándar: Hastelloy® C
	Opcional: acero inoxidable, titanio
	Otros materiales bajo pedido
Anillos de puesta a tierra	Estándar: acero inoxidable
	Opcional: Hastelloy® C, titanio, tántalo
	Los anillos de puesta a tierra se pueden omitir con la opción de referencia virtual sólo para el convertidor de señal IFC 300.
Electrodo de referencia (opcional)	Estándar: Hastelloy® C
	Opcional: acero inoxidable, titanio
	Otros materiales bajo pedido

Conexiones a proceso

Brida	
EN 1092-1	DN25...3000 en PN 2,5...40
ASME	1...24" en 150 & 300 lb RF
JIS	DN25...1000 en 10...20 K
AWWA	DN700...2000 en 6...10 bar
Diseño de la superficie de la junta	RF
	Otros tamaños o clasificaciones de presión disponibles bajo pedido

Conexiones eléctricas

	Para más detalles se remite a la documentación correspondiente del convertidor de señal.
Cable de señal (sólo versión remota)	
Tipo A (DS)	**En combinación con el convertidor de señal IFC 050, IFC 100 y IFC 300**
	Cable estándar, blindaje doble. Longitud máx: 600 m / 1968 ft (dependiendo de la conductividad eléctrica y del sensor de caudal)
Tipo B (BTS)	**Sólo en combinación con el convertidor de señal IFC 300**
	Cable opcional, blindaje triple. Longitud máx: 600 m / 1968 ft (dependiendo de la conductividad eléctrica y del sensor de caudal)
E/S	Para más detalles sobre las opciones de E/S, transmisión de datos y protocolos inclusive, se remite a los datos técnicos del convertidor de señal correspondiente.

Aprobaciones y certificados

CE	
Este equipo cumple los requisitos legales de las directivas UE. Al identificarlo con el marcado CE, el fabricante certifica que el producto ha superado con éxito las pruebas correspondientes.	
	Para obtener información exhaustiva sobre las directivas y normas UE y los certificados aprobados, consulte la Declaración de conformidad de la UE o la página web del fabricante.
Área peligrosa	
ATEX	Para más detalles se remite a la documentación Ex correspondiente.
	Versión compacta convertidor de señal IFC 100
	II 2 GD
	Versión compacta convertidor de señal IFC 300
	II 2 GD o II 2(1) GD
	Versión remota
	II 2 GD
FM	**En combinación con el convertidor de señal IFC 300**
	Clase I, Div 2, grupos A, B, C y D
	Clase II, Div 2, grupos F y G
	Clase III, Div 2, grupos F y G
CSA	**En combinación con el convertidor de señal IFC 300**
	Clase I, Div 2, grupos A, B, C y D
	Clase II, Div 2, grupos F y G
NEPSI	GYJ05234 / GYJ05237
	Ex me ia IIC T6...T3
	Ex de ia II T6...T3
	Ex qe ia IIC T6...T3
	Ex e ia IIC T6...T3
Otras aprobaciones y estándares	
Transferencia de custodia	Solamente en combinación con el convertidor de señal IFC 300 .
	Certificado de examen de tipo según el anexo MI-001 de la MID
	Certificado de conformidad OIML R49
	Conformidad con ISO 4064 y EN 14154
Aprobaciones para agua potable	Recubrimiento de goma dura: NSF / ANSI estándard 61 / ACS, KTW(<60°C), DVGW-W270, KIWA bajo pedido.
	Recubrimiento de polipropileno: ACS, KIWA/ATA, KTW, NSF / ANSI estándard 61, DVGW-W270, WRAS
	Recubrimiento de poliolefina: ACS, KIWA/ATA, KTW, DVGW-W270, WRAS
Categoría de protección según IEC 60529	**Estándar:**
	IP66/67, NEMA 4/4X/6
	Opción:
	IP68, NEMA 6P
	IP68 sólo está disponible para la versión separada y con una caja de conexiones de acero inoxidable.
Prueba de choque	IEC 60068-2-27
	30 g para 18 ms
Prueba de vibraciones	IEC 60068-2-64
	f = 20...2000 Hz, rms = 4,5 g, t = 30 min

2.2 Metrología legal

*Las recomendaciones OIML R49 y el Anexo MI-001 de la MID están **solamente** disponibles en combinación con el convertidor de señal IFC 300!*

2.2.1 OIML R49

El OPTIFLUX 2300 tiene un certificado de conformidad según las recomendaciones internacionales OIML R49 (edition 2006). El certificado fue expedido por el NMi (Instituto Nacional de Metrología holandés).

La recomendación OIML R49 2006 concierne a los medidores de agua destinados a la medida de agua potable fría y agua caliente. El rango de medida del caudalímetro es determinado por Q3 (caudal nominal) y R (relación).

El OPTIFLUX 2300 cumple los requisitos de los medidores de agua de clase de precisión 1 y 2.

- Para la clase de precisión 1, el error máximo admitido para los medidores de agua es de ± 1% para la zona de caudal superior y ± 3% para las zonas de caudal inferior.
- Para la clase de precisión 2, el error máximo admitido para los medidores de agua es de ± 2% para la zona de caudal superior y ± 5% para las zonas de caudal inferior.

Con arreglo a la recomendación OIML R49, la designación de la clase de precisión 1 debe aplicarse sólo a los caudalímetros con Q3 ≥ 100 m^3/h.

Q1 = Q3 / R
Q2 = Q1 * 1,6
Q3 = Q1 * R
Q4 = Q3 * 1,25

Figura 2-1: Velocidades de caudal ISO añadidas a la figura para una comparación con OIML
X: Velocidad de caudal
Y [%]: Error máximo de medida

① ± 3% para dispositivos de clase 1, ± 5% para dispositivos de clase 2
② ± 1% para dispositivos de clase 1, ± 2% para dispositivos de clase 2

OIML R49 Clase 1

DN	Span (R)	Velocidad de caudal [m^3/h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
65	630	0,1587	0,254	100	125
80	630	0,254	0,4063	160	200
100	630	0,3968	0,6349	250	312,5
125	630	0,6349	1,0159	400	500
150	630	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	50	500	800	25000	31250

OIML R49 Clase 2

DN	Span (R)	Velocidad de caudal [m^3/h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
25	400	0,040	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50

Para DN65 a DN1600 son válidos los mismos valores (DN, R, Q1, Q2, Q3, Q4) que para OIML R49 Clase 1.

2.2.2 Anexo III (MI-001) de la MID

Todas las nuevas versiones de medidores de agua que deben utilizarse para propósitos legales en Europa tienen que estar certificadas de conformidad con la Directiva Instrumentos de Medida (MID) 2014/32/UE Anexo III (MI-001).
El Anexo MI-001 de la MID se aplica a medidores de agua para la medida del volumen de agua limpia, fría o caliente en usos residenciales, comerciales e industriales no pesados. Un certificado de examen CE de tipo tiene validez en todos los países de la Unión Europea.

El OPTIFLUX 2300 tiene un certificado de examen CE de tipo y puede verificarse según el Anexo III (MI-001) de la MID para medidores de agua con diámetro DN25...DN1800.
El procedimiento de evaluación de la conformidad adoptado para el OPTIFLUX 2300 es el Módulo B (Examen de tipo) y el Módulo D (Aseguramiento de la calidad del proceso de producción).

El error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal Q2 (transicional) y la velocidad de caudal Q4 (sobrecarga) es de ± 2%.
El error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal Q1 (mínima) y la velocidad de caudal Q2 (transicional) es de ± 5%.

Q1 = Q3 / R
Q2 = Q1 * 1,6
Q3 = Q1 * R
Q4 = Q3 * 1,25

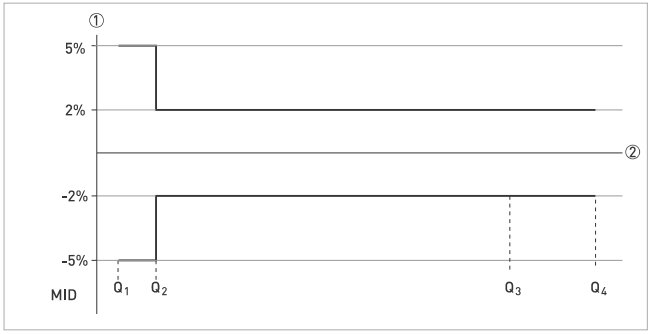


Figura 2-2: Velocidades de caudal ISO añadidas a la figura para una comparación con MID
X: rango del caudal
Y [%]: error máximo de medida

Características del caudal certificadas según MI-001

DN	Rango (R) Q3 / Q1	Caudal [m^3/h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50
65	625	0,1587	0,254	100	125
80	640	0,254	0,4063	160	200
100	625	0,3968	0,6349	250	312,5
125	667	0,6349	1,0159	400	500
150	667	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	59	500	800	25000	31250

2.3 Precisión de medida

Todo caudalímetro electromagnético se calibra por comparación directa del volumen. La calibración en húmedo valida el rendimiento del caudalímetro en las condiciones de referencia respecto a los límites de precisión.

Por lo general, los límites de precisión de los caudalímetros electromagnéticos son el resultado del efecto combinado de linealidad, estabilidad del punto cero e incertidumbre de calibración.

Condiciones de referencia

- Producto: agua
- Temperatura: +5...+35°C / +41...+95°F
- Presión de operación: 0,1...5 barg / 1,5...72,5 psig
- Sección de entrada: ≥ 5 DN
- Sección de salida: ≥ 2 DN

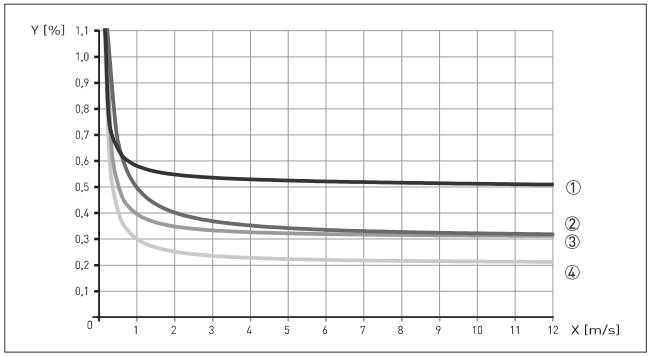


Figura 2-3: Velocidad de caudal frente a precisión
X [m/s]: velocidad de caudal
Y [%]: desviación del valor real medido (vm)

Precisión

Diámetro del sensor de caudal	Tipo de convertidor de señal	Precisión	Curva
DN25...1200 / 1...48"	IFC 050	0,5% of mv + 1 mm/s	①
DN25...1200 / 1...48"	IFC 100	0,3% del vm + 1 mm/s	③
DN25...1600 / 1...64"	IFC 300	0,2% del vm + 1 mm/s	④
DN1800...3000 / > 64"	IFC 300	0,3% del vm + 2 mm/s	②

Opcional para IFC 050 e IFC 100; calibración extendida en 2 puntos para una precisión mejorada. Para más información sobre la precisión mejorada, consulte la documentación del convertidor de señal correspondiente.

2.4 Reducción de la presión

Los gráficos siguientes se refieren a la presión máxima como función de la temperatura para las bridas del caudalímetro (según el material de la brida especificado).

Observe que los valores especificados se refieren solamente a las bridas. El valor máximo del caudalímetro puede resultar todavía más limitado por el valor máximo de otros materiales (por ejemplo, el material del recubrimiento)

Para A = Acero al carbono A 105 y B = Acero inoxidable 316L

Ejes X/Y en todos los gráficos; X = Temperatura en [°C] / Y = Presión en [bar]
Ejes x/y en todos los gráficos; x = Temperatura en [°F] / y = Presión en [psi]

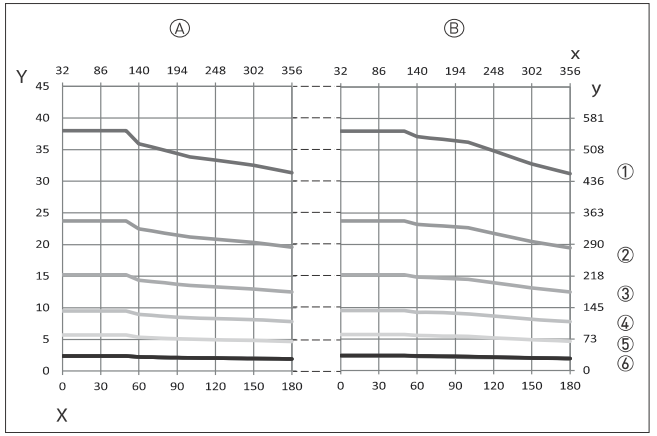


Figura 2-4: Reducción de la presión; EN 1092-1

① PN 40
② PN 25
③ PN 16
④ PN 10
⑤ PN 6
⑥ PN 2,5

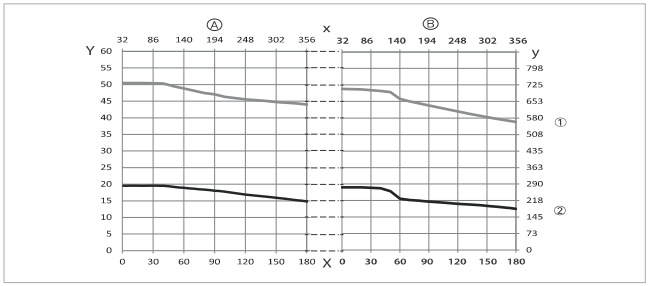


Figura 2-5: Reducción de la presión; ANSI B16.5

① 300 lbs
② 150 lbs

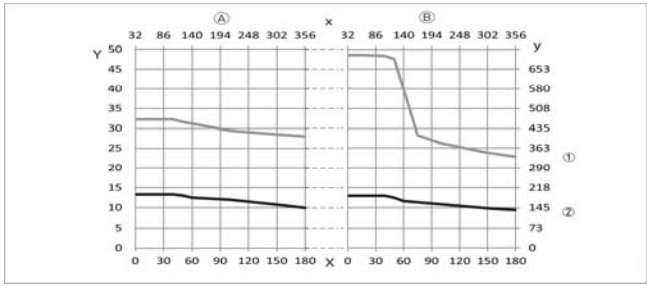


Figura 2-6: Reducción de la presión; JIS B2220

① 20K
② 10K

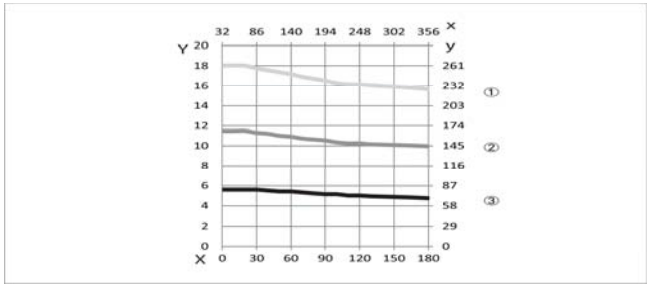


Figura 2-7: Reducción de la presión; AWWA C207

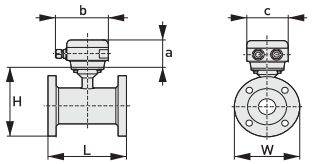
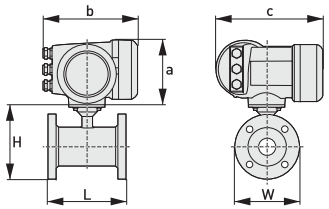
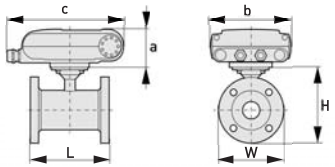
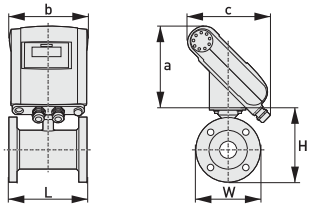
① Clase D1 [4...12"]
② Clase D2 [>12"]
③ Clase B

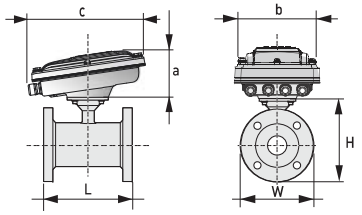
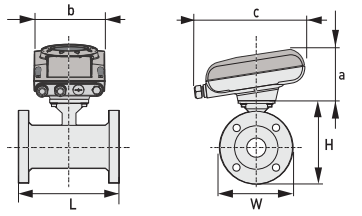
2.5 Presión en vacío

Diámetro	Presión en vacío en mbar abs. a una temperatura de proceso de			
[mm]	20°C	40°C	60°C	80°C
Goma dura				
DN200...300	250	250	400	400
DN350...1000	500	500	600	600
DN1200...3000	600	600	750	750
Polipropileno				
DN25...150	250	250	400	400
Poliolefina				
DN200...1000	0	0	0	0

Diámetro	Presión en vacío en psia a una temperatura de proceso de			
[pulgada]	68°F	104°F	140°F	176°F
Goma dura				
8...12	3,6	3,6	5,8	5,8
14...40	7,3	7,3	8,7	8,7
48...120	8,7	8,7	10,9	10,9
Polipropileno				
1...6	3,6	3,6	5,8	5,8
Poliolefina				
8...40	0	0	0	0

2.6 Dimensiones y pesos

Versión remota		a = 88 mm / 3,5" b = 139 mm / 5,5" ① c = 106 mm / 4,2" Altura total = H + a
Versión compacta con: **IFC 300**		a = 155 mm / 6,1" b = 230 mm / 9,1" ① c = 260 mm / 10,2" Altura total = H + a
Versión compacta con: **IFC 100 (0°)**		a = 82 mm / 3,2" b = 161 mm / 6,3" c = 257 mm / 10,1" ① Altura total = H + a
Versión compacta con: **IFC 100 (45°)**		a = 186 mm / 7,3" b = 161 mm / 6,3" c = 184 mm / 2,7" ① Altura total = H + a

Versión compacta con: **Acero inoxidable** **IFC 100 (10°)**		a = 100 mm / 4" b = 187 mm / 7,36" ① c = 270 mm / 10,63" Altura total = H + a
Versión compacta con: **IFC 050 (10°)**		a = 101 mm / 3,98" b = 157 mm / 6,18" c = 260 mm / 10,24" ① Altura total = H + a

① El valor puede variar según los prensaestopas utilizados.

- *Todos los datos proporcionados en las siguientes tablas se basan sólo en las versiones estándares del sensor de caudal.*
- *Especialmente para los tamaños nominales más pequeños del sensor de caudal, el convertidor de señal puede ser más grande que el sensor.*
- *Cabe observar que para las clasificaciones de la presión diferentes a la mencionada, las dimensiones pueden ser diferentes.*
- *Para más información sobre las dimensiones del convertidor de señal, se remite a la documentación correspondiente.*

EN 1092-1

Tamaño nominal DN [mm]	Dimensiones [mm]				Aprox. peso [kg]
	Longitud estándar	Longitud de inserción ISO	H	W	
25	150	200	140	115	5
32	150	200	157	140	6
40	150	200	166	150	7
50	200	200	186	165	11
65	200	200	200	185	9
80	200	200	209	200	14
100	250	250	237	220	15
125	250	250	266	250	19
150	300	300	300	285	27
200	350	350	361	340	34
250	400	450	408	395	48
300	500	500	458	445	58
350	500	550	510	505	78
400	600	600	568	565	101
450	600	-	618	615	111
500	600	-	671	670	130
600	600	-	781	780	165
700	700	-	898	895	248
800	800	-	1012	1015	331
900	900	-	1114	1115	430
1000	1000	-	1225	1230	507
1200	1200	-	1417	1405	555
1400	1400	-	1619	1630	765
1600	1600	-	1819	1830	1035
1800	1800	-	2027	2045	1470
2000	2000	-	2259	2265	1860

Bridas 150 lb (ASME B16.5)

Tamaño nominal [pulgadas]	Dimensiones [pulgadas]			Aprox. peso [lb]
	L	H	W	
1"	5,91	5,39	4,25	9
1¼"	5,91	5,75	4,63	13
1½"	5,91	6,10	5,00	15
2"	7,87	7,05	5,98	18
2½"	7,87	7,72	7	22
3"	7,87	8,03	7,50	26
4"	9,84	9,49	9,00	44
5"	9,84	10,55	10,00	49
6"	11,81	11,69	11,00	64
8"	13,78	14,25	13,50	95
10"	15,75	16,30	16,00	143
12"	19,69	18,78	19,00	207
14"	27,56	20,67	21,00	284
16"	31,50	22,95	23,50	364
18"	31,50	24,72	25,00	410
20"	31,50	26,97	27,50	492
24"	31,50	31,38	32,00	675

Bridas 300 lb (ASME B16.5)

Tamaño nominal [pulgadas]	Dimensiones [pulgadas]			Aprox. peso [lb]
	L	H	W	
1"	5,91	5,71	4,87	11
1¼"	7,87	6,30	5,25	17
1½"	7,87	6,65	6,13	20
2"	9,84	7,32	6,50	22
2½"	9,84	7,95	7,5	25
3"	9,84	8,43	8,25	31
4"	11,81	10,00	10,00	44
6"	12,60	12,44	12,50	73
8"	15,75	15,04	15,00	157
10"	19,69	17,05	17,50	247
12"	23,62	20,00	20,50	375
14"	27,56	21,65	23,00	474
16"	31,50	23,98	25,50	639
20"	31,50	28,46	30,50	937
24"	31,50	33,39	36,00	1345

3.1 Uso previsto

El operador es el único responsable del uso de los equipos de medida por lo que concierne a idoneidad, uso previsto y resistencia a la corrosión de los materiales utilizados con los líquidos medidos.

El fabricante no es responsable de los daños derivados de un uso impropio o diferente al previsto.

El caudalímetro electromagnético Sharpflow SOPX OPTIFLUX 2000 está diseñado exclusivamente para medir el caudal de productos líquidos eléctricamente conductivos.

3.2 Notas generales sobre la instalación

Revise las cajas cuidadosamente por si hubiera algún daño o signo de manejo brusco. Informe del daño al transportista y a la oficina local del fabricante.

Compruebe la lista de repuestos para verificar que ha recibido todo lo que pidió.

Compruebe la placa de identificación del equipo para comprobar que el equipo entregado es el que indicó en su pedido. Compruebe en la placa de identificación que la tensión de suministro es correcta.

3.2.1 Vibraciones

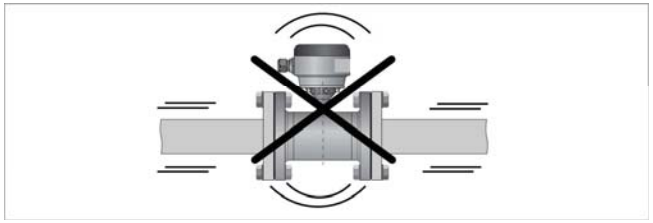


Figura 3-1: Evite las vibraciones

3.2.2 Campo magnético

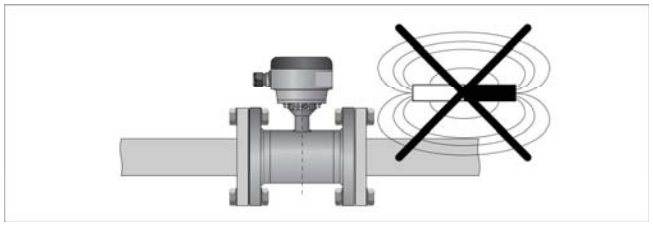


Figura 3-2: Evite los campos magnéticos

Guarde una distancia de al menos 5 DN entre los sensores de caudal electromagnéticos.

3.3 Condiciones de instalación

3.3.1 Entrada y salida

Utilizar recta de entrada y las secciones de salida de tubería, para evitar la distorsión de flujo o de remolino, causado por las curvas y T-secciones

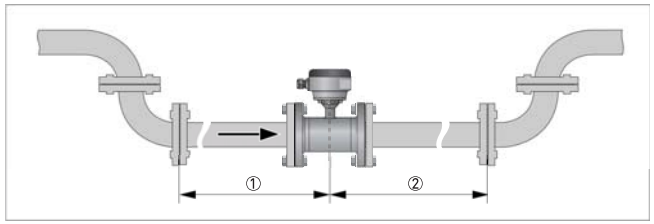


Figura 3-3: Secciones de entrada y salida recomendadas

① Consulte el capítulo ; Codos en 2 ó 3 dimensiones
② ≥ 2 DN

3.3.2 Codos en 2 o 3 dimensiones

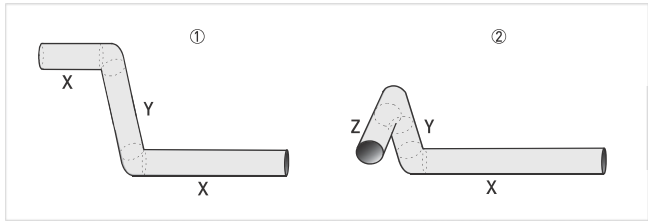


Figura 3-4: Codos en 2 y/o 3 dimensiones aguas arriba respecto al caudalímetro

① 2 dimensiones = X/Y
② 3 dimensiones = X/Y/Z
Longitud de la sección de entrada: al utilizar codos en 2 dimensiones: ≥ 5 DN; codos en 3 dimensiones: ≥ 10 DN

*Codos en 2 dimensiones ocurren sólo en un plano vertical **o bien** en un plano horizontal (X/Y), mientras que codos en 3 dimensiones ocurren en un plano tanto vertical **como** horizontal (X/Y/Z).*

3.3.3 Sección en T

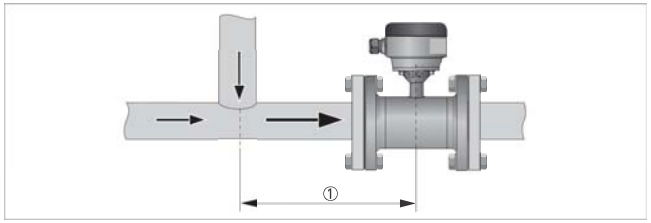


Figura 3-5: Distancia detrás de una sección en T

① ≥ 10 DN

3.3.4 Codos

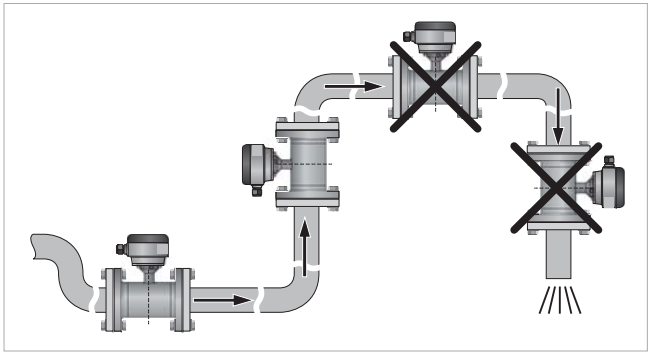


Figura 3-6: Instalación en tubos con codos (90°)

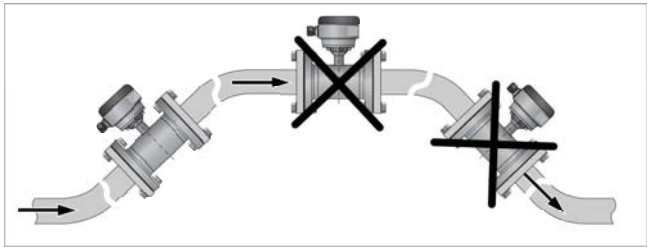


Figura 3-7: Instalación en tubos con codos (45°)

Evite el drenaje o llenado parcial del sensor de caudal

3.3.5 Descarga abierta

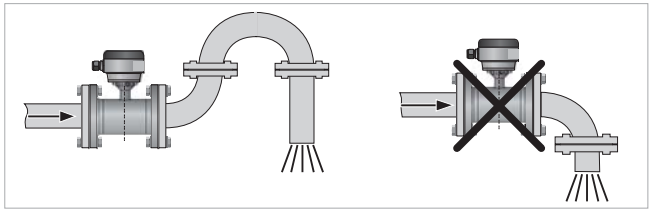


Figura 3-8: Instalación en frente de una descarga abierta

3.3.6 Desviación de las bridas

Desviación máx. permitida de caras de bridas de tubería:
$L_{máx.}$ - $L_{mín.}$ ≤ 0,5 mm / 0,02"

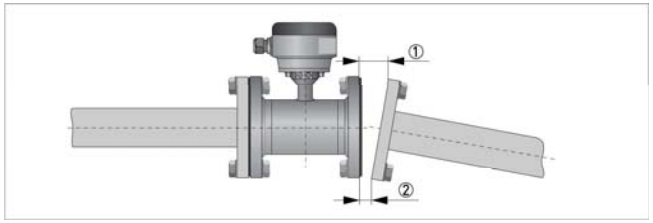


Figura 3-9: Desviación de las bridas

① L_{max}
② L_{min}

3.3.7 Bomba

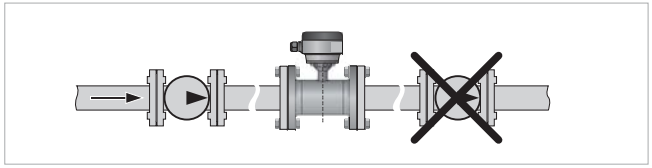


Figura 3-10: Instalación detrás de la bomba

3.3.8 Válvula de control

Figura 3-11: Instalación en frente de una válvula de control

3.3.9 Purga del aire y fuerzas de vacío

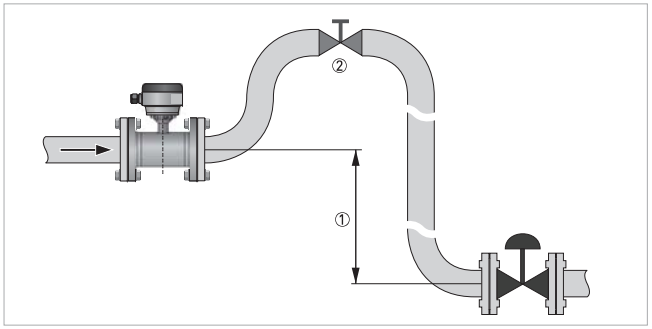


Figura 3-12: Purga del aire

① ≥ 5 m / 17 pies
② Punto de ventilación del aire

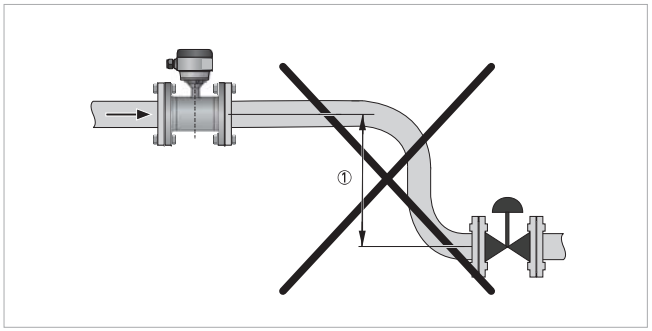


Figura 3-13: Vacío

① ≥ 5 m / 17 pies

3.3.10 Posición de montaje

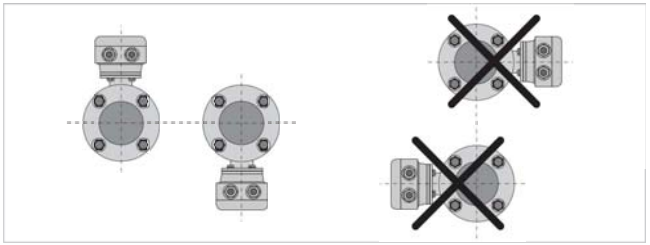


Figura 3-14: Posición de montaje

- Monte el sensor de caudal con el convertidor de señal alineado hacia arriba o hacia abajo.
- Instale el sensor de caudal alineado con el eje del tubo.
- Las caras de las bridas del tubo deben estar paralelas entre ellas.

3.4 Instalación en un pozo de medida y aplicaciones bajo la superficie

El sensor de caudal OPTIFLUX 2000 tiene el grado de protección IP68, NEMA 6P. Es apto para la inmersión continua en cámaras de medida sumergidas y puede soportar una columna de agua de 10 metros. El sensor de caudal puede instalarse (enterrado) bajo el suelo (recubrimiento especial para aplicaciones subterráneas).

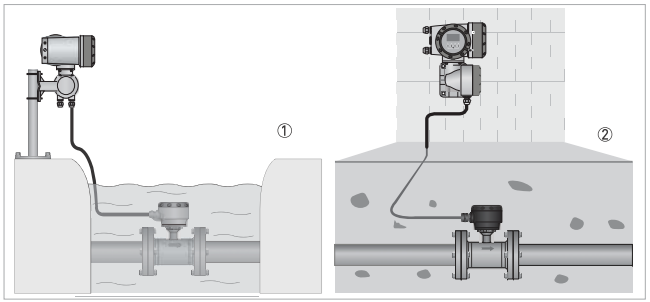


Figura 3-15: Ejemplos de aplicación sumergida y enterrada

① Sumergible
② Enterrado

La versión remota de los convertidores de señal IFC 050, IFC 100 e IFC 300 tiene categoría de protección IP66/67, NEMA 4/4X y puede instalarse en un área seca en la pared del pozo de medida para la lectura visual de la pantalla.

Aplicaciones con inmersión

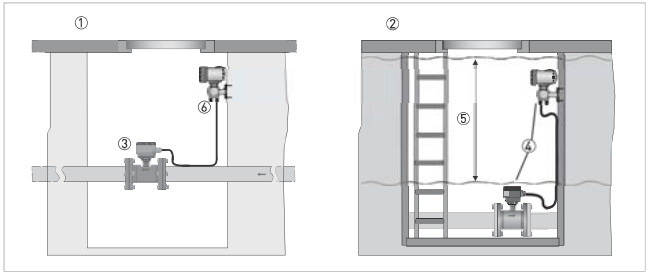


Figura 3-16: Ejemplos de instalación en un pozo de medida

① Inmersión periódica
② Inmersión continua
③ Versión compacta
④ Versión remota
⑤ Columna de agua máxima de 10 m / 33 ft
⑥ Convertidor de señal (remoto)

Se recomienda colocar los cables en un tubo protector. La versión de campo estándar IP68 está disponible para aplicaciones especiales (con instalación a cargo del cliente). El instalador puede utilizar y conectar cables específicos del cliente conforme a IP68 con la resina epoxi bicomponente entregada por separado. Póngase en contacto con el servicio de asistencia productos KROHNE para más detalles sobre los cables.

3.5 Montaje

Preste atención al utilizar la junta adecuada para evitar daños al recubrimiento del caudalímetro. Por lo general, el uso de las juntas de bobinado en espiral no se recomienda ya que puede dañar gravemente el recubrimiento del caudalímetro.

3.5.1 Pares de apriete y presiones

Todos los valores son teóricos y calculados para el funcionamiento en condiciones óptimas y el uso con bridas de acero de carbono.

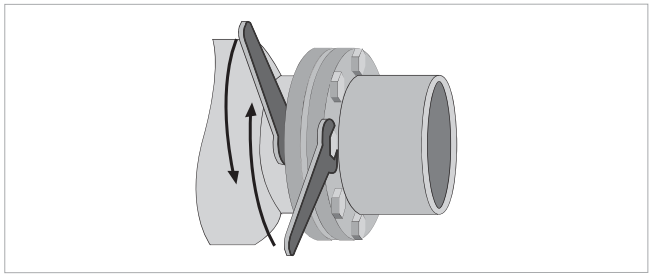


Figura 3-17: Apriete de los pernos

Apriete de los pernos

- Apriete siempre los pernos de manera uniforme y en cruz.
- No exceda el valor de par de apriete máximo.
- Paso 1: Aplicar aprox. el 50% del par de apriete máx. indicado en la tabla.
- Paso 2: Aplique aprox. 80% del máx. par de apriete dado en la tabla.
- Paso 3: Aplicar el 100% del par de apriete máx. indicado en la tabla.

Tamaño nominal DN [mm]	Presión nominal	Pernos	Par de apriete máx. [Nm] ①		
			Poliolefina	Polipropileno	Goma dura
25	PN 40	4 x M12	-	22	11
32	PN 40	4 x M 16	-	37	19
40	PN 40	4 x M 16	-	43	25
50	PN 40	4 x M 16	-	55	31
65	PN 16	② x M 16	-	51	42
65	PN 40	8 x M 16	-	38	21
80	PN 40	8 x M 16	-	47	25
100	PN 16	8 x M 16	-	39	30
125	PN 16	8 x M 16	-	53	40
150	PN 16	8 x M 20	-	68	47
200	PN 10	8 x M 20	68	-	68
200	PN 16	12 x M 20	45	-	45
250	PN 10	12 x M 20	65	-	65
250	PN 16	12 x M 24	78	-	78
300	PN 10	12 x M 20	76	-	76
300	PN 16	12 x M 24	105	-	105
350	PN 10	16 x M 20	75	-	75
400	PN 10	16 x M 24	104	-	104
450	PN 10	20 x M 24	93	-	93
500	PN 10	20 x M 24	107	-	107
600	PN 10	20 x M 27	138	-	138
700	PN 10	24 x M 27	163	-	163
800	PN 10	24 x M 30	219	-	219
900	PN 10	28 x M 30	205	-	205
1000	PN 10	28 x M 33	261	-	261

① Los valores de par especificados dependen de variables (temperatura, material de los pernos, material de empaquetadura, lubricantes, etc) no controladas por el fabricante. Por lo tanto, los valores deben considerarse sólo indicativos.

② DN65 / PN16 disponible con 8 orificios para pernos como estándar. Bajo pedido, 4 orificios para pernos como opción.

Otros tamaños / presiones nominales disponibles bajo pedido

Tamaño nominal [pulgada]	Clase de la brida [lb]	Pernos	Par de apriete máx. [lbf.pies] ①		
			Poliolefina	Polipropileno	Goma dura
1	150	4 x 1/2"	-	6,7	3,2
1 1/2	150	4 x 1/2"	-	13	9
2	150	4 x 5/8"	-	24	17
3	150	4 x 5/8"	-	43	29
4	150	8 x 5/8"	-	34	23
6	150	8 x 3/4"	-	61	38
8	150	8 x 3/4"	51	-	51
10	150	12 x 7/8"	58	-	58
12	150	12 x 7/8"	77	-	77
14	150	12 x 1"	69	-	69
16	150	16 x 1"	67	-	67
18	150	16 x 1 1/8"	105	-	105
20	150	20 x 1 1/8"	94	-	94
24	150	20 x 1 1/4"	133	-	133
28	150	28 x 1 1/4"	119	-	119
32	150	28 x 1 1/2"	191	-	191
36	150	32 x 1 1/2"	198	-	198
40	150	36 x 1 1/2"	198	-	198

① Los valores de par especificados dependen de variables (temperatura, material de los pernos, material de empaquetadura, lubricantes, etc) no controladas por el fabricante. Por lo tanto, los valores deben considerarse sólo indicativos.

Tamaño nominal [pulgada]	Clase de la brida [lb]	Pernos	Par de apriete máx. [lbf.pies] ①		
			Poliolefina	Polipropileno	Goma dura
1	300	4 x 5/8"	-	11	5
1 1/2	300	4 x 3/4"	-	29	20
2	300	8 x 5/8"	-	18	13
3	300	8 x 3/4"	-	44	30
4	300	8 x 3/4"	-	69	47
6	300	12 x 3/4"	-	62	38
8	300	12 x 7/8"	60	-	60
10	300	16 x 1"	75	-	75
12	300	16 x 1 1/8"	113	-	113
14	300	20 x 1 1/4"	71	-	71
16	300	20 x 1 1/4"	92	-	92
18	300	24 x 1 1/4"	108	-	108
20	300	24 x 1 1/4"	121	-	121
24	300	24 x 1 1/2"	189	-	189

① Los valores de par especificados dependen de variables (temperatura, material de los pernos, material de empaquetadura, lubricantes, etc) no controladas por el fabricante. Por lo tanto, los valores deben considerarse sólo indicativos.

Otros tamaños / presiones nominales disponibles bajo pedido

- *Las presiones son aplicables a 20° C / 68° F.*
- *Para temperaturas más elevadas, las clasificaciones de presión y temperatura son conformes a ASME B16.5.*

4.1 Instrucciones de seguridad

Todo el trabajo relacionado con las conexiones eléctricas sólo se puede llevar a cabo con la alimentación desconectada. ¡Tome nota de los datos de voltaje en la placa de características!

¡Siga las regulaciones nacionales para las instalaciones eléctricas!

Se deben seguir sin excepción alguna las regulaciones de seguridad y salud ocupacional regionales. Cualquier trabajo hecho en los componentes eléctricos del equipo de medida debe ser llevado a cabo únicamente por especialistas entrenados adecuadamente.

Compruebe la placa de identificación del equipo para comprobar que el equipo entregado es el que indicó en su pedido. Compruebe en la placa de identificación que la tensión de suministro es correcta.

4.2 Puesta a tierra

El aparato debe estar conectado a tierra según la regulación para proteger al personal de descargas eléctricas.

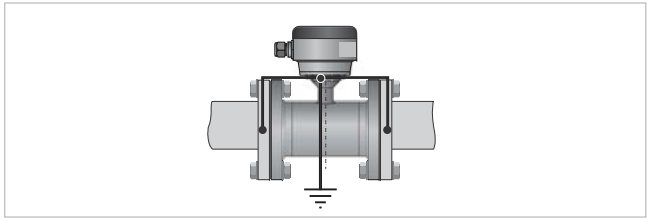


Figura 4-1: Puesta a tierra

Tuberías de metal, sin recubrimiento interno. Puesta a tierra sin anillos de puesta a tierra.

Figura 4-2: Diferentes tipos de anillos de puesta a tierra

① Anillo de puesta a tierra número 1
② Anillo de puesta a tierra número 2
③ Anillo de puesta a tierra número 3

Anillo de puesta a tierra número 1:

- Grosor: 3 mm / 0,1" (tantalio: 0,5 mm / 0,02")

Anillo de puesta a tierra número 2:

- Grosor: 3 mm / 0,1"
- Previene daños en las bridas durante el transporte y la instalación
- Especialmente para los sensores de caudaltubo de flujo con recubrimiento de PTFE

Anillo de puesta a tierra número 3:

- Grosor: 3 mm / 0,1"
- Con cuello cilíndrico (longitud 30 mm / 1,25" para DN10...150 / 3/8...6")
- Brinda protección del recubrimiento contra los líquidos abrasivos

4.3 Referencia virtual para IFC 300 (versión C, W y F)

La referencia virtual opcional en el convertidor de señal IFC 300 proporciona un aislamiento completo del circuito de medida.

Beneficios de la referencia virtual:

- Se pueden omitir los anillos de puesta a tierra o los electrodos de puesta a tierra.
- La seguridad aumenta gracias a la reducción de los puntos de potenciales pérdidas.
- La instalación de los caudalímetros es mucho más sencilla.

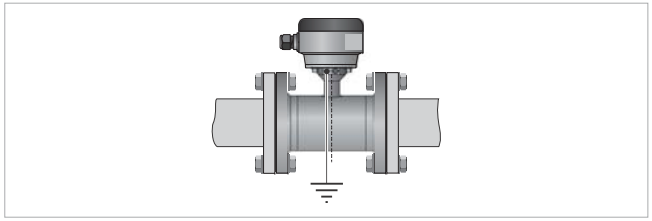


Figura 4-3: Referencia virtual

Requisitos mínimos:

- Tamaño: ≥ DN10 / 3/8"
- Conductividad eléctrica: ≥ 200 µS/cm
- Cable de señal: máx. 50 m / 164 ft, tipo DS

4.4 Diagramas de conexión

Para los diagramas de conexión y más información sobre la conexión del sensor, consulte la documentación aplicable del convertidor de señal.

OPTIFLUX 2300 - DN 1800

2021-11-25

Fluid

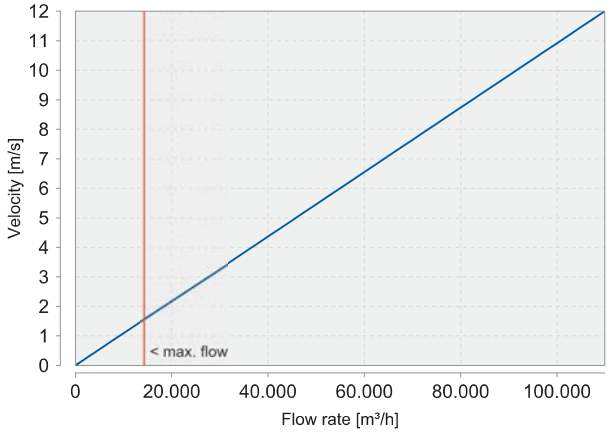
Aggregate state	Formula	Fluid
liquid	H2O	Water

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		14400		m³/h	(Volume)

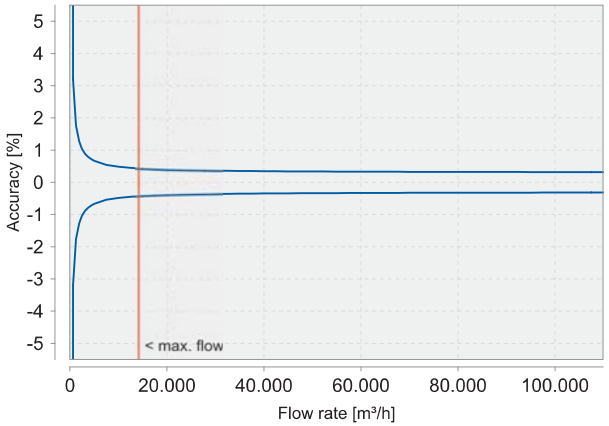
The calculated error limits do not include all possible errors that can occur under field installation conditions.

Velocity



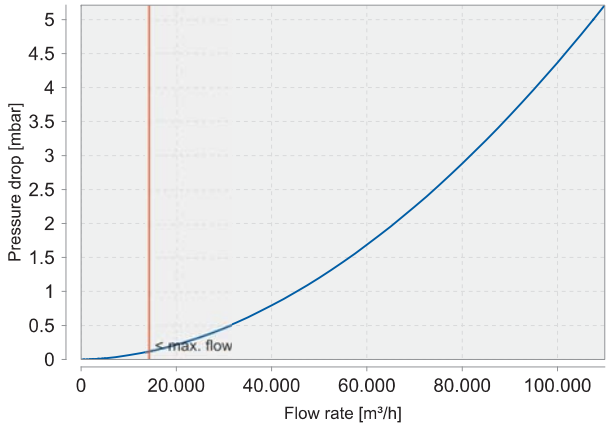
Flow rate [m³/h]	Velocity [m/s]
9.161	0.001
631.9	0.069
1255	0.1369
1877	0.2049
2250	0.2456
3125	0.3411
3600	0.393
3750	0.4093
4500	0.4912
7200	0.786
12500	1.364
14400	1.572
22500	2.456
35000	3.821
47500	5.185
60000	6.55
72500	7.914
85000	9.279
97500	10.64
109930	12.0

Accuracy



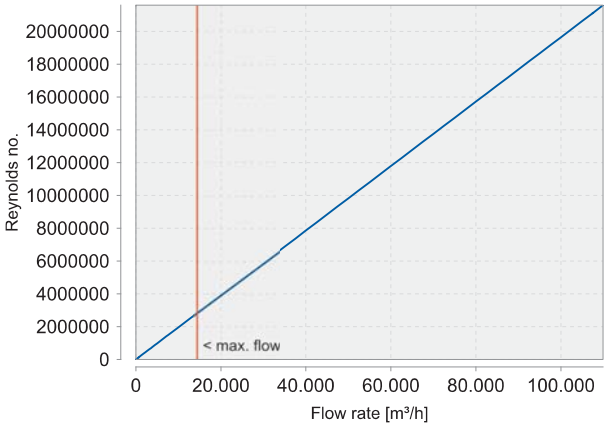
Flow rate [m³/h]	Accuracy [%]
9.161	200.3
631.9	3.2
1255	1.76
1877	1.276
2250	1.114
3125	0.8863
3600	0.8089
3750	0.7886
4500	0.7072
7200	0.5545
12500	0.4466
14400	0.4272
22500	0.3814
35000	0.3523
47500	0.3386
60000	0.3305
72500	0.3253
85000	0.3216
97500	0.3188
109930	0.3167

Pressure drop



Flow rate [m³/h]	Pressure drop [mbar]
9.161	0.0
631.9	0.0004
1255	0.0014
1877	0.0029
2250	0.004
3125	0.0073
3600	0.0095
3750	0.0102
4500	0.0142
7200	0.0337
12500	0.0927
14400	0.1203
22500	0.2739
35000	0.6201
47500	1.092
60000	1.686
72500	2.398
85000	3.225
97500	4.165
109930	5.211

Reynolds no.



Flow rate [m³/h]	Reynolds no.
9.161	1800
631.9	124155
1255	246509
1877	368864
2250	442097
3125	614024
3600	707355
3750	736828
4500	884194
7200	1414711
12500	2456095
14400	2829421
22500	4420971
35000	6877065
47500	9333160
60000	11789255
72500	14245350
85000	16701445
97500	19157539
109930	21600000

Hoja de datos del producto

VEGAPULS C 21

De dos hilos 4 … 20 mA/HART

Sensor de radar para la medición continua de nivel

Campo de aplicación

El VEGAPULS C 21 es el sensor de radar ideal para la medición de nivel sin contacto con altas exigencias en todas las aplicaciones estándar en las que se requiere un alto tipo de protección.

Es especialmente apropiado para la medición de nivel en el tratamiento de aguas, en estaciones de bombeo y en depósitos de contención, para la medición de caudal en canales abiertos, para la monitorización de nivel y para muchos otros sectores de la industria.

El sensor es apropiado tanto para la medición de líquidos como para el empleo en pequeños depósitos de sólidos a granel o en contenedores de sólidos a granel.

Su ventaja

- Operación libre de mantenimiento mediante tecnología de radar de 80 GHz sin contacto
- Resultados de medición exactos independientemente de las propiedades del medio y de las condiciones de proceso
- Alta precisión y rango de medición universal. Operación libre de mantenimiento gracias al procedimiento de medición sin contacto

Función

El equipo emite una señal de radar continua a través de su antena. La señal enviada es reflejada por el producto y captada en forma de eco por la antena.

La diferencia de frecuencia entre la señal enviada y la señal recibida es proporcional a la distancia y depende de la altura de llenado. La altura de llenado determinada de esta forma es convertida en una señal de salida correspondiente y entregada como valor de medición.

Datos técnicos

Rango de medida hasta	15 m (49.21 ft)
Error de medición	≤ 2 mm
Ángulo de haz	8°
Frecuencia de medición	Banda W (tecnología de 80 GHz)
Señal de salida	4 … 20 mA/HART
Conexión a proceso	Rosca G1½, 1½ NPT, R1½
Unión de montaje	Rosca G1, 1 NPT, R1
Presión de proceso	-1 … +3 bar (-100 … +300 kPa/-14.5 … +43.51 psig)
Temperatura de proceso	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)
Temperatura ambiente	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)
Estándar Bluetooth	Bluetooth 5.0
Alcance típico	25 m (82 ft)
Tensión de alimentación	12 … 35 V DC
Tipo de protección	IP66/IP68 (3 bar, 24 h) según IEC 60529, Type 4x6P según UL 50

Materiales

Las partes del equipo en contacto con el medio están hechas de PVDF. La junta de proceso es de FKM. El cable de conexión está aislado con PUR.

En nuestra página web encontrará un resumen completo de los materiales y juntas disponibles en " *Productos*" así como " *configurar & ordena*".

Versiones de carcasas

La carcasa está optimizada para aplicaciones en el área de aguas/aguas residuales y está hecha de PVDF. Gracias al prensaestopas sellado se alcanza el tipo de protección IP66/IP68 (3 bar).

Versiones electrónicas

Los equipos están disponibles en diferentes versiones electrónicas. Junto con la electrónica de dos hilos con 4 … 20 mA/HART son posibles dos versiones puramente digitales con SDI-12 y protocolo Modbus/Levelmaster.

Homologaciones

Para los equipos de VEGA hay disponibles homologaciones mundiales, p.ej. para el empleo en zonas con riesgo de explosión, en embarcaciones o con aplicaciones higiénicas.

Para equipos aprobados (p.Ej. con homologación Ex) se aplican los datos técnicos en las instrucciones de seguridad correspondientes. En casos aislados estas se pueden diferencia de los datos descritos aquí.

En nuestra página web podrá encontrar un resumen completo de los materiales y juntas disponibles.

Ajuste

Ajuste mediante la línea de señal
El ajuste del equipo se realiza por medio del adaptador de interface VEGACONNECT y un PC con el software de ajuste PACTware y el correspondiente DTM.

Ajuste inalámbrico mediante Bluetooth
La versión Bluetooth del equipo permite la conexión inalámbrica a teléfonos inteligentes/tabletas (iOS/Android) o PCs con Windows.

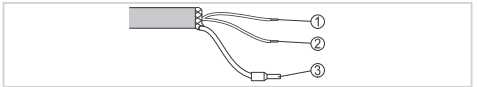
Conexión inalámbrica con instrumentos de configuración estándar

El ajuste se realiza a través de una aplicación gratuita de " *Apple App Store*", " *Google Play Store*" o " *Baidu Store*". Alternativamente, el ajuste también se puede realizar a través de PACTware/DTM y un PC con Windows.

Ajuste mediante PACTware o app

Ajuste mediante sistemas de otros fabricantes
Existen otras posibilidades de configuración a través de un comunicador HART así como programas específicos del fabricante como AMS™ o PDM.

Conexión eléctrica

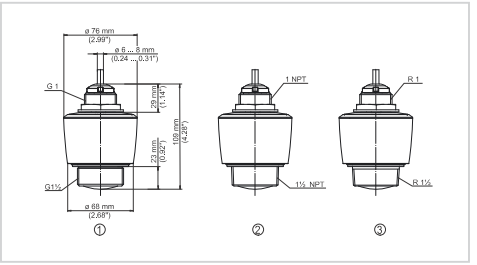


Dotación de conductores, cable de conexión de conexión fija

1 *Marrón (+) a la alimentación de tensión o al sistema de evaluación*
2 *Azul (-) a la alimentación de tensión o al sistema de evaluación*
3 *Blindaje*

Detalles para la conexión eléctrica se encuentran en la instrucción de servicio del equipo en www.vega.com/downloads.

Dimensiones



Medidas VEGAPULS C 21

1 *Rosca G1½*
2 *Rosca 1½ NPT*
3 *Rosca R1½*

Accesorios de montaje

Para el VEGAPULS C 21 están disponibles los accesorios de montaje adecuados para el montaje en techo o en pared.

Ejemplo soporte de montaje – Montaje en pared con portasensores ajustable

En nuestro sitio web encontrará información más detalladas acerca de los accesorios de montaje.

Información

En nuestra homepage encontrará informaciones más detalladas sobre VEGA.

En el área de descarga en nuestro sitio web encontrará instrucciones de servicio, informaciones de productos, catálogos, documentos de homologación, planos de equipos y mucha más información.

También tendrá acceso a la última versión del software al igual que al software de ajuste correspondiente.

Selección de equipo

En nuestra página de inicio en *Productos* puede seleccionar el principio de medición y el instrumento adecuado para su aplicación.

Allí también encontrará información detallada sobre las versiones de equipos disponibles.

Contacto

En nuestra página web en " *Contacto*" encontrará su persona de contacto en VEGA.

VEGA Grieshaber KG, Am Hohenstein 113, 77761 Schiltach/Germany, www.vega.com VEGAPULS C 21 - 58353-ES-211118

Instrucciones de servicio

Sensor de radar para la medición continua de nivel

VEGAPULS C 21

De dos hilos 4 … 20 mA/HART

Document ID: 58341

Índice

1 Acerca de este documento ... 4
1.1 Función ... 4
1.2 Grupo destinatario ... 4
1.3 Simbología empleada ... 4

2 Para su seguridad ... 5
2.1 Personal autorizado ... 5
2.2 Uso previsto ... 5
2.3 Aviso contra uso incorrecto ... 5
2.4 Instrucciones generales de seguridad ... 5
2.5 Modos de operación para el empleo en todo el mundo ... 6

3 Descripción del producto ... 7
3.1 Estructura ... 7
3.2 Principio de operación ... 9
3.3 Ajuste ... 9
3.4 Embalaje, transporte y almacenaje ... 10
3.5 Accesorios ... 11

4 Montaje ... 12
4.1 Instrucciones generales ... 12
4.2 Variantes de montaje ... 12
4.3 Instrucciones de montaje ... 13
4.4 Configuración de medición de flujo ... 17

5 Conectar a la alimentación de tensión ... 20
5.1 Preparación de la conexión ... 20
5.2 Esquema de conexión ... 21
5.3 Fase de conexión ... 21

6 Protección de acceso ... 22
6.1 Interfase inalámbrica Bluetooth ... 22
6.2 Protección de la parametrización ... 22
6.3 Almacenamiento de códigos en myVEGA ... 23

7 Puesta en funcionamiento con smartphone/tableta (Bluetooth) ... 24
7.1 Preparación ... 24
7.2 Establecer la conexión ... 24
7.3 Parametrización ... 25

8 Puesta en funcionamiento con PC/notebook (Bluetooth) ... 26
8.1 Preparación ... 26
8.2 Establecer la conexión ... 26
8.3 Parametrización ... 27

9 Puesta en funcionamiento con PC/notebook (VEGACONNECT) ... 29
9.1 Conectar el PC ... 29
9.2 Parametrización con PACTware ... 30
9.3 Aseguramiento de los datos de parametrización ... 31

10 Menú de configuración ... 32
10.1 Sinopsis del menú ... 32
10.2 Descripción de las aplicaciones ... 34

58341-ES-211118

11 Diagnóstico y Servicio 38
11.1 Mantenimiento 38
11.2 Eliminar fallos 38
11.3 Diagnóstico, mensajes de error 39
11.4 Mensajes de estado según NE 107 39
11.5 Tratamiento de errores de medición 42
11.6 Actualización del software 47
11.7 Procedimiento en caso de reparación 47

12 Desmontaje 48
12.1 Pasos de desmontaje 48
12.2 Eliminar 48

13 Certificados y homologaciones 49
13.1 Aprobaciones radiotécnicas 49
13.2 Aprobaciones para zonas Ex 49
13.3 Homologaciones navales 49
13.4 Aprobaciones como protección contra el sobrellenado 49
13.5 Aprobaciones metrológicas 49
13.6 Certificados alimentarios y farmacéuticos 50
13.7 Conformidad UE 50
13.8 Recomendaciones NAMUR 50
13.9 Sistema de gestión ambiental 50

14 Anexo 51
14.1 Datos técnicos 51
14.2 Dimensiones 57
14.3 Derechos de protección industrial 58
14.4 Licensing information for open source software 58
14.5 Marca registrada 58

Instrucciones de seguridad para zonas Ex
En caso de aplicaciones Ex atender las instrucciones de seguridad específicas Ex. Las mismas están anexas en forma de documentación en cada instrumento con homologación Ex y forman parte del manual de instrucciones.

Estado de redacción: 2021-10-22

58341-ES-211118

1 Acerca de este documento

1.1 Función

Estas instrucciones ofrecen la información necesaria para el montaje, la conexión y la puesta en marcha, así como importantes indicaciones para el mantenimiento, la eliminación de fallos, el recambio de piezas y la seguridad del usuario. Por ello es necesario proceder a su lectura antes de la puesta en marcha y guardarlo todo el tiempo al alcance de la mano en las cercanías del equipo como parte integrante del producto.

1.2 Grupo destinatario

Este manual de instrucciones está dirigido al personal cualificado. El contenido de esta instrucción debe ser accesible para el personal cualificado y tiene que ser aplicado.

1.3 Simbología empleada

ID de documento
Este símbolo en la portada de estas instrucciones indica la ID (identificación) del documento. Entrando la ID de documento en www.vega.com se accede al área de descarga de documentos.

Información, indicación, consejo: Este símbolo hace referencia a información adicional útil y consejos para un trabajo exitoso.

Nota: Este símbolo hace referencia a información para prevenir fallos, averías, daños en equipos o sistemas.

Atención: El incumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo puede causar daños personales.

Atención: El incumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

Peligro: El incumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

Aplicaciones Ex
Este símbolo caracteriza instrucciones especiales para aplicaciones Ex.

- **Lista**
  El punto precedente caracteriza una lista sin secuencia obligatoria

1. **Secuencia de procedimiento**
   Los números precedentes caracterizan pasos de operación secuenciales.

Eliminación de baterías
Este símbolo caracteriza indicaciones especiales para la eliminación de baterías y acumuladores.

58341-ES-211118

2 Para su seguridad

2.1 Personal autorizado

Todas las operaciones descritas en esta documentación tienen que ser realizadas exclusivamente por personal cualificado y autorizado por el titular de la instalación.

Durante los trabajos en y con el dispositivo siempre es necesario el uso del equipo de protección necesario.

2.2 Uso previsto

VEGAPULS C 21 es un sensor para la medición continua de nivel

Informaciones detalladas sobre el campo de aplicación se encuentran en el capítulo " *Descripción del producto*".

La seguridad del funcionamiento del instrumento está dada solo en caso de un uso previsto según las especificaciones del manual de instrucciones, así como según como las instrucciones complementarias que pudiera haber.

2.3 Aviso contra uso incorrecto

En caso de un uso inadecuado o no previsto de este equipo, es posible que del mismo se deriven riegos específicos de cada aplicación, por ejemplo un rebose del depósito debido a un mal montaje o mala configuración. Esto puede tener como consecuencia daños materiales, personales o medioambientales. También pueden resultar afectadas las propiedades de protección del equipo.

2.4 Instrucciones generales de seguridad

El equipo se corresponde con el nivel del desarrollo técnico bajo consideración de las prescripciones y directivas corrientes. Sólo se permite la operación del mismo en un estado técnico impecable y seguro. El titular es responsable de una operación sin fallos del equipo. En caso de un empleo en medios agresivos o corrosivos en los que un mal funcionamiento del equipo puede dar lugar a posibles riesgos, el titular tiene que garantizar un correcto funcionamiento del equipo tomando las medidas para ello oportunas.

El usuario tiene que respetar las instrucciones de seguridad de este manual de instrucciones, las normas de instalación específicas del país y las normas validas de seguridad y de prevención de accidentes.

Por razones de seguridad y de garantía, toda manipulación que vaya más allá de lo descrito en el manual de instrucciones tiene que ser llevada a cabo por parte de personal autorizado por el fabricante. Están prohibidas explícitamente las remodelaciones o los cambios realizados por cuenta propia. Por razones de seguridad sólo se permite el empleo de los accesorios mencionados por el fabricante.

Para evitar posibles riesgos, hay que atender a los símbolos e indicaciones de seguridad puestos en el equipo.

La reducida potencia emitida del sensor de radar se encuentra por debajo de los valores límite permitidos internacionalmente. En caso de un uso previsto no cabe esperar ningún tipo de efectos negativos para la salud. La gama de banda de la frecuencia de medición se indica en el capítulo " *Datos técnicos*".

2.5 Modos de operación para el empleo en todo el mundo

Por medio del modo de operación se establecen ajustes específicos de los países para las señales de radar. Es estrictamente necesario ajustar el modo de operación en el menú de configuración al comienzo de la puesta en marcha por medio de la correspondiente herramienta de configuración (ver capítulo " *Puesta en marcha*" o bien " *Sinopsis del menú*".

Cuidado:
La operación del equipo sin haber seleccionado el grupo de países oportuno representa una violación de las disposiciones de las autorizaciones radiotécnicas del país correspondiente.

Encontrará más información en el documento " *Regulations for radar level measuring instruments with radio approvals*" en nuestro sitio web.

3 Descripción del producto

3.1 Estructura

Material suministrado

El material suministrado incluye:

- Sensor de radar
- Contratuerca G1 [1)]
- Hoja informativa *Documentos y software* con:
  – Número de serie del instrumento
  – Código QR con enlace para escanear directamente
- Hoja informativa " *PINs y código*" (para las versiones Bluetooth) con:
  – Código de acceso de Bluetooth
- Hoja informativa " *Access protection*" (para las versiones Bluetooth) con:
  – Código de acceso de Bluetooth
  – Código de acceso de emergencia Bluetooth
  – Código del dispositivo de emergencia

El resto del material suministrado comprende:

- Documentación
  – " *Instrucciones de seguridad*" especificas EX (para versiones Ex)
  – Aprobaciones radiotécnicas
  – Otras certificaciones en caso necesario

Indicaciones:
En el manual de instrucciones también se describen las características técnicas, opcionales del equipo. El volumen de suministro correspondiente depende de la especificación del pedido.

Ámbito de vigencia de este manual de instrucciones

El manual de instrucciones siguiente es válido para las versiones de equipos siguientes:

- Versión de hardware a partir de 1.0.0
- Versión de software a partir de 1.2.0

[1)] Para rosca G

Componentes

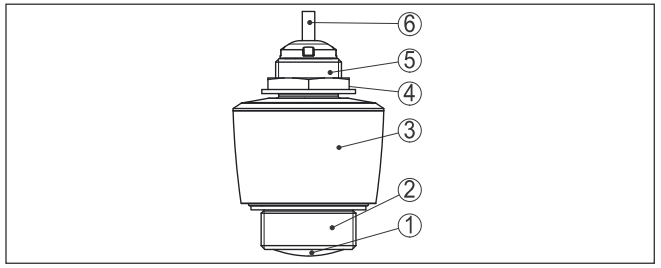


Fig. 1: Componentes del VEGAPULS C 21

1 *Antena de radar*
2 *Conexión a proceso*
3 *Carcasa de la electrónica*
4 *Contratuerca*
5 *Rosca de montaje*
6 *Cable de conexión*

Placa de tipos

La placa de características contiene los datos más importantes para la identificación y empleo del instrumento.

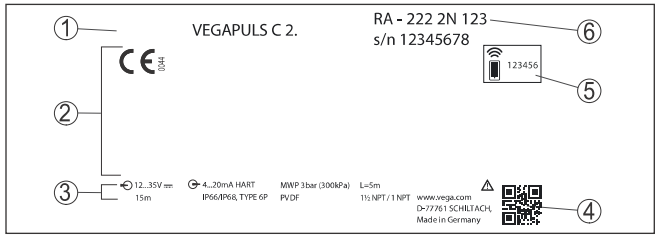


Fig. 2: Estructura de la placa de tipos (ejemplo)

1 *Tipo de instrumento*
2 *Campo para homologaciones*
3 *Datos técnicos*
4 *Código QR para la documentación del equipo*
5 *Código de acceso de Bluetooth*
6 *Número de pedido*

Documentos y software

Vaya a " www.vega.com" e introduzca el número de serie de su dispositivo en el campo de búsqueda.

Allí encontrará la siguiente información sobre el dispositivo:

- Datos del pedido
- Documentación
- Software

Opcionalmente, también podrá encontrar todo lo relacionado con su smartphone:

- Escanear el código QR de la placa de tipos del instrumento o
- Introducir el número de serie manualmente en la aplicación VEGA Tools (disponible gratuitamente en las tiendas correspondientes)

3.2 Principio de operación

Campo de aplicación

El VEGAPULS C 21 es un sensor de radar para la medición continua de nivel sin contacto. Es apropiado para líquidos y sólidos a granel en casi todas las ramas de la industria.

Principio de funcionamiento

El equipo envía a través de su antena una señal de radar continua de frecuencia modulada. La señal enviada es reflejada por el producto y recibida entonces por la antena como eco con frecuencia modificada. El cambio de frecuencia es proporcional a la distancia, y es convertido en altura de llenado.

3.3 Ajuste

Ajuste inalámbrico

Los equipos con módulo de Bluetooth integrado pueden manejarse inalámbricamente con herramientas estándar:

- Smartphone/tableta (sistema operativo iOS o Android)
- PC/portátil (sistema operativo Windows)

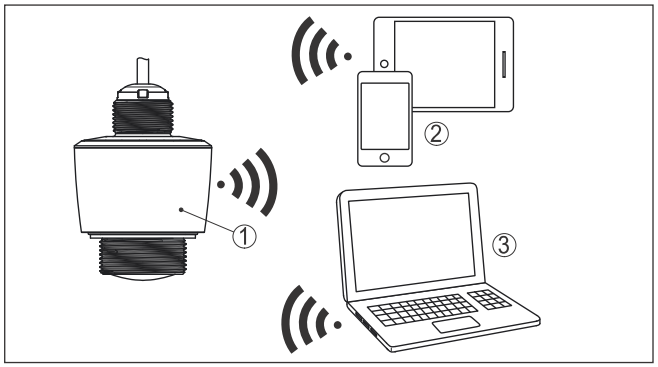


Fig. 3: Conexión inalámbrica con herramientas de configuración estándar con Bluetooth LE integrado

1 Sensor
2 Smartphone/tableta
3 PC/Notebook

Ajuste mediante la línea de señal

En equipos con salida de señal 4 … 20 mA/HART es posible también un ajuste mediante línea de señal. Esto se lleva a cabo a través de un adaptador de interface y de un PC/portátil mediante DTM/PACTware.

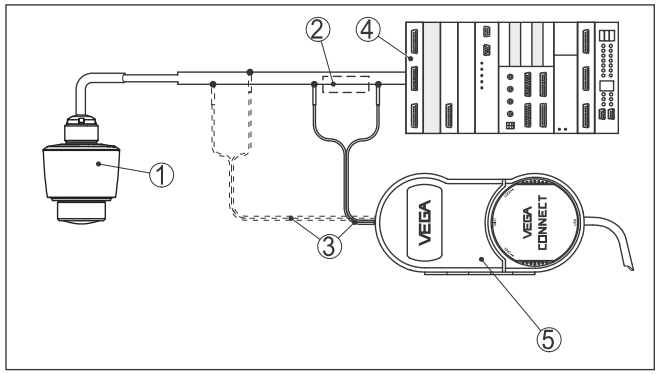


Fig. 4: Conexión del PC a la línea de señal

1 Sensor
2 Resistencia HART 250 Ω (opcional en dependencia de la evaluación)
3 Cable de conexión con fichas monopolares de 2 mm y terminales
4 Alimentación de tensión/Evaluación de señal
5 Adaptador de interface

3.4 Embalaje, transporte y almacenaje

Embalaje

Su equipo está protegido por un embalaje durante el transporte hasta el lugar de empleo. Aquí las solicitaciones normales a causa del transporte están aseguradas mediante un control basándose en la norma DIN EN 24180.

El embalaje es de cartón, compatible con el medio ambiente y reciclable. En el caso de versiones especiales se emplea adicionalmente espuma o película de PE. Deseche los desperdicios de material de embalaje a través de empresas especializadas en reciclaje.

Transporte

Hay que realizar el transporte, considerando las instrucciones en el embalaje de transporte. La falta de atención puede tener como consecuencia daños en el equipo.

Inspección de transporte

Durante la recepción hay que comprobar inmediatamente la integridad del alcance de suministros y daños de transporte eventuales. Hay que tratar correspondientemente los daños de transporte o los vicios ocultos determinados.

Almacenaje

Hay que mantener los paquetes cerrados hasta el montaje, y almacenados de acuerdo de las marcas de colocación y almacenaje puestas en el exterior.

Almacenar los paquetes solamente bajo esas condiciones, siempre y cuando no se indique otra cosa:

- No mantener a la intemperie
- Almacenar seco y libre de polvo
- No exponer a ningún medio agresivo
- Proteger de los rayos solares
- Evitar vibraciones mecánicas

Temperatura de almacenaje y transporte

- Temperatura de almacenaje y transporte ver " *Anexo - Datos técnicos - Condiciones ambientales*"
- Humedad relativa del aire 20 … 85 %

3.5 Accesorios

Bridas

Las bridas roscadas están disponibles en diferentes versiones según las normas siguientes: DIN 2501, EN 1092-1, BS 10, ASME B 16.5, JIS B 2210-1984, GOST 12821-80.

Racor para soldar, adaptador de rosca y adaptador higiénico

Los racores para soldar sirven para la conexión de los instrumentos al proceso, y los adaptadores de rosca e higiénicos sirven la adaptación sencilla de los equipos con conexiones roscadas estándar, por ejemplo a conexiones higiénicas del lado del proceso.

Estribo de montaje

Los accesorios de montaje sirven para un montaje estable del equipo en el punto de medición. Los componentes están disponibles en diferentes versiones y tamaños.

4 Montaje

4.1 Instrucciones generales

Condiciones ambientales

El equipo es adecuado para condiciones ambientales normales y ampliadas según DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1. Se puede utilizar tanto en interiores como en exteriores.

Condiciones de proceso

Indicaciones:

El dispositivo debe ser operado por razones de seguridad sólo dentro de las condiciones de proceso permisibles. Las especificaciones respectivas se encuentran en el capítulo " *Datos técnicos*" del manual de instrucciones o en la placa de tipos.

Asegurar antes del montaje, que todas las partes del equipo que se encuentran en el proceso, sean adecuadas para las condiciones de proceso existentes.

Estos son principalmente:

- Pieza de medición activa
- Conexión a proceso
- Junta del proceso

Condiciones de proceso son especialmente

- Presión de proceso
- Temperatura de proceso
- Propiedades químicas de los productos
- Abrasión e influencias mecánicas

4.2 Variantes de montaje

Soporte de montaje

Para un montaje rígido se recomienda un brazo de soporte con apertura para rosca G1. La fijación del equipo en el soporte se realiza con la contratuerca G1 adjunta de plástico. Para la distancia recomendada con respecto a la pared hay que observar el capítulo " *Instrucciones de montaje*".

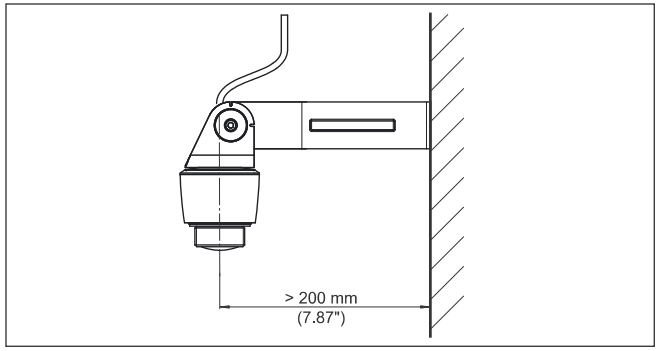


Fig. 5: Montaje a través de un brazo de soporte

4.3 Instrucciones de montaje

Polarización

Los sensores de radar para la medición de nivel emiten ondas electromagnéticas. La polarización es la dirección del componente eléctrico de esas ondas.

La posición de la polarización se encuentra en el centro de la placa de características del equipo.

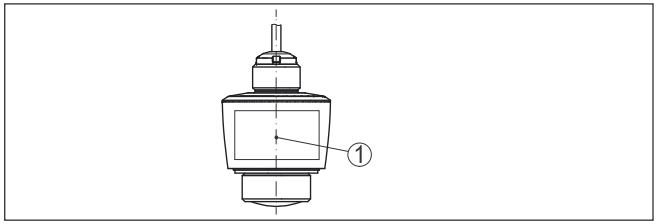


Fig. 6: Posición de la polarización

1 Centro de la placa de características

Indicaciones:
Girando la carcasa cambia la polarización, con lo que cambia el efecto de los ecos parásitos sobre el valor de medición. Por favor tenga esto en cuenta al llevar a cabo el montaje o al realizar modificaciones ulteriores.

Posición de montaje

Monte el equipo en una posición alejada como mínimo 200 mm (7.874 in) de la pared del depósito. Cuando el equipo se monta centrado en depósitos con bóvedas o tapas redondas, pueden aparecer ecos múltiples que pueden ser sin embargo compensados mediante un ajuste correspondiente (ver " *Puesta en marcha*").

Si no es posible mantenerse dicha distancia, es necesario llevar a cabo una supresión de señal de interferencia durante la puesta en marcha. Esto resulta especialmente válido si cabe esperar adherencias en la pared del depósito. En ese caso se recomienda repetir más tarde la supresión de señal de interferencia cuando haya adherencias.

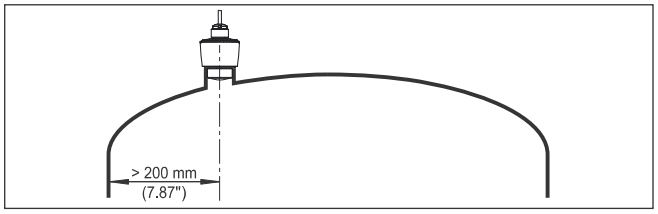


Fig. 7: Montaje del sensor en tapas de depósito redondas

En caso de depósitos de fondo cónico, puede resultar ventajoso montar el equipo en el centro del depósito, ya que así es posible la medición hasta el fondo.

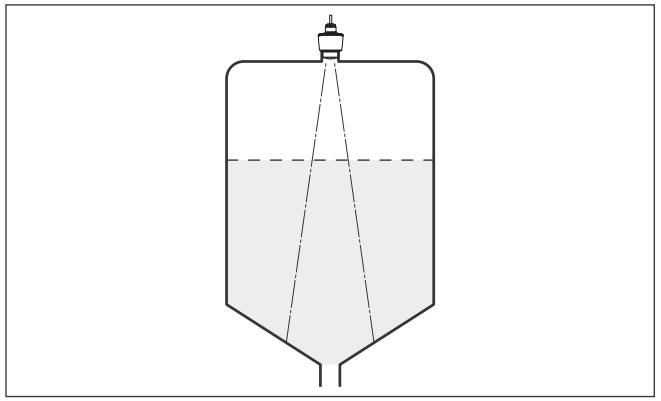


Fig. 8: Montaje del sensor de radar en depósito con fondo cónico

Plano de referencia

El centro de la lente de antena es el comienzo del rango de medición y es al mismo tiempo también el plano de referencia para el ajuste mín./máx., ver el gráfico siguiente:

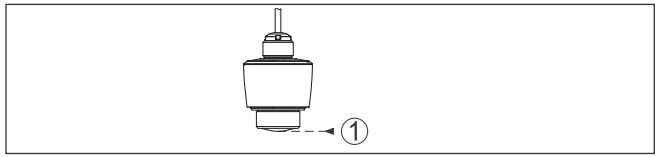


Fig. 9: Plano de referencia

1 Plano de referencia

Afluencia de producto

No montar los equipos sobre la corriente de llenado o dentro de ella. Asegúrese, de detectar la superficie del producto y no la corriente de llenado.

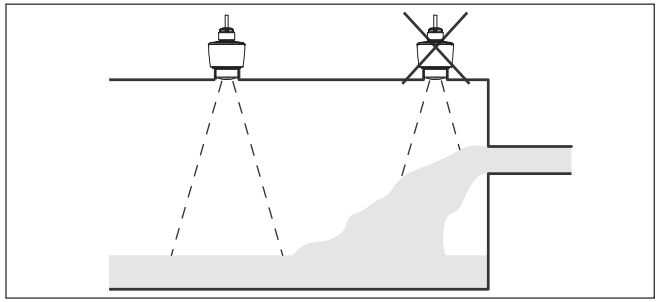


Fig. 10: Montaje del sensor de radar en flujo de entrada de producto

Tubuladura

En caso de montaje en tubuladura, la tubuladura tiene que ser lo más corta posible y el extremo de la misma tiene que ser redondeado. De este modo se mantienen reducidas las reflexiones de interferencia producidas por la tubuladura.

En caso de un racor roscado, el borde de antena tiene que sobresalir como mínimo 5 mm (0,2 in) de la tubuladura.

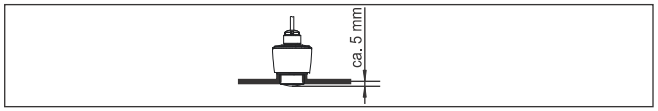


Fig. 11: Valores recomendados para el montaje de racor roscado del VEGAPULS C 21

En caso de buenas condiciones de reflexión del producto, es posible montar el VEGAPULS C 21 también sobre tubuladuras con una longitud mayor que la de la antena. En este caso el extremo de la tubuladura tiene que ser liso y estar libre de rebabas, y a ser posible estar incluso redondeado.

Indicaciones:
Para el montaje sobre tubuladuras largas recomendamos llevar a cabo una supresión de señal de interferencia(véase capítulo " *Parametrización*").

En la siguiente figura o en las tablas encontrará valores orientativos para las longitudes de la tubuladura. Los valores han sido derivados de aplicaciones típicas. Divergiendo de las dimensiones propuestas son posibles también longitudes de tubuladura mayores, pero es necesario en cualquier caso tener en cuenta las circunstancias locales.

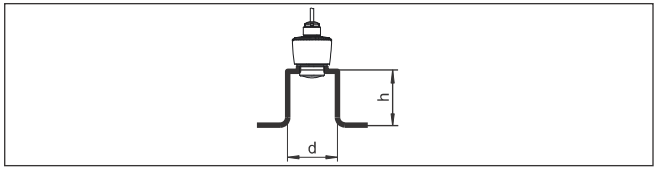


Fig. 12: Montaje de tubuladuras con medidas divergentes

Diámetro de tubuladura d		Longitud de tubuladura h	
40 mm	1½"	≤ 150 mm	≤ 5,9 in
50 mm	2"	≤ 200 mm	≤ 7.9 in
80 mm	3"	≤ 300 mm	≤ 11.8 in
100 mm	4"	≤ 400 mm	≤ 15,8 in
150 mm	6"	≤ 600 mm	≤ 23.6 in

Estructuras internas del depósito

Hay que seleccionar la ubicación del sensor de radar de forma tal que las estructuras internas no se crucen con las señales de radar.

Los elementos del depósito, tales como escalerillas, interruptores de nivel, serpentines, arriostramientos, etc., pueden producir ecos parásitos y afectar al eco útil. Al planificar el punto de medición hay que prestar atención para que las señales de radar tengan una " *vista libre*" al producto en la medida de lo posible.

En caso existencia de estructuras en el depósito hay que realizar una supresión de señal de interferencia durante la puesta en marcha.

En caso de que elementos grandes del depósito tales como arriostramientos y soportes produzcan ecos parásitos, éstos pueden debilitarse mediante medidas adicionales. Pequeñas pantallas metálicas montadas oblicuamente sobre los elementos " *dispersan*" las señales de radar, impidiendo así la reflexión directa del eco parásito de una forma efectiva.

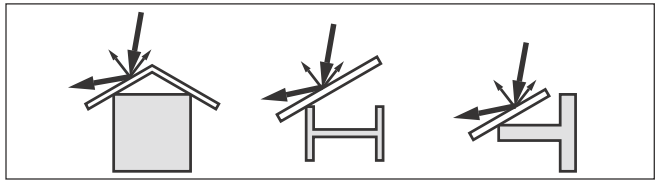


Fig. 13: Tapar los perfiles lisos con pantallas dispersoras

Alineación

Oriente el equipo en los líquidos lo más perpendicular posible sobre la superficie del medio para conseguir resultados de óptimos medición.

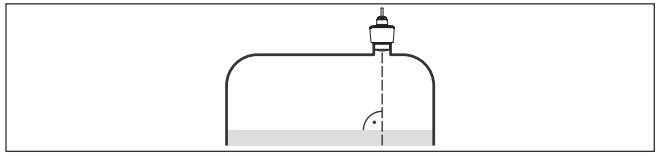


Fig. 14: Orientación en líquidos

Agitadores

En caso de agitadores en el depósito hay que realizar una supresión de señal parásita durante la marcha del agitador. De esta forma se asegura, que las reflexiones parásitas del agitador sean almacenadas en posiciones diferentes.

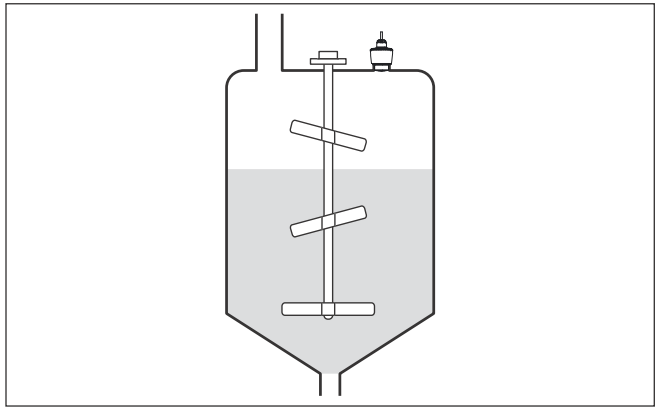


Fig. 15: Agitadores

Formación de espuma

El llenado, los agitadores u otros procesos en el recipiente pueden provocar la formación de espumas muy compactas en la superficie del medio, que amortiguan muy fuertemente la señal de emisión.

Si hay espumas que provocan errores de medición, conviene emplear antenas de radar con el mayor tamaño posible o sensores con microonda guiada.

4.4 Configuración de medición de flujo

Montaje

Por principio, para el montaje del equipo hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Montaje aguas arriba o del lado de la entrada
- Montaje en el centro del canal y perpendicular a la superficie del líquido.
- Distancia con respecto al borde de rebose o al canal de Venturi
- Distancia máxima con respecto a la altura máx. de la placa orificio o del canal para una precisión de medición óptima: 250 mm (9.843 in) [2)]
- Requisitos de las aprobaciones para medida de caudal, p. ej. MCERTS

Canal

Cada canal produce un reflujo diferente en dependencia del tipo y la versión. Los datos de los canales siguientes están disponibles en el equipo:

Curvas predefinidas
Una medida de caudal con estas curvas estándar es muy fácil de realizar, ya que no se requiere ninguna información sobre las dimensiones del canal.

- Palmer-Bowlus-Flume ($Q = k \times h^{1,86}$)
- Venturi, presa trapezoidal, canal rectangular ($Q = k \times h^{1,5}$)
- Muesca en V-Notch, aliviadero triangular ($Q = k \times h^{2,5}$)

Dimensiones (ISO-Standard)
Durante la selección de estas curvas hay que conocer las dimensiones del canal y entrarlas a través del asistente. Por ello, la precisión de la medición del caudal es mayor que con las curvas especificadas.

- Canal rectángular (ISO 4359)
- Canal trapezoidal (ISO 4359)
- Canal en forma de U (ISO 4359)
- Aliviadero triangular de paredes delgadas (ISO 1438)
- Aliviadero rectangular de paredes delgadas (ISO 1438)
- Presa rectangular de corona ancha (ISO 3846)

Fórmula de caudal
Si conoce la fórmula de caudal de su canal, debe seleccionar esta opción, ya que aquí aumenta la precisión de la medida de caudal.

- Fórmula de caudal: $Q = k \times h^{exp}$

[2)] Con distancias menores se reduce la precisión de medición, ver " Datos técnicos".

Definición del fabricante
En caso de utilizar un canal de Parshall del fabricante ISCO hay que seleccionar esta opción. Esto brinda una alta precisión en la medida de caudal con una configuración fácil.

Opcionalmente, también puede aceptar los valores de la tabla Q/h proporcionados por el fabricante.

- ISCO-Parshall-Flume
- Tabla Q/h (asignación de la altura con el caudal correspondiente en una tabla)

Los datos de proyecto detallados puede obtenerlos de los fabricantes de canales y en la bibliografía especializada.

Los siguientes ejemplos sirven como sinopsis para la medición de caudal.

Aliviadero rectangular

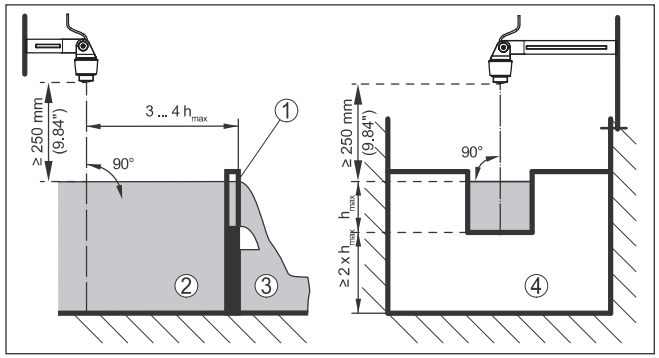


Fig. 16: Medición de caudal con canal rectangular: $h_{máx.}$ = llenado máx. del canal rectangular

1 Compuerta del aliviadero (Vista lateral)
2 Aguas arriba
3 Aguas abajo
4 Compuerta del aliviadero (vista de aguas abajo)

Canal Khafagi-Venturi

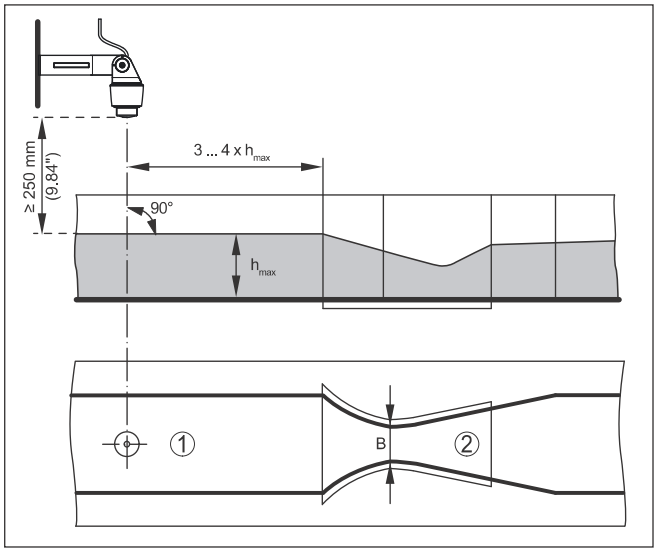


Fig. 17: Medición de caudal con canal venturi Khafagi: $h_{max.}$ = llenado máx. del canal; B = mayor estrechamiento del canal

1 Posición del sensor
2 Canal venturi

5 Conectar a la alimentación de tensión

5.1 Preparación de la conexión

Instrucciones de seguridad

Prestar atención fundamentalmente a las instrucciones de seguridad siguientes:

- La conexión eléctrica tiene que ser realizada exclusivamente por personal cualificado y que hayan sido autorizados por el titular de la instalación

Advertencia:
Conectar o desconectar sólo en estado libre de tensión.

Alimentación de tensión

Los datos para la alimentación de tensión se indican en el capítulo "*Datos técnicos*".

Indicaciones:
Alimentar el aparato a través de un circuito de energía limitada (potencia máxima 1100 W) según IEC 61010-1, p. Ej.:

- Clase 2 fuente de alimentación (según UL1310)
- Fuente de alimentación SELV (tensión baja de seguridad) con limitación interna o externa adecuada de la corriente de salida.

Tener en cuenta las influencias adicionales siguientes de la tensión de alimentación:

- Baja tensión de salida de la fuente de alimentación bajo carga nominal (p. ej. para una corriente del sensor de 20,5 mA o 22 mA en caso de mensaje de error)
- Influencia de otros equipos en el circuito de corriente (ver los valores de carga en el capítulo "*Datos técnicos*")

Cable de conexión

El equipo se entrega con un cable conectado de modo fijo. Si se requiere una prolongación, es posible emplear un cable corriente de dos hilos.

En caso de esperarse interferencias electromagnéticas, superiores a los valores de comprobación de la norma EN 61326-1 para zonas industriales, hay que emplear cable blindado.

En el nodo de operación HART-Multidrop se requiere generalmente un cable blindado.

Blindaje del cable y conexión a tierra

En caso de cable blindado, recomendamos conectar el blindaje del cable al potencial de tierra unilateralmente en el lado de alimentación.

5.2 Esquema de conexión

Ocupación de conductores del cable de conexión

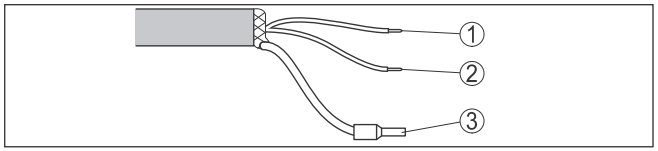


Fig. 18: Dotación de conductores, cable de conexión de conexión fija

	Color de los conductores	Función	Polaridad
1	Pardo	Alimentación de tensión, salida de señal	Positivo (+)
2	Azul	Alimentación de tensión, salida de señal	Negativo (-)
3		Blindaje	

5.3 Fase de conexión

Después de la conexión de la tensión de alimentación, el equipo lleva a cabo una autocomprobación:

- Comprobación interna de la electrónica
- La señal de salida se pone a fallo

A continuación se transmite el valor de medición actual a la línea de señal.

6 Protección de acceso

6.1 Interfase inalámbrica Bluetooth

Los equipos con interfase inalámbrica Bluetooth están protegidos contra el acceso no autorizado desde el exterior. Con ello, solo personas autorizadas pueden recibir valores de medición y de estado y modificar la configuración del equipo a través de esta interfase.

Código de acceso de Bluetooth

Para el establecimiento de la comunicación Bluetooth mediante la herramienta de configuración (smartphone/tableta/portátil) se requiere un código de acceso de Bluetooth. Este código tiene que ser entrado solo una vez en la herramienta de configuración la primera vez que se establece la comunicación. Después queda guardado en la herramienta de configuración y ya no tiene que entrarse de nuevo.

El código de acceso de Bluetooth es individual para cada uno de los equipos. Se encuentra impreso en la carcasa del equipo y se entrega además con el equipo mismo en la hoja informativa " *PINs y códigos*". Puede ser modificado por el usuario la primera vez que se establece la conexión. Después de una entrada errónea del código de acceso de Bluetooth, es posible un nuevo intento solo después de transcurrido un tiempo de espera. El tiempo de espera aumenta con cada entrada errónea.

Código de acceso de emergencia Bluetooth

El código de acceso de emergencia Bluetooth permite el establecimiento de una comunicación Bluetooth en caso de una pérdida del código de acceso de Bluetooth. No puede modificarse. El código de acceso de emergencia Bluetooth se encuentra en la hoja informativa " *Access protection*". Si se perdiera este documento, es posible acceder al código de acceso de emergencia Bluetooth después de la correspondiente legitimación a través de su persona de contacto. El almacenamiento y la transmisión del código de acceso de Bluetooth tiene lugar siempre de forma encriptada (algoritmo SHA 256).

6.2 Protección de la parametrización

Es posible proteger la configuración (parámetros) del equipo contra modificaciones indeseadas. En el estado de suministro, la protección de parámetros está desactivada y se pueden realizar todos los ajustes.

Código de equipo

Para proteger la configuración, el equipo puede ser bloqueado por el usuario con ayuda de un código de equipo libremente elegible. Entonces la configuración (parámetros) ya solo puede ser leída, pero ya no puede ser modificada. El código de equipo se guarda también en la herramienta de configuración. Sin embargo, a diferencia del código de acceso Bluetooth, hay que volver a introducirlo para cada desbloqueo. Cuando se utiliza la aplicación de configuración o el DTM, se sugiere al usuario el código del dispositivo almacenado para desbloquearlo.

Código del dispositivo de emergencia

El código del equipo de emergencia permite el desbloqueo del equipo en caso de una pérdida del código de equipo. No puede

modificarse. El código del equipo de emergencia se encuentra en la hoja informativa adjunta " *Access protection*". Si se perdiera este documento, es posible acceder al código del equipo de emergencia después de la correspondiente legitimación a través de su persona de contacto. El almacenamiento y la transmisión del código de acceso de equipo tiene lugar siempre de forma encriptada (algoritmo SHA 256).

6.3 Almacenamiento de códigos en myVEGA

Si el usuario dispone de una cuenta *myVEGA*", entonces tanto el código de acceso Bluetooth comop el código del equipo se guarda además en su cuenta bajo " *PINs y Códigos*". Con ello se simplifica mucho el empleo de otras herramientas de configuración, ya que todos los Códigos de acceso y dispositivos Bluetooth se sincronizan automáticamente al conectar con la cuenta " *myVEGA*".

7 Puesta en funcionamiento con smartphone/tableta (Bluetooth)

7.1 Preparación

Requisitos del sistema

Asegúrese, de que su smartphone/tableta cumple con los requisitos del sistema siguientes:

- Sistema operativo: iOS 8 o superior
- Sistema operativo: Android 5.1 o posterior
- Bluetooth 4.0 LE o superior

Descargue la app VEGA Tools de " *Apple App Store*", de " *Google Play Store*" o de " *Baidu Store*" a su smartphone o tableta.

7.2 Establecer la conexión

Establecer conexión

Inicie la aplicación de configuración y seleccione la función " *Puesta en marcha*". El smartphone/tableta busca automáticamente equipos con capacidad Bluetooth en el entorno.

Aparece el mensaje " *Estableciendo conexión*".

Aparece una lista de los dispositivos hallados y la búsqueda prosigue de forma continuada.

Seleccione el instrumento deseado de la lista de instrumentos.

Autenticar

Durante el establecimiento de la primera conexión, la herramienta de configuración y el sensor tienen que autenticarse recíprocamente. Después de la primera autenticación correcta, no es necesario realizar una nueva consulta de autenticación para cada conexión posterior.

Entrar el código de acceso de Bluetooth

Para la autenticación, entre el código Bluetooth de 6 posiciones en la siguiente ventana de menú. Encontrará el código fuera en la carcasa del equipo, así como en la hoja informativa " *PINs y códigos*" dentro del embalaje del equipo.

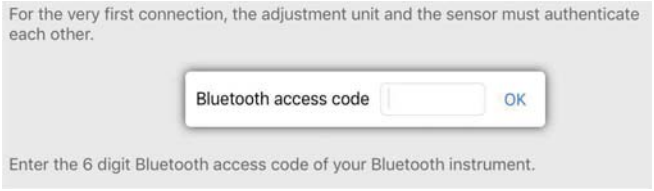


Fig. 19: Entrada del código de acceso de Bluetooth

Indicaciones:
Si se entra un código incorrecto, es posible repetir la entrada sólo después de un tiempo de retardo. Este tiempo se prolonga con cada nueva entrada incorrecta.

El mensaje " *Espera para la autenticación*" aparece en el smartphone/tableta

Conexión establecida

Una vez establecida la conexión aparece el menú de configuración del sensor en la herramienta de operación correspondiente.

Si se interrumpe la conexión de Bluetooth, p.ej. debido a una distancia excesiva entre ambos dispositivos, entonces ello se indica correspondientemente en la herramienta de operación. Si se restablece la conexión, el mensaje desaparece.

Modificar el código de equipo

Una parametrización del equipo es posible solo cuando está desactivada la protección de la parametrización. En el momento de la entrega está desactivada de fábrica la protección contra la parametrización, pero ésta puede ser activada en todo momento.

Es recomendable entrar un código de equipo de 6 posiciones personal. Para ello, vaya al menú " *Funciones ampliadas*", " *Protección de acceso*", punto de menú " *Protección de la parametrización*".

7.3 Parametrización

Entrar parámetros

El menú de configuración del sensor está subdividido en dos secciones, que están dispuestas juntas o la una sobre la otra dependiendo de la herramienta de configuración.

- Área de navegación
- Visualización de puntos de menú

El punto de menú seleccionado puede identificarse por el cambio de color.

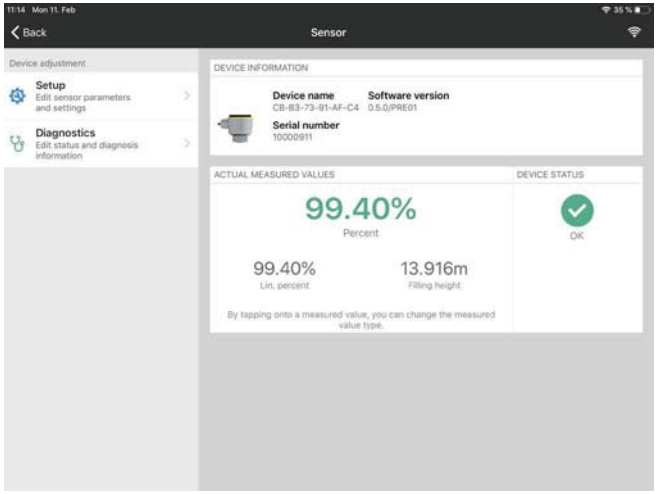


Fig. 20: Ejemplo de una vista de aplicación - puesta en marcha - valores de medición

Introduzca los parámetros deseados y confirmar mediante el teclado o campo de edición. De esta forma las entradas están activas en el sensor.

Cierre la aplicación para terminar la conexión

8 Puesta en funcionamiento con PC/notebook (Bluetooth)

8.1 Preparación

Requisitos del sistema

Asegúrese de que su PC/portátil cumple con los requisitos del sistema siguientes:

- Sistema operativo Windows 10
- DTM Collection 10/2020 o posterior
- Bluetooth 4.0 LE o superior

Activar la conexión de Bluetooth

Active la conexión de Bluetooth mediante el asistente de proyecto.

Indicaciones:
Los sistemas antiguos no siempre tienen un Bluetooth LE integrado. En estos casos, se requiere un adaptador USB Bluetooth. Active el adaptador USB Bluetooth con el asistente de proyectos.

Después de activar el Bluetooth integrado o el adaptador Bluetooth-USB, se localizan los dispositivos con Bluetooth y se registran en el árbol de proyectos.

8.2 Establecer la conexión

Establecer conexión

Seleccione el dispositivo deseado en al árbol del proyecto para la parametrización online.

Autenticar

Durante el establecimiento de la primera conexión, la herramienta de configuración y el equipo tienen que autenticarse recíprocamente. Después de la primera autenticación correcta, no es necesario realizar una nueva consulta de autenticación para cada conexión posterior.

Entrar el código de acceso de Bluetooth

Entre entonces para la autentificación el código de acceso de Bluetooth de 6 posiciones en la siguiente ventana de menú:

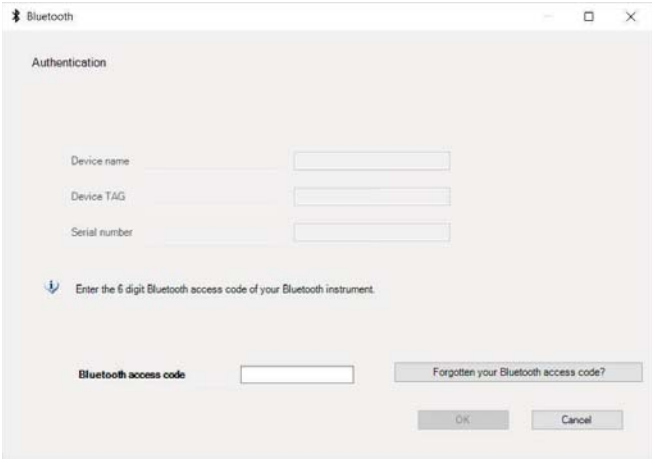


Fig. 21: Entrada del código de acceso de Bluetooth

Encontrará el código en el exterior de la carcasa del equipo y en la hoja informativa " *PINs y códigos*" en el embalaje del equipo.

Indicaciones:
Si se entra un código incorrecto, es posible repetir la entrada sólo después de un tiempo de retardo. Este tiempo se prolonga con cada nueva entrada incorrecta.

El mensaje " *Espera para la autenticación*" aparece en el PC/portátil.

Conexión establecida

Una vez establecida la conexión aparece el DTM del equipo.

Si la conexión se interrumpe, p.ej. por una distancia demasiado grande entre el equipo y la herramienta de operación, entonces ello se indica correspondientemente en la herramienta de operación. Si se restablece la conexión, el mensaje desaparece.

Modificar el código de equipo

Una parametrización del equipo es posible solo cuando está desactivada la protección de la parametrización. En el momento de la entrega está desactivada de fábrica la protección contra la parametrización, pero ésta puede ser activada en todo momento.

Es recomendable entrar un código de equipo de 6 posiciones personal. Para ello, vaya al menú " *Funciones ampliadas*", " *Protección de acceso*", punto de menú " *Protección de la parametrización*".

8.3 Parametrización

Requisitos

Para la parametrización del equipo a través de una PC Windows es necesario el software de configuración PACTware y un controlador de equipo adecuado (DTM) según la norma FDT. La versión de PACTware actual así como todos los DTM disponibles están resumidos en una DTM-Collection. Además, los DTM pueden integrarse en otras aplicaciones generales según la norma FDT.

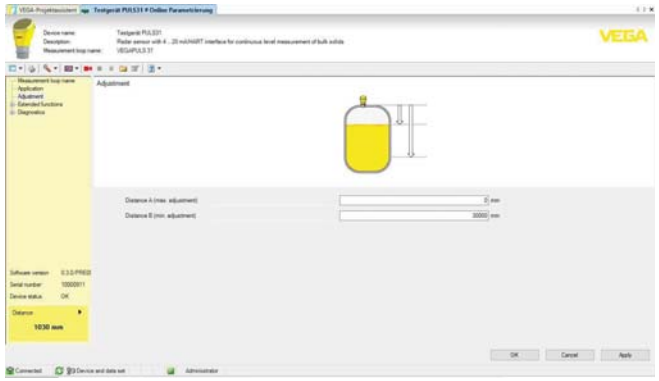


Fig. 22: Ejemplo de una vista de DTM - Configuración ajuste del sensor

9 Puesta en funcionamiento con PC/ notebook (VEGACONNECT)

9.1 Conectar el PC

A través de adaptador de interface a la línea de señal

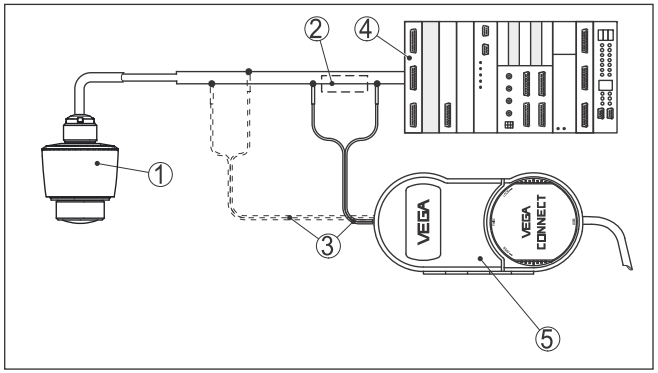


Fig. 23: Conexión del PC a la línea de señal

1 Sensor
2 Resistencia HART 250 Ω (opcional en dependencia de la evaluación)
3 Cable de conexión con fichas monopolares de 2 mm y terminales
4 Sistema de evaluación/PLC/Alimentación de tensión
5 Adaptador de interface VEGACONNECT

Indicaciones:
En el caso de fuentes de alimentación con resistencia HART integrada (Resistencia interna aprox. 250 Ω) no se requiere ninguna resistencia externa adicional. Esto se aplica p. Ej. en los equipos VEGA VEGATRENN 149A, VEGAMET 381 y VEGAMET 391. Generalmente los seccionadores de alimentación comerciales también están dotados de una resistencia de limitación de corriente suficientemente grande. En esos casos se puede conectar el convertidor de interface paralelo a la línea de 4 … 20 mA (representado en línea punteada en la figura anterior).

A través de adaptador de interface al controlador VEGAMET

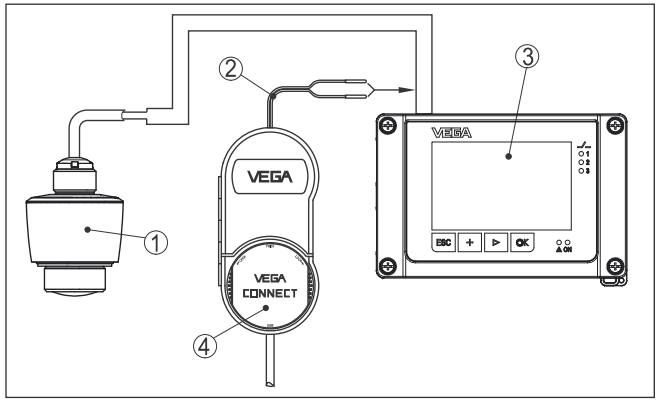


Fig. 24: Conexión del PC al controlador VEGAMET

1 Sensor
2 Cable de conexión con fichas monopolares de 2 mm
3 Controlador, p. ej. VEGAMET 381
4 Adaptador de interface VEGACONNECT

9.2 Parametrización con PACTware

Requisitos

Para la parametrización del sensor a través de una PC Windows es necesario el software de configuración PACTware y un controlador de equipo adecuado (DTM) según la norma FDT. La versión de PACTware actual así como todos los DTM disponibles están resumidos en una DTM-Collection. Además, los DTM pueden integrarse en otras aplicaciones generales según la norma FDT.

Indicaciones:
Para garantizar el soporte de todas las funciones del equipo, debe emplearse siempre la DTM-Collection más nueva. Además, no todas las funciones descritas están dentro de las versiones de firmware antiguas. El software de equipo más nuevo puede bajarse de nuestro sitio Web. En Internet también está disponible una descripción de la secuencia de actualización.

La puesta en marcha restante se describe en el manual de instrucciones " *DTM-Collection/PACTware*", adjunto en cada DTM Collection y con posibilidad de descarga desde Internet. Descripciones más detalladas se encuentra en la ayuda en línea de PACTware y el DTM.

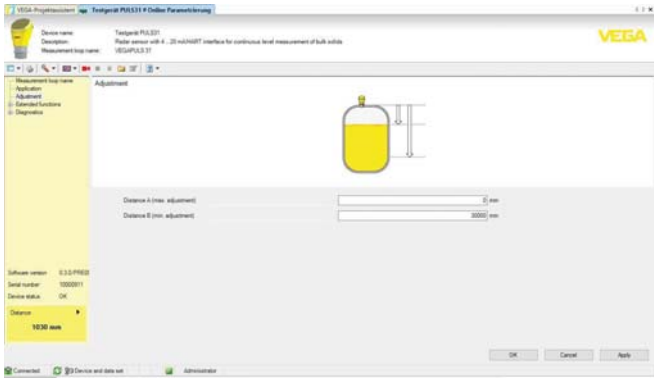


Fig. 25: Ejemplo de una vista DTM

Versión estándar/completa

Todos los DTM de equipos están disponibles como versión estándar gratis y como versión completa sujeta a pago. La versión estándar tiene todas las funciones necesarias para una puesta en marcha completa. Un asistente para la organización simple de proyectos facilita la configuración considerablemente. El almacenaje/impresión del proyecto así como la función de importación/exportación también forman parte de la versión estándar.

En la versión completa hay además una función de impresión ampliada para la documentación completa del proyecto así como la posibilidad de almacenaje de valores medidos y curvas de ecos. Además, aquí hay disponible un programa para el cálculo de tanques así como un Multiviewer para la indicación y evaluación de los valores medidos y curvas de ecos almacenados.

La versión estándar se puede descargar de www.vega.com/downloads y " *Software*". La versión completa Usted la recibe en un CD a través de su representación correspondiente.

9.3 Aseguramiento de los datos de parametrización

Se recomienda la documentación y registro de los datos de parametrización a través de PACTware. De esta forma se encuentran disponible para uso múltiple y para fines de servicio.

10 Menú de configuración

10.1 Sinopsis del menú

Pantalla inicial

Información del equipo	Valores de medición actuales	Estado del equipo
Nombre del equipo, versión de software, número de serie	Porcentaje, nivel de llenado, distancia, seguridad de medición, temperatura de la electrónica, velocidad de medición, etc.	OK, indicación de error

Funciones básicas

Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Nombre del punto de medición	Caracteres alfanuméricos	Sensor
Aplicación en líquidos	Tanque de almacenaje, depósito del agitador, depósito de dosificación, estación de bombeo/pozo de bombas, depósito de contención, depósito/recipiente colector, tanque de plástico (medición a través de la tapa del tanque), tanque de plástico móvil (IBC), medición de nivel en aguas, medida de caudal canal/aliviadero, demostración	Tanque de almacenamiento
Aplicación con sólidos a granel	Silo (delgado y elevado), tolva (de gran volumen), vaciadero (medición de punto/detección de perfil), trituradora, demostración	Silo (delgado y elevado)
Unidades	Unidad de distancia del equipo Unidad de temperatura del equipo	Distancia en m Temperatura en °C
Ajuste	Ajuste máx. (distancia A) Ajuste mín. (distancia B)	Ajuste máx. 0.000 m Ajuste mín. 15.000 m

Funciones ampliadas

Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Atenuación	Tiempo de integración	0 s
Salida de corriente	Curva característica de salida	0 … 100 % corresponde a 4 … 20 mA
	Rango de corriente	3,8 … 20,5 mA
	Comportamiento en caso de fallo	< 3,6 mA
Linealización	Tipo de linealización	Lineal
Escala	Magnitud de escalada Unidad de escalada Formato de escalado 100 % equivale a 0 % equivale a	Volumen l 100 l 0 l
Display	Idioma del menú Valor indicado Iluminación	- Distancia On
Protección de acceso	Código de acceso de Bluetooth	-
	Protección de la parametrización	Desactivadas

Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Supresión de señal parásita	Nueva creación, ampliación, borrado, entrada manual	0 m
	Distancia sondeada hasta el producto	0 m
Comportamiento en caso de fallo	Último valor de medida, mensaje de mantenimiento, mensaje de fallo	Último valor
	Tiempo hasta el mensaje de fallo	15 s
Variables HART	Primer valor HART (PV) Segundo valor HART (SV) Tercer valor HART (TV) Cuarto valor HART (QV) Long TAG Mensaje	Porcentaje lineal Distancia Seguridad de medición Temperatura de la electrónica
Reset	Estado de suministro, ajustes básicos	-
Modo de operación	Modo de operación 1: UE, Albania, Andorra, Azerbaiyán, Australia, Bielorrusia, Bosnia y Herzegovina, Gran Bretaña, Islandia, Canadá, Liechtenstein, Marruecos, Moldavia, Mónaco, Montenegro, Nueva Zelanda, Macedonia del Norte, Noruega, San Marino, Arabia Saudí, Suiza, Serbia, Turquía, Ucrania, EE.UU. Modo de operación 2: Brasil, Japón, Corea del Sur, Taiwán, Tailandia Modo de operación 3: India, Malasia, Sudáfrica Modo de operación 4: Rusia, Kazajstán	Modo de operación 1
Señales de estado	Control de funcionamiento Necesidad de mantenimiento Fuera de la especificación	On Desconectado Desconectado

Diagnóstico

Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Estado	Estado del equipo Contador de cambios de parámetro Estado del valor de medición Estado de la salida Estado de dispositivo HART Estado de valores de medición adicionales	-
Curva de ecos	Visualización de la curva de ecos	-
Indicador de seguimiento	Indicador de seguimiento de distancia, seguridad de medición, tasa de medición, temperatura de la electrónica	-
Valores de medición	Valores de medición Valores de medición adicionales Salidas	-
Información de sensor	Nombre de equipo, número de serie, versión de hardware/software, revisión de dispositivo, fecha de calibración de fábrica	-
Características del sensor	Características del sensor del texto del pedido	-

Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Simulación	Valor de medición Valor de simulación	-
Memoria de valores de medición (DTM)	Visualización de valores de medición del DTM	

10.2 Descripción de las aplicaciones

Aplicación

Este punto de menú permite adaptar el sensor de forma óptima a la aplicación, al lugar de aplicación y a las condiciones de medición. Las posibilidades de ajuste dependen de la selección realizada bajo "*Producto*" entre "*Líquido*" o "*Sólidos a granel*".

Los depósitos y las condiciones de medición y de proceso se describen a continuación como sinopsis.

Aplicación - Líquidos

Con "*Líquidos*", las aplicaciones tienen como base las características siguientes, y con respecto a ellas se han ajustado en cada caso las propiedades de medición del sensor:

Tanque de almacenamiento

- Depósito:
  - De gran volumen
  - Cilíndrico vertical, acostado redondo
- Condiciones de medición/proceso:
  - Llenado y vaciado lento
  - Superficie del producto tranquila
  - Reflexiones múltiples de tapa de depósito con forma de bóveda
  - Formación de condensado

Depósito del agitador

- Depósito:
  - Pala del agitador grande de metal
  - Elementos como deflectores antitorbellino, serpentines de calefacción
  - Tubuladura
- Condiciones de medición/proceso:
  - Llenado y vaciado frecuente, de rápido hasta lento
  - Superficie muy movida, fuerte formación de espuma y de trombas
  - Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito con forma de bóveda
  - Formación de condensado, deposiciones de producto en el sensor
- Otras recomendaciones
  - Supresión de señal de interferencia con agitador en marcha mediante app de configuración o PACTware/DTM

Depósito de dosificación

- Depósito:
  - Depósito pequeño
- Condiciones de medición/proceso:
  - Llenado y vaciado frecuente y rápido

- Situación de montaje estrecha
- Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito con forma de bóveda
- Deposiciones de producto, generación de condensado y de espuma

Estación de bombeo/pozo de bombas

- Condiciones de medición/proceso:
  - Superficie parcialmente muy movida
  - Elementos como bombas y escalerillas
  - Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito plana
  - Deposiciones de suciedad y de grasa en la pared del pozo y en el sensor
  - Condensación en el sensor
- Otras recomendaciones
  - Supresión de señal de interferencia mediante app de configuración o PACTware/DTM

Depósito de contención

- Depósito
  - De gran volumen
  - Montado parcialmente bajo tierra
- Condiciones de medición/proceso:
  - Superficie parcialmente muy movida
  - Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito plana
  - Formación de condensado, deposiciones de suciedad en el sensor
  - Inundación de la antena del sensor

Depósito/recipiente colector

- Depósito:
  - De gran volumen
  - Vertical cilíndrico o rectangular
- Condiciones de medición/proceso:
  - Llenado y vaciado lento
  - Superficie del producto tranquila
  - Formación de condensado

Tanque de plástico (medición a través de la tapa del tanque)

- Condiciones de medición/proceso:
  - Medición a través de la tapa del tanque según aplicación
  - Formación de condensado en la tapa plástica
  - Posibilidad de acumulación de agua o nieve en la tapa del depósito
- Otras recomendaciones
  - Al medir a través de la tapa del tanque, supresión de señal de interferencia mediante app de configuración o PACTware/DTM
  - Al medir a través de la tapa del tanque en exteriores, techo de protección para el punto de medición

Tanque de plástico móvil (IBC)

- Condiciones de medición/proceso:
  - Material y espesor diferente

- Medición a través de la tapa del depósito en dependencia de la aplicación
- Condiciones de reflexión modificadas y saltos del valor de medición al cambiar de depósito
- Otras recomendaciones
  - Al medir a través de la tapa del tanque, supresión de señal de interferencia mediante app de configuración o PACTware/DTM
  - Al medir a través de la tapa del tanque en exteriores, techo de protección para el punto de medición

Medición de nivel en aguas

- Condiciones de medición/proceso:
  - Cambio de nivel lento
  - Fuerte atenuación de la señal de salida grande con formación de oleaje
  - Posibilidad de formación de hielo y condensado en la antena
  - Los detritos flotan esporádicamente en la superficie del agua

Medida de caudal canal/aliviadero

- Condiciones de medición/proceso:
  - Cambio de nivel lento
  - Superficie del agua entre tranquila y movida
  - Medición a menudo desde una distancia corta con exigencia de un resultado de medición preciso
  - Posibilidad de formación de hielo y condensado en la antena

Demostración

- Aplicaciones que no son mediciones de nivel típicas, p.ej. tests de equipos
  - Demostración de equipo
  - Detección/supervisión de objetos
  - Cambios rápidos de posición sobre una placa de medición con prueba de funcionamiento

Aplicación - Sólidos a granel

Con "*Sólidos a granel*", las aplicaciones tienen como base las características siguientes, y con respecto a ellas se han ajustado en cada caso las propiedades de medición del sensor:

Silo (delgado y elevado)

- Condiciones de medición/proceso:
  - Reflexiones de interferencia por costuras de soldadura en el depósito
  - Ecos múltiples/reflexiones difusas debido a posiciones desfavorables del producto a granel de grano fino
  - Posiciones cambiantes del producto a granel debido a tolva de salida y cono de llenado
- Otras recomendaciones
  - Supresión de señal de interferencia mediante app de configuración o PACTware/DTM
  - Alineación de la medición con respecto a la salida del silo

Tolva (de gran volumen)

- Condiciones de medición/proceso:

- Gran distancia hasta el producto
- Ángulos de talud pronunciados, posiciones desfavorables del producto a granel debido a tolva de salida y cono de llenado
- Reflexiones difusas por paredes del depósito estructuradas o elementos
- Ecos múltiples/reflexiones difusas debido a posiciones desfavorables del producto a granel de grano fino
- Condiciones de señal cambiantes con deslizamientos de grandes cantidades de material

- Otras recomendaciones
  - Supresión de señal de interferencia mediante app de configuración o PACTware/DTM

Vaciadero (medición de punto/detección de perfil)

- Condiciones de medición/proceso:
  - Saltos de valor de medición, p.ej. debido a perfil del talud y travesaños
  - Ángulos de talud grandes, posiciones cambiantes del producto a granel
  - Medición cercana a la corriente de llenado
  - Montaje del sensor en cinta transportadora móvil

Trituradora

- Condiciones de medición/proceso:
  - Saltos del valor de medición y posiciones cambiantes del producto a granel, p.ej. por llenado con camión
  - Velocidad de reacción rápida
  - Gran distancia hasta el producto
  - Reflexiones de interferencia debido a elementos o dispositivos de protección
- Otras recomendaciones
  - Supresión de señal de interferencia mediante app de configuración o PACTware/DTM

Demostración

- Aplicaciones que no son mediciones típicas de nivel
  - Demostración de equipo
  - Detección/supervisión de objetos
  - Comprobaciones de valor de medición con alta precisión de medición con reflexión sin sólidos a granel, p.ej. con una placa de medición

11 Diagnóstico y Servicio

11.1 Mantenimiento

Mantenimiento

En caso un uso previsto, no se requiere mantenimiento especial alguno durante el régimen normal de funcionamiento.

Medidas preventivas contra adherencias

En algunas aplicaciones las incrustaciones de producto en el sistema de antenas pueden influenciar el resultado de medición. Por eso en dependencia del sensor y de la aplicación tomar precauciones para evitar una contaminación fuerte del sistema de antenas. En caso necesario hay que limpiar el sistema de antenas a intervalos determinados.

Limpieza

La limpieza contribuye a que sean visibles la placa de características y las marcas en el equipo.

Para ello hay que observar lo siguiente:

- Emplear únicamente productos de limpieza que no dañen la carcasa, la placa de características ni las juntas
- Utilizar sólo métodos de limpieza que se correspondan con el grado de protección

11.2 Eliminar fallos

Comportamiento en caso de fallos

Es responsabilidad del operador de la instalación, la toma de medidas necesarias para la eliminación de los fallos ocurridos.

Causas de fallo

El aparato ofrece un máximo nivel de seguridad de funcionamiento. Sin embargo, durante el funcionamiento pueden presentarse fallos. Esos fallos pueden tener por ejemplo las causas siguientes:

- Sensor
- Proceso
- Alimentación de tensión
- Evaluación de la señal

Eliminación de fallo

Las primeras medidas son:

- Evaluación de mensajes de error
- Control de la señal de salida
- Tratamiento de errores de medición

Un smartphone/una tableta con la aplicación de configuración o un PC/portátil con el software PACTware y el correspondiente DTM ofrecen otras posibilidades exhaustivas de diagnóstico. En muchos casos es posible determinar las causas de este modo y eliminar así los fallos.

Comportamiento después de la eliminación de fallos

En dependencia de la causa de interrupción y de las medidas tomadas hay que realizar nuevamente en caso necesario los pasos de procedimiento descritos en el capítulo " *Puesta en marcha*".

Línea directa de asistencia técnica - Servicio 24 horas

Si estas medidas no produjeran ningún resultado, en casos urgentes póngase en contacto con la línea directa de servicio de VEGA llamando al número **+49 1805 858550**.

El servicio de asistencia técnica está disponible también fuera del horario normal de trabajo, 7 días a la semana durante las 24 horas.

Debido a que ofertamos este servicio a escala mundial, el soporte se realiza en idioma inglés. El servicio es gratuito, el cliente solo paga la tarifa telefónica normal.

11.3 Diagnóstico, mensajes de error

Señal de 4 … 20 mA

Conectar un multímetro adecuado al rango de medida según el esquema de conexión. La tabla siguiente describe posibles errores en la señal de corriente y ayuda durante la eliminación:

Error	Causa	Corrección
Señal 4 … 20 mA inestable	El valor medido oscila	Ajustar tiempo de atenuación
Falta la señal 4 … 20 mA	Conexión eléctrica errónea	Comprobar la conexión, corregir si fuera preciso
	Falta la alimentación de tensión	Comprobar las líneas contra interrupciones, reparándolas en caso necesario
	Tensión de alimentación muy baja, resistencia de carga muy alta	Comprobar, ajustando en caso necesario
Señal de corriente mayor que 22 mA, menor que 3,6 mA	Electrónica del sensor defectuosa	Sustituir el equipo o enviarlo a reparar según la versión de equipo.

11.4 Mensajes de estado según NE 107

El equipo dispone de un autocontrol y de un diagnóstico según NE 107 y VDI/VDE 2650. Para los mensajes de estado representados en la tabla siguiente pueden verse mensajes de error detallados bajo el punto de menú " *Diagnóstico*" a través de la herramienta operativa correspondiente.

Señal de estado

Los avisos de estado se subdividen en las categorías siguientes:

- Fallo
- Control de funcionamiento
- Fuera de la especificación
- Necesidad de mantenimiento

y explicado mediante pictogramas

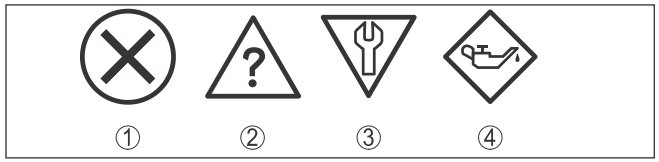


Fig. 26: Pictogramas de mensajes de estado

1 Fallo (Failure) - rojo
2 Fuera de la especificación (Out of specification) - amarillo
3 Control de funcionamiento (Function check) - naranja
4 Necesidad de mantenimiento (Maintenance) - azul

Fallo (Failure): A causa de un fallo de funcionamiento detectado en el equipo, el equipo emite un mensaje de error.

Este mensaje de estado siempre está activo. No puede ser desactivado por el usuario.

Control de funcionamiento (Function check): Se está trabajando en el equipo, el Valor de medida es es inválido momentáneamente (p.ej. Durante la simulación).

Este mensaje de estado se encuentra inactivo por defecto.

Fuera de la especificación (Out of specification): El valor de medida que es un seguro, ya sentaba excedido la especificación del equipo (p.ej. Temperatura de la electrónica).

Este mensaje de estado se encuentra inactivo por defecto.

Necesidad de mantenimiento (Maintenance): El funcionamiento del equipo está limitado por factores externos. La medición se afecta, pero el valor medido es válido todavía. Planificar el mantenimiento del equipo, ya que se espera un fallo en un futuro próximo (p.ej. Por adherencias).

Este mensaje de estado se encuentra inactivo por defecto.

Failure

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F013 No existe valor medido	Ningún valor medido en la fase de conexión o durante la operación	Comprobar o corregir montaje y/o parametrización Limpiar el sistema de antena	Byte 5, bit 0 de byte 0 … 5
F017 Margen de ajuste muy pequeño	Ajuste no dentro de la especificación	Cambiar ajuste en dependencia de los límites (Diferencia entre mín. y máx. ≥ 10 mm)	Byte 5, bit 1 de byte 0 … 5
F025 Error en la tabla de linealización	Los puntos de interpolación no aumentan continuamente, p. ej. pares de valores ilógicos	Comprobar tabla de linealización Borrar tabla/crear tabla nueva	Byte 5, bit 2 de byte 0 … 5
F036 Ningún software ejecutable	Error de suma de comprobación con actualización del software fallida o cancelada	Repetir actualización del software Enviar el equipo a reparación	Byte 5, bit 3 de byte 0 … 5

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F040 Error en la electrónica	Exceso del valor límite en el procesamiento de señal Error de hardware	Arrancar de nuevo el equipo Enviar el equipo a reparación	Byte 5, byte 5, bit 4 de byte 0 … 5
F080 Error general de software	Error general de software	Arrancar de nuevo el equipo	Byte 5, byte 5, bit 5 de byte 0 … 5
F105 Determinando valor medido	El equipo está todavía en la fase de arranque, todavía no se ha podido determinar el valor medido	Esperar final de la fase de conexión Duración hasta 3 minutos en dependencia del entorno de medición y de la parametrización	Byte 5, byte 5, bit 6 de byte 0 … 5
F260 Error en la calibración	Error de suma de comprobación en los valores de calibración Error en el EEPROM	Enviar el equipo a reparación	Byte 4, bit 0 de byte 0 … 5
F261 Error en el ajuste del equipo	Error durante la puesta en marcha Supresión de señal parásita errónea Erro durante la ejecución de un reset	Repetir puesta en marcha Ejecutar un reset	Byte 4, bit 1 de byte 0 … 5
F265 Función de medición interrumpida	Secuencia de programa de la función de medición perturbada	El equipo se reinicia automáticamente	Byte 4, bit 3 de byte 0 … 5

Function check

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulación activa	Una simulación está activa	Simulación terminada Esperar finalización automática después de 60 min.	"Simulation Active" en "Estado estandarizado 0"

Out of specification

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
S600 Temperatura de la electrónica inadmisible	Temperatura de la electrónica no en el rango especificado	Comprobar la temperatura ambiente Aislar la electrónica	Byte 23, bit 4 de byte 14 … 24
S601 Sobrellenado	Peligro de sobrellenando del depósito	Asegurar, que no se produzca más ningún sobrellenado Controlar el nivel en el depósito	Byte 23, bit 5 byte 14 … 24
S603 Tensión de alimentación inadmisible	Tensión en los bornes muy baja	Comprobar la tensión en los bornes, aumentar la tensión de alimentación	Byte 23, bit 6 de byte 14 … 24

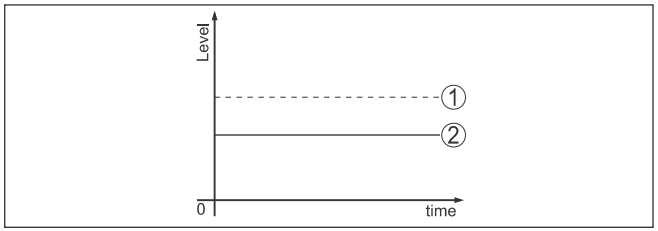
Maintenance

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
M500 Error en el estado de suministro	Durante el reset al estado de suministro no se pudieron restaurar los datos	Repetir reset Cargar archivo XML con los datos del sensor en el sensor	Bit 0 de Byte 14 … 24
M501 Error en la tabla de linealización no activa	Error de hardware EEPROM	Enviar el equipo a reparación	Bit 1 de Byte 14 … 24
M507 Error en el ajuste del equipo	Error durante la puesta en marcha Erro durante la ejecución de un reset Supresión de señal parásita errónea	Ejecutar reset y repetir puesta en marcha	Bit 7 de Byte 14 … 24
M508 No hay ningún software de Bluetooth ejecutable	Error de suma de comprobación en el software Bluetooth	Realizar la actualización de software	Bit 8 de Byte 14 … 24
M509 Actualización del software en marcha	Actualización del software en marcha	Esperar hasta que haya concluido la actualización del software	Bit 9 de Byte 14 … 24
M510 Ninguna comunicación con el controlador principal	Fallo en la comunicación entre la electrónica principal y el módulo de visualización	Comprobar el cable de conexión con el display Enviar el equipo a reparación	Bit 10 de Byte 14 … 24
M511 Configuración de software inconsistente	Una unidad de software requiere una actualización del software	Realizar la actualización de software	Bit 11 de Byte 14 … 24

11.5 Tratamiento de errores de medición

Las tablas de abajo ofrecen ejemplos típicos de errores de medición condicionados por la aplicación.

Las imágenes de la columna " *Descripción de errores*" indican el nivel efectivo como línea discontinua, y el nivel indicado como línea contínua.

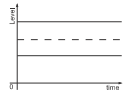
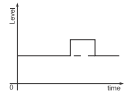


1 Nivel real
2 Nivel indicado por el sensor

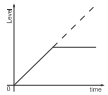
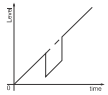
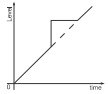
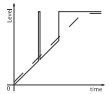
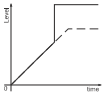
Indicaciones:
En caso de un nivel indicado como constante, la causa puede venir dada también por el ajuste de interrupción de la salida de corriente a " *Mantener valor*".

En caso de una indicación de nivel demasiado baja, la causa podría también una resistencia de línea demasiado elevada.

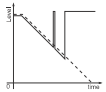
Líquidos: error de medición con nivel constante

Descripción de errores	Causa	Corrección
El valor de medición indica un nivel demasiado bajo o demasiado alto 	Ajuste min.-/máx. incorrecto	Adecuar ajuste mín.-/máx.
	Curva de linealización falsa	Adecuar curva de linealización falsa
Valor de medición salta en dirección 100 % 	La amplitud del eco de nivel disminuye condicionada por el proceso No se realizó la supresión de señal parásita	Realizar supresión de señal parásita
	La amplitud o el lugar de un eco parásito a variado (p. Ej. condensado, incrustaciones del producto); supresión de señal parásita no ajusta más	Determinar la causa de las señales parásitas modificadas, realizar una supresión de señal de interferencia, p. ej. con condensado.

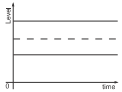
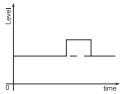
Líquidos: error de medición al llenar

Descripción de errores	Causa	Corrección
El valor de medición se detiene durante el llenado 	Eco parásito demasiado grande en las cercanías o eco de nivel demasiado pequeño Fuerte formación de espuma o trombas Ajuste máx. incorrecto	Eliminar señales parásitas en el área cercana Comprobar el punto de medición: La antena tiene que sobresalir del racor roscado, es posible que haya ecos parásitos debido a la tubuladura abridada Eliminar la suciedad en la antena En caso de fallos a causa de estructuras internas en el área cercana, cambiar la dirección de polarización Crear supresión de señal falsa nueva Adecuar ajuste máx.
Durante el llenado el valor de medición salta en dirección 0 % 	El eco de nivel no puede distinguir del eco parásito en un punto de eco parásito (salta a eco múltiple)	En caso de fallos a causa de estructuras internas en el rango inicial, cambiar la dirección de polarización Seleccionar una posición de montaje favorable
Durante el llenado el valor de medición salta en dirección 100 % 	La amplitud del eco de nivel disminuye a causa de turbulencias fuertes y formación de espuma durante el llenado. El valor de medición se salta al eco parásito	Realizar supresión de señal parásita
Durante el llenado el valor de medición salta esporádicamente al 100 % 	Condensado o suciedad variable en la antena	Aumentar la supresión de señales parásitas o supresión de señales parásitas con condensado/suciedad en el área cercana mediante edición
Valor de medición salta al ≥ 100 % o. 0 m de distancia 	El eco de nivel no se detecta más en el área cercana a causa de formación de espuma o señales parásitas en el área cercana. El sensor pasa a seguridad contra sobrellenado. Se emite el nivel máximo (0 m distancia) así como el aviso de estado " *Seguridad contra sobrellenado*".	Comprobar el punto de medición: La antena tiene que sobresalir del racor roscado, es posible que haya ecos parásitos debido a la tubuladura abridada Eliminar la suciedad en la antena

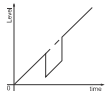
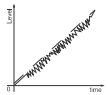
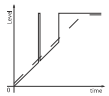
Líquidos: error de medición al vaciar

Descripción de errores	Causa	Corrección
El valor de medición se detiene durante el vaciado en el área cercana	Señal parásita mayor que el eco de nivel Eco de nivel muy pequeño	Comprobar el punto de medición: La antena tiene que sobresalir del racor roscado, es posible que haya ecos parásitos debido a la tubuladura abridada Eliminar la suciedad en la antena En caso de fallos a causa de estructuras internas en el rango inicial, cambiar la dirección de polarización Después de la eliminación del eco parásito hay que borrar la supresión de señal parásita. Realizar una supresión de señal parásita nueva
El valor de medición salta esporádicamente al 100 % durante el vaciado 	Condensado o suciedad variable en la antena	Realizar supresión de señal parásita o aumentar la supresión de señal parásita en el área cercana mediante edición En el caso de sólidos emplear un sensor de radar con conexión de lavado de aire

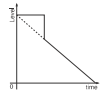
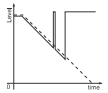
Sólidos a granel: error de medición con nivel constante

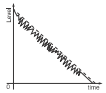
Descripción de errores	Causa	Corrección
El valor de medición indica un nivel demasiado bajo o demasiado alto 	Ajuste min.-/máx. incorrecto	Adecuar ajuste mín.-/máx.
	Curva de linealización falsa	Adecuar curva de linealización falsa
Valor de medición salta en dirección 100 % 	La amplitud del eco del producto disminuye condicionada por el proceso No se realizó la supresión de señal parásita	Realizar supresión de señal parásita
	La amplitud o el lugar de un eco parásito a variado (p. Ej. condensado, incrustaciones del producto); supresión de señal parásita no ajusta más	Determinar la causa de las señales parásitas modificadas, realizar una supresión de señal de interferencia, p. ej. con condensado.

Sólidos a granel: error de medición al llenar

Descripción de errores	Causa	Corrección
Durante el llenado el valor de medición salta en dirección 0 % 	El eco de nivel no puede distinguir del eco parásito en un punto de eco parásito (salta a eco múltiple)	Eliminar/reducir eco parásito: minimizar estructuras perturbadoras, modificando la dirección de polarización Seleccionar una posición de montaje favorable
	Reflexión transversal en una tolva de salida, amplitud del eco de la reflexión transversal mayor que el eco de nivel	Dirigir el sensor hacia la pared opuesta de la tolva, evitar cruce con la entrada de producto
El valor de medición oscila en torno a 10 … 20 % 	Diversos ecos de una superficie del producto irregular, p. Ej. cono de apilado	Comprobar parámetro tipo de producto y ajustarlo en caso necesario Optimizar la posición de montaje y la orientación del sensor
	Reflexiones de la superficie del producto a través de la pared del depósito (Deflexión)	Seleccionar una posición de montaje favorable, optimizar la orientación del sensor, p.ej. con soporte orientable
Durante el llenado el valor de medición salta esporádicamente al 100 % 	Condensado o suciedad variable en la antena	Aumentar la supresión de señales parásitas o supresión de señales parásitas con condensado/suciedad en el área cercana mediante edición

Sólidos a granel: error de medición al vaciar

Descripción de errores	Causa	Corrección
El valor de medición se detiene durante el vaciado en el área cercana 	Señal de fallo mayor que el eco de nivel o eco de nivel demasiado reducido	Eliminar eco parásito en el área cercana. Durante esta operación comprobar, si la antena sobresale de la tubuladura Eliminar la suciedad en la antena Reducir las estructuras perturbadores en las cercanías, modificando la dirección de polarización Después de la eliminación del eco parásito hay que borrar la supresión de señal parásita. Realizar una supresión de señal parásita nueva
El valor de medición salta esporádicamente al 100 % durante el vaciado 	Condensado o suciedad variable en la antena	Realizar supresión de señal parásita o aumentar la supresión de señal parásita en el área cercana mediante edición

Descripción de errores	Causa	Corrección
El valor de medición oscila en torno a 10 … 20 % 	Diversos ecos de una superficie de producto irregular, p. Ej. tolva de salida	Comprobar parámetro tipo de producto y ajustarlo en caso necesario
	Reflexiones de la superficie del producto a través de la pared del depósito (Deflexión)	Optimizar la posición de montaje y la orientación del sensor

11.6 Actualización del software

Una actualización del software del equipo puede llevarse a cabo de las siguientes maneras:

- Señal HART
- Bluetooth

Para ello se necesitan los siguientes componentes:

- Equipo
- Alimentación de tensión
- Adaptador de interface VEGACONNECT
- PC con PACTware/DTM y adaptador USB-Bluetooth
- Software actual del equipo en forma de archivo

El software actual del instrumento así como informaciones detalladas sobre el modo de procedimiento se encuentran en la zona de descarga en www.vega.com

Cuidado:
Los equipos con homologación pueden estar unidos a determinados estados del software. Para eso asegurar, que la homologación permanezca efectiva durante una actualización del Software.

Informaciones detalladas se encuentran en la zona de descarga en www.vega.com.

11.7 Procedimiento en caso de reparación

En el área de descargas de nuestro sitio web encontrará una hoja de retorno de equipo así como información detallada sobre el procedimiento. De esta manera usted contribuye a que podamos realizar la reparación rápidamente y sin necesidad de más consultas.

En caso de reparación, proceder de la forma siguiente:

- Llenar y enviar un formulario para cada equipo
- Limpiar el equipo y empacarlo a prueba de rotura
- Colocar el formulario lleno y una hoja de datos de seguridad eventualmente en la parte externa del equipo
- Solicite la dirección para la devolución a su representación local. Podrá encontrar ésta en nuestro sitio web.

12 Desmontaje

12.1 Pasos de desmontaje

Advertencia:
Antes del desmontaje, prestar atención a condiciones de proceso peligrosas tales como p. ej., presión en el depósito o tubería, altas temperaturas, mediod agresivos o tóxicos, etc.

Atender los capítulos " *Montaje*" y " *Conexión a la alimentación de tensión*" siguiendo los pasos descritos allí análogamente en secuencia inversa.

12.2 Eliminar

El aparato está fabricado con materiales reciclables. Por esta razón, debe ser eliminado por una empresa de reciclaje especializada. Observar las normas nacionales vigentes.

13 Certificados y homologaciones

13.1 Aprobaciones radiotécnicas

Radar
El equipo ha sido comprobado y homologado de acuerdo con la edición actual de las normas o estándares pertinentes específicos de cada país.

Encontrará las especificaciones para el empleo en el documento "*Regulations for radar level measuring instruments with radio approvals*" en nuestro sitio web.

Bluetooth
El módulo de radio Bluetooth del dispositivo ha sido comprobado y homologado de acuerdo con la edición actual de las normas o estándares específicos de cada país.

Encontrará las confirmaciones y las regulaciones para el empleo en el documento adjunto " *"Homologaciones radiotécnicas*" o en nuestro sitio web.

13.2 Aprobaciones para zonas Ex

Para el equipo o la serie de equipos se dispone de versiones aprobadas para su uso en atmósferas potencialmente explosivas o en preparación.

Podrá encontrar los documentos correspondientes en nuestra página web.

13.3 Homologaciones navales

Para la serie de equipos se dispone de versiones aprobadas para su uso en el área naval o en preparación.

Podrá encontrar los documentos correspondientes en nuestra página web.

13.4 Aprobaciones como protección contra el sobrellenado

Para el equipo o la serie de equipos se dispone de versiones aprobadas para su utilización como parte de una protección contra sobrellenado o en preparación.

Podrá encontrar las aprobaciones correspondientes en nuestra página web.

13.5 Aprobaciones metrológicas

Para la serie de equipos se dispone de versiones aprobadas o en preparación, p. ej. como dispositivo de medición certificado para caudal según MCERTS.

Encontrará las especificaciones para el empleo en el certificado correspondiente en nuestro sitio web.

13.6 Certificados alimentarios y farmacéuticos

Para el equipo o la serie de equipos hay versiones disponibles o en preparación para el uso en los sectores alimentario y farmacéutico.

Podrá encontrar los certificados correspondientes en nuestra página web.

13.7 Conformidad UE

El aparato cumple con los requisitos legales de las directivas comunitarias pertinentes. Con la marca CE confirmamos la conformidad del aparato con esas directivas.

La declaración de conformidad UE se puede consultar en nuestra página web.

13.8 Recomendaciones NAMUR

NAMUR es la sociedad de intereses técnica de automatización en la industria de procesos en Alemania. Las recomendaciones NAMUR editadas se aplican en calidad de estándar en la instrumentación de campo.

El equipo cumple las requisitos de las recomendaciones NAMUR siguientes:

- NE 21 – Compatibilidad electromagnética de medios de producción
- NE 43 – Nivel de señal para la información de fallo de convertidores de medición
- NE 53 – Compatibilidad con equipos de campo y componentes de indicación y ajuste
- NE 107 – Autovigilancia y diagnóstico de equipos de campo

Para otras informaciones ver www.namur.de.

13.9 Sistema de gestión ambiental

La protección de los fundamentos naturales para la vida es una de las tareas más urgentes. Por esta razón, hemos introducido un sistema de gestión ambiental con el objetivo de mejorar continuamente la protección ambiental operacional. El sistema de gestión ambiental está certificado según la norma DIN EN ISO 14001. Ayúdenos a cumplir con estos requisitos y observe las informaciones medioambientales de los capítulos " *Embalaje, transporte y almacenamiento* ", " *Eliminación*" de este manual de instrucciones.

14 Anexo

14.1 Datos técnicos

Nota para equipos homologados

Para equipos homologados (p. ej. con aprobación Ex) rigen los datos técnicos de las correspondientes indicaciones de seguridad. Estos pueden diferir de los datos aquí aducidos por ejemplo para las condiciones de proceso o para la alimentación de tensión.

Todos los documentos de homologación se pueden descargar de nuestra página web.

Materiales y pesos	
Materiales, en contacto con el medio	
– Antena, conexión a proceso	PVDF
– Contratuerca [3]	PP
– Junta del proceso [4]	FKM, EPDM
Materiales, sin contacto con el medio	
– Carcasa	PVDF
– Junta de la entrada de cables	FKM
– Cable de conexión	PUR
Peso	
– Equipo	0,7 kg (1.543 lbs)
– Cable de conexión	0,1 kg/m
Conexión a proceso	Rosca G1½, R1½, 1½ NPT
Unión de montaje	Rosca G1, R1, 1 NPT

Pares de apriete	
Par de apriete de la contratuerca máx.	7 Nm (5.163 lbf ft)

Magnitud de entrada	
Magnitud de medición	El valor medido es la distancia entre el borde de la antena del sensor y la superficie del producto. El borde de la antena es también el plano de referencia para la medición.

[3] Solo con rosca G
[4] Sólo para rosca G, EPDM en aparatos con certificado alimentario/farmacéutico

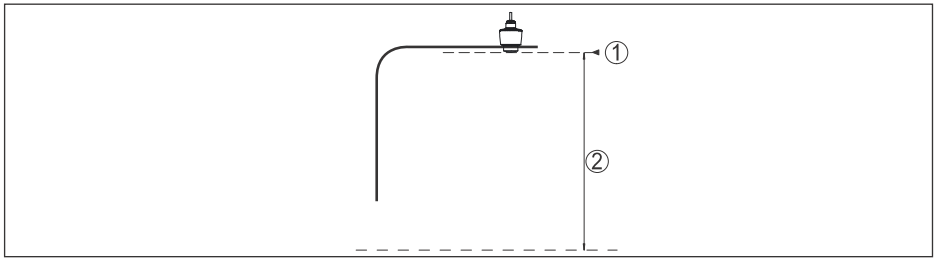


Fig. 27: Datos para la magnitud de entrada

1 Plano de referencia
2 Magnitud medida, rango de medida máx.

Rango de medición máx. [5]	15 m (49.21 ft)
Rango de medición recomendado [6]	hasta 10 m (32.81 ft)
Constante dieléctrica mínima del producto [7]	$\varepsilon_r \geq 1{,}6$
Distancia de bloqueo [8]	
– Modos de operación 1, 2, 4	0 mm (0 in)
– Modo de operación 3	≥ 250 mm (9.843 in)

Fase de conexión	
Tiempo de aceleración para U_B = 12 V DC, 18 V DC, 24 V DC	< 15 s
Corriente de arranque para tiempo de arranque	≤ 3,6 mA

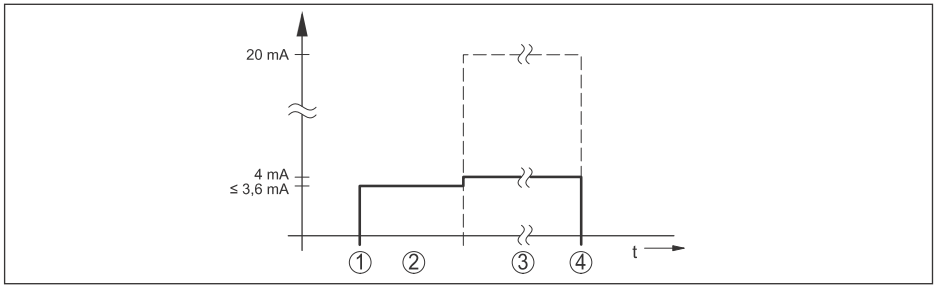


Fig. 28: Tiempo de aceleración y salida del valor de medición

1 U_B On
2 Tiempo de arranque
3 Salida del valor de medición
4 U_B Off

Consumo de potencia

[5] Dependiendo de la aplicación, del producto y de las determinaciones por aprobaciones metrológicas
[6] Con sólidos a granel
[7] Dependiendo de la aplicación y del producto
[8] Dependiente de las condiciones de empleo

Corriente del sensor	Tensión de alimentación		
	12 V DC	18 V DC	24 V DC
≤ 3,6 mA	< 45 mW	< 65 mW	< 90 mW
4 mA	< 50 mW	< 75 mW	< 100 mW
20 mA	< 245 mW	< 370 mW	< 485 mW

Magnitud de salida

Señal de salida	4 … 20 mA/HART
Rango de la señal de salida	3,8 … 20,5 mA/HART (Ajustes por defecto)
Resolución de la señal	0,3 µA
Resolución de medida digital	1 mm (0.039 in)
Señal de fallo salida de corriente (Ajustable)	≤ 3,6 mA, ≥ 21 mA, último valor de medición válido
Corriente máx. de salida	22 mA
Corriente de arranque	≤ 3,6 mA; ≤ 10 mA por 5 ms después de conectar
Carga	Ver resistencia de carga bajo alimentación de tensión
Atenuación (63 % de la magnitud de entrada), ajustable	0 … 999 s
Valores de salida HART [9]	
– PV (Primary Value)	Porcentaje lineal
– SV (Secondary Value)	Distancia
– TV (Third Value)	Seguridad de medición
– QV (Fourth Value)	Temperatura de la electrónica
Cumple la especificación HART	7.0
Otras informaciones del ID del fabricante, ID del equipo, revision del equipo	Ver el sitio web de FieldComm Group

Desviación (según DIN EN 60770-1)

Condiciones de referencia de proceso según DIN EN 61298-1	
– Temperatura	+18 … +30 °C (+64 … +86 °F)
– Humedad relativa del aire	45 … 75 %
– Presión de aire	860 … 1060 mbar/86 … 106 kPa (12.5 … 15.4 psig)
Condiciones de referencia de montaje	
– Distancia con respecto a estructuras internas	> 200 mm (7.874 in)
– Reflector	Reflector de placas plano
– Reflexiones parásitas	Máxima señal parásita 20 dB menor que la señal útil
Error de medición para líquidos	≤ 2 mm (distancia de medición > 0,25 m/0.8202 ft)
Irrepetibilidad [10]	≤ 2 mm

[9] Los valores para SV, TV y QV pueden asignarse a voluntad.
[10] Ya contenido en la desviación

Error de medición para sólidos a granel	Los valores dependen en gran medida de la aplicación. Por eso es imposible especificaciones garantizadas.

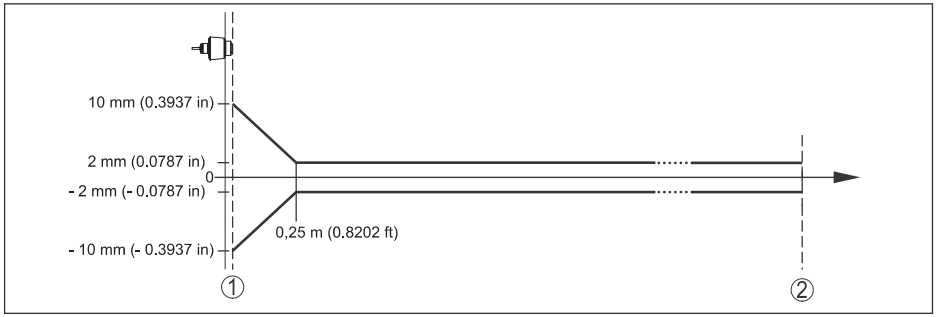


Fig. 29: Error de medición bajo condiciones de referencia [11]

1 Borde de la antena, plano de referencia
2 Rango de medición recomendado

Factores de influencia sobre la exactitud de medición [12]

Las especificaciones se aplican al valor digital

Deriva térmica - valor digital	< 3 mm/10 K, máx. 5 mm

Las especificaciones se aplican adicionalmente a la salida de corriente

Variación de temperatura - Salida de corriente	< 0,03 %/10 K o bien máx. 0,3 % referido al margen de 16,7 mA
Desviación en la salida de corriente por la conversión de digital a analógico	< 15 µA
Desviación de medición adicional debido a interferencias electromagnéticas	
– Según NAMUR NE 21	< 80 µA
– Según EN 61326-1	Ninguno
– Conforme a IACS E10 (construcción naval)/IEC 60945	< 250 µA

Características de medición y datos de rendimiento

Frecuencia de medición	Banda W (tecnología de 80 GHz)
Tiempo del ciclo de medición [13]	≤ 250 ms
Tiempo de respuesta gradual [14]	≤ 3 s
Ángulo de haz [15]	8°

[11] En caso de desviaciones de las condiciones de referencia, el offset condicionado por el montaje puede ser de hasta ± 4 mm. Este offset puede ser compensado mediante el ajuste.
[12] Determinación de la deriva térmica conforme al método de punto límite
[13] Con tensión de alimentación $U_B \geq 24$ V DC
[14] Lapso de tiempo después de un cambio súbito de la distancia de medición de 1 m a 5 m hasta que la señal de salida ha adoptado por primera vez el 90 % de su valor de régimen (IEC 61298-2). Vale con la tensión de alimentación $U_B \geq 24$ V DC.
[15] Fuera del ángulo de radiación especificado la energía de la señal de radar tiene nivel reducido al 50 % (-3 dB)).

Potencia emitida de AF (Dependiente de la parametrización) [16]

– Densidad de potencia de emisión media espectral	-3 dBm/MHz EIRP
– Densidad de potencia de emisión espectral máxima	+34 dBm/50 MHz EIRP
– Densidad de potencia máxima a 1 m de distancia	< 3 µW/cm²

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)
Temperatura de almacenaje y transporte	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)

Condiciones ambientales mecánicas

Vibraciones (oscilaciones)	Clase 4M8 según IEC 60271-3-4 (5 g con 4 … 200 Hz)
Choques (golpe mecánico)	Clase 6M4 según IEC 60271-3-6 (50 g, 2,3 ms)
Resistencia a los golpes	IK07 según IEC 62262

Condiciones de proceso

Para las condiciones de proceso hay que considerar adicionalmente las especificaciones en la placa de características. Siempre se aplica el valor cuantitativo más bajo.

Temperatura de proceso	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)
Presión de proceso	-1 … 3 bar (-100 … 300 kPa/-14.5 … 43.51 psig)

Datos electromecánicos

Entrada de cables	Conexión fija
Cable de conexión	
– Estructura	Hilos, blindaje trenzado, camisa
– Sección de conductor	0,5 mm² (AWG Nº 20)
– Radio de flexión mín. (para 25 °C/77 °F)	25 mm (0.984 in)
– Diámetro	6 … 8 mm (0.236 … 0.315 in)
– Aislamiento del cable y camisa del cable	PUR
– Color	negro
– Color- Versión Ex i	Azul
– Ignífugo según	IEC 60332-1-2, UL 1581 (Flametest VW-1)
– Resistencia a los rayos UV revestimiento del cable	Color negro: si Color azúl: no

Interface Bluetooth

Estándar Bluetooth	Bluetooth 5.0
Frecuencia	2,402 … 2,480 GHz
Potencia máxima de emisión	+2,2 dBm

[16] EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power

Número máx. de participantes	1
Alcance típico [17]	25 m (82 ft)

Ajuste

PC/Notebook	PACTware/DTM
Smartphone/tableta	App de configuración

Alimentación de tensión

Tensión de alimentación U_B	
– para 4 mA	12 … 35 V DC
– para 20 mA	9 … 35 V DC
Protección contra polarización inversa	Integrada
Ondulación residual permisible	
– para 12 V < U_B < 18 V	≤ 0,7 V_{eff} (16 … 400 Hz)
– para 18 V < U_B < 35 V	≤ 1 V_{eff} (16 … 400 Hz)
Resistencia de carga	
– Cálculo	(U_B - U_{min})/0,022 A
– Ejemplo - con U_B= 24 V DC	(24 V - 12 V)/0,022 A = 545 Ω

Protector de sobretensión

Rigidez dieléctrica frente a piezas metálicas de montaje	> 10 kV
Resistencia a sobretensión (sobretensiones de prueba 1,2/50 µs en 42 Ω)	> 1000 V
Descargador de sobretensión adicional	No se requiere por regla general gracias al diseño libre de potencial de la electrónica y a las exhaustivas medidas de aislamiento.

Medidas de protección eléctrica

Separación de potencial	Electrónica libre de potencial hasta 500 V AC
Tipo de protección	IP66/IP68 (3 bar, 24 h) según IEC 60529, Tipo 6P según UL 50
Altura sobre el nivel del mar	5000 m (16404 ft)
Clase de aislamiento	III
Grado de contaminación	4

[17] En función de las circunstancias locales

14.2 Dimensiones

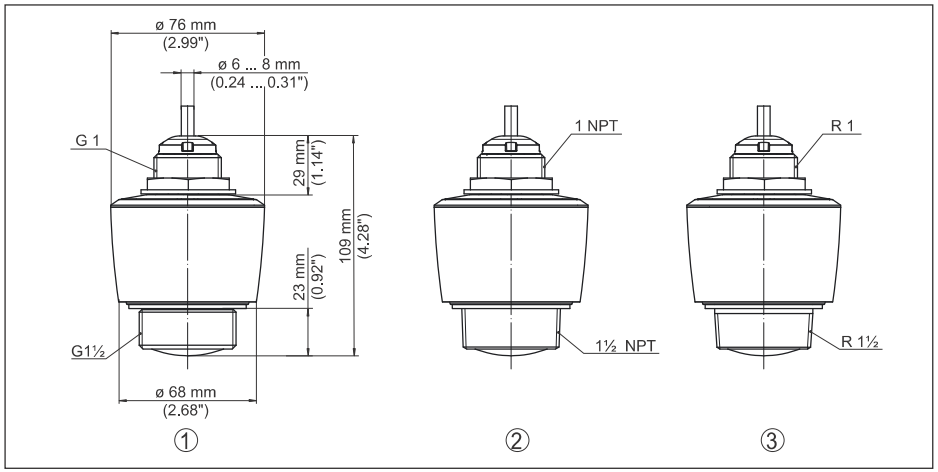


Fig. 30: Medidas VEGAPULS C 21

1 Rosca G1½
2 Rosca 1½ NPT
3 Rosca R1½

14.3 Derechos de protección industrial

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see www.vega.com.

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter www.vega.com.

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site www.vega.com.

VEGA lineas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web www.vega.com.

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте www.vega.com.

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站< www.vega.com。

14.4 Licensing information for open source software

Open source software components are also used in this device. A documentation of these components with the respective license type, the associated license texts, copyright notes and disclaimers can be found on our homepage.

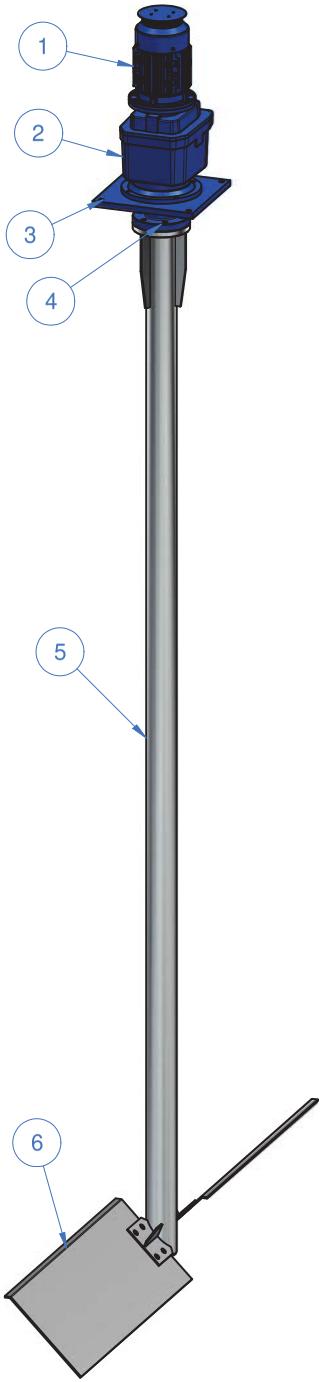
14.5 Marca registrada

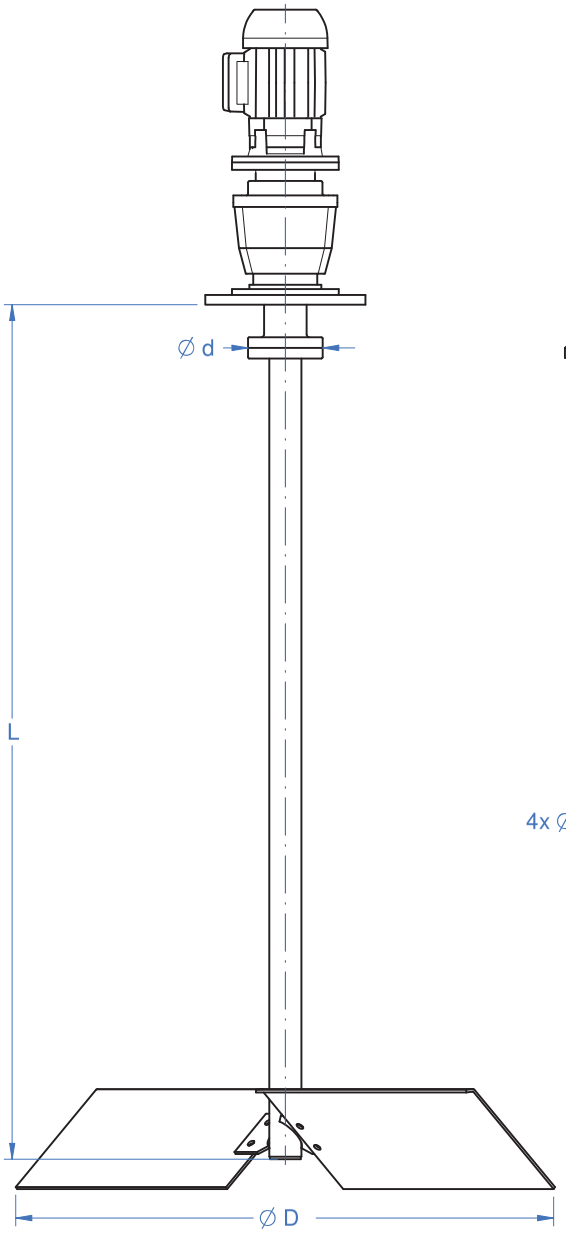
Todas las marcas y nombres comerciales o empresariales empleados pertenecen al propietario/autor legal.

AGITADORS

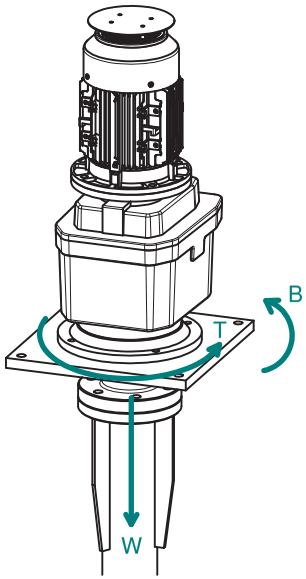
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TIMSA Y NO SERA VALIDO PARA NINGUN OTRO FIN DIFERENTE DE AQUEL PARA EL QUE HA SIDO CREADO, NI SERA COPIADO NI ENTREGADO A TERCERAS PERSONAS SIN LA AUTORIZACION EXPRESA DE TIMSA
NOTA.- DOCUMENTO APROB. MEDIANTE VALIDACION ELECTRONICA. LA ED./REV. DE LAS COPIAS E IMPRESIONES NO CONTROLADAS DEBE SER CONFIRMADA CONTRA EL ARCHIVO ELECTRONICO DE LA HERRAMIENTA DE GESTION DOCUMENTAL DE TIMSA

TIMSA OWNS THE COPYRIGHT OF THIS DOCUMENT WHICH SHALL NOT BE USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WICH IT IS SUPPLIED AND SHALL NOT BE COPIED OR GIVEN TO ANY PERSON WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION FROM THE OWNER
NOTICE: DOCUMENT APPROVED THROUGH ELECTRONIC VALIDATION ISSUE STATUS OF UNCONTROLLED PRINTS OR COPIES MUST BE CONFIRMED AGAINST THE ELECTRONIC MASTER IN THE PDM SYSTEM OF TIMSA

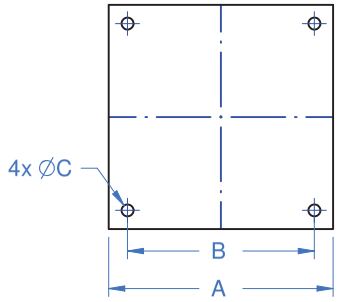




ESFUERZOS EN PLACA DE ANCLAJE
EFFORS ON THE ANCHOR PLATE



PLACA DE ANCLAJE
ANCHOR PLATE



DIMENSIONES / DIMENSIONS (mm)			
A	520	L	5000
B		D	3000
C	18	d	225

CONDICIONES DE SERVICIO / SERVICE CONDITIONS	
FLUIDO / FLUID	AGUA BRUTA
APLICACIÓN / APLICATION	FLOCULACION
DENSIDAD / SPECIFIC GRAVITY (Kg/m3)	<1000
VISCOSIDAD / VISCOSITY (cps)	<100
DIMENSIONES TANQUE / TANK DIMENSIONS (m) L x A x H ó D x H	6 x 6 x 7
VOLUMEN TANQUE / TANK VOLUME (m3)	252

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS / TECHNICAL FEATURES	
CAUDAL DE BOMBEO / PUMPING FLOW (m3/h)	1200
GRADIENTE DE VELOCIDAD / SPEED GRADIENT (s-1)	76_6 W/m3
MOMENTO FLECTOR / BENDING MOMENT - B (Nm)	1400
PAR TORSOR / TORQUE - T (Kgm)	170
PESO / WEIGHT - W (Kg)	400

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR / MOTOR CHARACTERISTICS		
POTENCIA INSTALADA / INSTALLED POWER	KW	3
VELOCIDAD MOTOR / MOTOR SPEED	RPM	1500
VOLTAJE - FRECUENCIA / VOLTAGE - FREQUENCY	V - Hz	400 - 50
VELOCIDAD HÉLICE / PROPELLER SPEED	RPM	12
PROTECCIÓN / ENCLOSURE	-	IP55
SONDAS PTC / CPT PROBES	-	SI / YES
SOMBRERETE / CANOPY	-	SI / YES

ITEM	*DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION*	*MATERIALES / MATERIALS*
1	MOTOR / MOTOR	ALUMINIO / ALUMINIUM
2	REDUCTOR / GEARBOX	FUNDICIÓN / CAST IRON
3	PLACA DE ANCLAJE / ANCHOR PLATE	A. CARBONO / CARBON STEEL
4	ACOPLAMIENTO / COUPLING	A. CARBONO / CARBON STEEL
5	EJE / SHAFT	AISI 316 L
6	HÉLICE / PROPELLER	AISI 316 L

NOTAS / NOTES

1.-Procedimiento de PINTURA para partes no sumergidas /
Non wetted parts COATING procedure: ISO 12944 C2-M RAL 5015
2.-Revestimiento para partes sumergidas /
Wetted parts LINNING: EBONITA / EBONITE (N/A)

TIMSA®
TÉCNICA E INGENIERÍA DE MEZCLAS

Dibujo fuera de escala. Dibujo dimensional sujeto a cambios. Nos reservamos el derecho de cambiar los detalles de la construcción.
Drawing out of scale. Dimensional drawing subject to change. We reserve the right to change constructional details.

DENOMINACIÓN TITLE
AGITADOR / MIXER FET-09 06 C 14 / 50.6

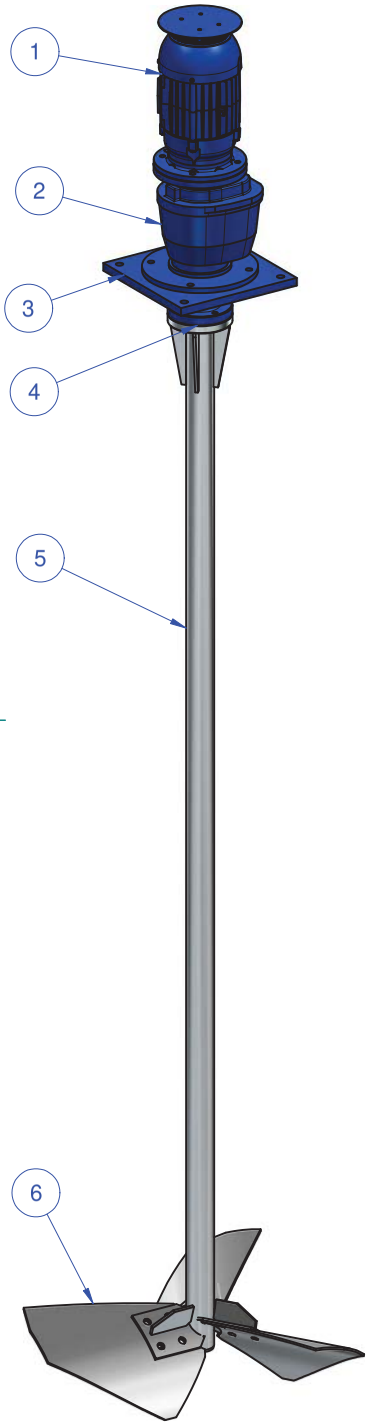
NOMBRE CLIENTE CUSTOMER NAME
NOMBRE CLIENTE

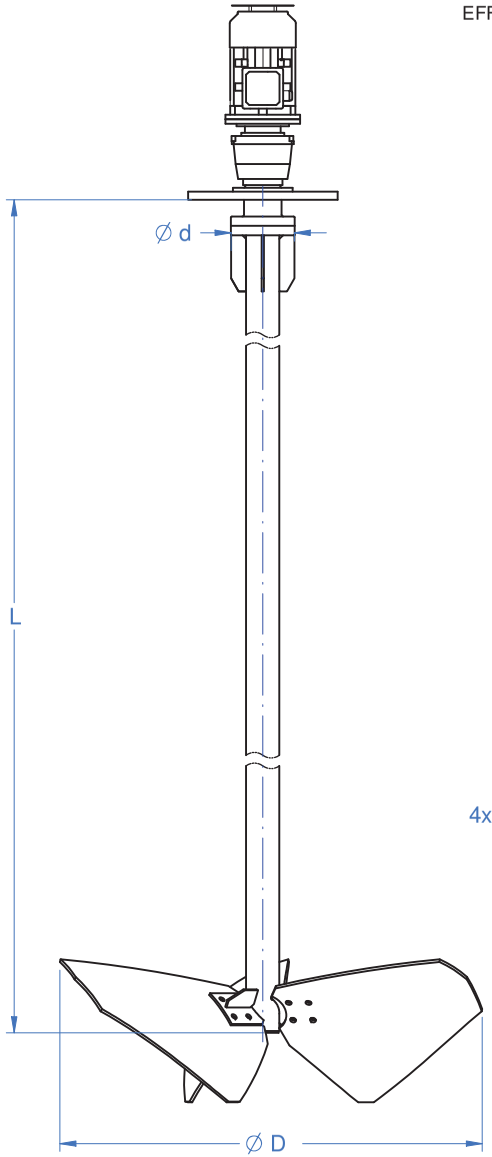
Nº OFERTA QUOTATION
OF-230316 FF

	Realizado Executed	Revisado Checked
Nombre Name	S. Romero	D. Irún
Fecha Date	20/05/2021	20/05/2021

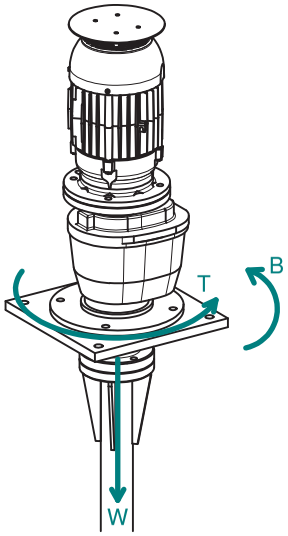
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE TIMSA Y NO SERA VALIDO PARA NINGUN OTRO FIN DIFERENTE DE AQUEL PARA EL QUE HA SIDO CREADO, NI SERA COPIADO NI ENTREGADO A TERCERAS PERSONAS SIN LA AUTORIZACION EXPRESA DE TIMSA
NOTA.- DOCUMENTO APROB. MEDIANTE VALIDACION ELECTRONICA. LA ED./REV. DE LAS COPIAS E IMPRESIONES NO CONTROLADAS DEBE SER CONFIRMADA CONTRA EL ARCHIVO ELECTRONICO DE LA HERRAMIENTA DE GESTION DOCUMENTAL DE TIMSA

TIMSA OWNS THE COPYRIGHT OF THIS DOCUMENT WHICH SHALL NOT BE USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WICH IT IS SUPPLIED AND SHALL NOT BE COPIED OR GIVEN TO ANY PERSON WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION FROM THE OWNER
NOTICE: DOCUMENT APPROVED THROUGH ELECTRONIC VALIDATION ISSUE STATUS OF UNCONTROLLED PRINTS OR COPIES MUST BE CONFIRMED AGAINST THE ELECTRONIC MASTER IN THE PDM SYSTEM OF TIMSA

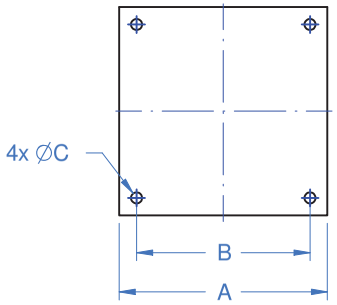




ESFUERZOS EN PLACA DE ANCLAJE
EFFORS ON THE ANCHOR PLATE



PLACA DE ANCLAJE
ANCHOR PLATE



DIMENSIONES / DIMENSIONS (mm)			
A	520	L	6000
B	460	D	1300
C	24		
d	280		

CONDICIONES DE SERVICIO / SERVICE CONDITIONS	
FLUIDO / FLUID	AGUA BRUTA
APLICACIÓN / APLICATION	COAGULACIÓN
DENSIDAD / SPECIFIC GRAVITY (Kg/m3)	<1000
VISCOSIDAD / VISCOSITY (cps)	<100
DIMENSIONES TANQUE / TANK DIMENSIONS (m) L x A x H ó D x H	4,3 x 4,3 x 7
VOLUMEN TANQUE / TANK VOLUME (m3)	130

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS / TECHNICAL FEATURES	
CAUDAL DE BOMBEO / PUMPING FLOW (m3/h)	9600
GRADIENTE DE VELOCIDAD / SPEED GRADIENT (s-1)	228
MOMENTO FLECTOR / BENDING MOMENT - B (Nm)	2360
PAR TORSOR / TORQUE - T (Kgm)	96
PESO / WEIGHT - W (Kg)	300

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR / MOTOR CHARACTERISTICS		
POTENCIA INSTALADA / INSTALLED POWER	KW	11
VELOCIDAD MOTOR / MOTOR SPEED	RPM	1500
VOLTAJE - FRECUENCIA / VOLTAGE - FREQUENCY	V - Hz	400 - 50
VELOCIDAD HÉLICE / PROPELLER SPEED	RPM	50
PROTECCIÓN / ENCLOSURE	-	IP55
SONDAS PTC / CPT PROBES	-	NO/ NO
SOMBRERETE / CANOPY	-	SI / YES

ITEM	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	MATERIALES / MATERIALS
1	MOTOR / MOTOR	ALUMINIO / ALUMINIUM
2	REDUCTOR / GEARBOX	FUNDICIÓN / CAST IRON
3	PLACA DE ANCLAJE / ANCHOR PLATE	A. CARBONO / CARBON STEEL
4	ACOPLAMIENTO / COUPLING	A. CARBONO / CARBON STEEL
5	EJE / SHAFT	AISI 316
6	HÉLICE / PROPELLER	AISI 316

NOTAS / NOTES

1.-Procedimiento de PINTURA para partes no sumergidas /
Non wetted parts COATING procedure: ISO 12944 C2-M RAL 5015
2.-Revestimiento para partes sumergidas /
Wetted parts LINNING: EBONITA / EBONITE (N/A)

TIMSA®
TÉCNICA E INGENIERÍA DE MEZCLAS

Dibujo fuera de escala. Dibujo dimensional sujeto a cambios. Nos reservamos el derecho de cambiar los detalles de la construcción.
Drawing out of scale. Dimensional drawing subject to change. We reserve the right to change constructional details.

DENOMINACIÓN TITLE
AGITADOR / MIXER PA-13 11 C 10 T25 / 60.6

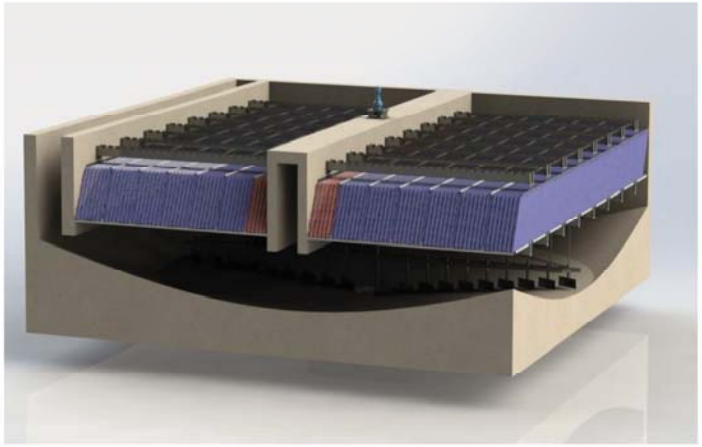
NOMBRE CLIENTE CUSTOMER NAME
NOMBRE CLIENTE

Nº OFERTA QUOTATION
OF-230316 FF

	Realizado Executed	Revisado Checked
Nombre Name	S. Romero	D. Irún
Fecha Date	20/05/2021	20/05/2021

MÒDULS LAMEL·LARS I RASCADOR

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS



Lamella Settling Specialists

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - PI. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

Empresa :	Ens d'Abastamemt d'Aigua Ter-Llobregat
Sr. :	Josep Oriol Juanmartí Baro
Ref. Oferta :	4755
Obra :	ETAP Abrera
Fecha :	16/09/2022

Muy Sres. Nuestros:

Correspondiendo a su amable solicitud, nos complace en adjuntar nuestra mejor oferta por los materiales que describimos a continuación:

RASCADOR CIRCULAR TECNO-CLASSIC

De las siguientes características:

1. APLICACIONES DE LOS RASCADORES TECNO-CLASSIC

- Clarificación de aguas (ETAP'S)
- Sedimentación de lodos (EDAR'S)
- Industria Petrolera (API'S)
- Desalinización (IDAM'S)
- Depuración de aguas industriales (EDARI)
- Sistemas de flotación (DAF)

2. VENTAJAS DE LOS RASCADORES TECNO-CLASSIC

- Construidos en acero inoxidable
- Total adaptabilidad de los rascadores a las condiciones de los decantadores.
- Mínimo mantenimiento
- Sin corrosión
- Rápida instalación

3. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

OBRA	ETAP Abrera
Tipo de rascador:	Rascador de lodos
Número de rascadores:	2
Diámetro del rascador (mm):	21.000
Altura del rascador (mm)	6.500
Altura de la poceta (mm):	1.500
Diámetro de la poceta (mm):	2.000
Calidad de Material:	Inox-AISI-304
Velocidad del rascador (rpm):	0,15-0,2

Especialistas en Decantación Lamelar

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - PI. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECNO-CLASSIC

ELEMENTOS METÁLICOS	Unidades
Eje primario central	1
Brazos del rascador	2
Bancada del reductor	1
Piquetas de fango	SÍ
Mangón del reductor y brida	Acero al carbono zincado
Material de la bancada del reductor	Acero al carbono galvanizado
Material del rascador	Inox-AISI-304
Tornillería del rascador	Inox-AISI-304

ELEMENTOS ELÉCTRICOS	Unidades
Motor reductor	1

5. DESGLOSE TÉCNICO ELEMENTOS TECNO-CLASSIC

EJE	
Tipo	Circular SCH
Material	Inox-AISI-304
Longitud (mm)	8.000
Cantidad	1
Recogedor en poceta	SI

PALAS	
Tipo	UPN Laminado
Material	Inox-AISI-304
Longitud brazos (mm)	20.000
Nº de palas / brazo	6
Goma inferior	SÍ
Material de la goma	EPDM
Palas regulables	SÍ
Piquetas rompedoras de fango	SÍ

MOTOR REDUCTOR	
Tipo o marca	Bonfiglioli
Variador de frecuencia	No incluido
Protección	IP55
Potencia (kW)	0,25
Tensión (V)	230-400
Frecuencia (Hz)	50
Limitador de par	No incluido
Velocidad rascador (rpm)	0,15-0,2

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - PI. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

6. ENSAYOS Y CONTROLES DE FABRICACIÓN

En el precio se encuentran incluidos:

- Control dimensional
- Aspecto visual
- Prueba de líquidos penetrantes ejecutada por personal propio.

7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Se entregará la documentación que a continuación detallamos:

- Certificados de los materiales utilizados.
- Certificado del motor reductor.
- Homologación de los soldadores.
- Todo el material de Seguridad juntamente con la documentación de los operarios.
- Planos de los diferentes elementos suministrados y mediciones tomadas en obra.
- Manual de puesta en marcha del equipo.

8. ACABADO DE LOS EQUIPOS

Decapado de las soldaduras

9. OBSERVACIONES :

- La empresa se reserva la opción de modificar las especificaciones antes expuestas siempre que las mejoras sean equivalentes o superiores a las especificadas.

- Dicha oferta viene supeditada a la comprobación de las medidas en obra, en caso de divergencias en las medidas se recalcularía el presente presupuesto.

Especialistas en Decantación Lamelar

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

Empresa :	**Ens d'Abastamemt d'Aigua Ter-Llobregat**
Obra :	**ETAP Abrera**
Rev.Oferta :	**4755_rev1**
Att. Sr.:	Josep Oriol Juanmartí Baro
Fecha:	**20/10/2022**

Muy Sres. Nuestros:

Nos complace contestar a su amable solicitud y detallarles nuestra mejor oferta para el suministro de los modulos TecnoTec, de pultrusionados para la estructura soporte en PRFV , sistema antiflotacion SAF y eventual montaje en sus instalaciones.

1. Aplicaciones lamelares *Tecnotec*

Clarificación de aguas (ETAP'S)
Tratamientos terciarios (EDAR'S)
Depuración aguas industriales (EDARI)
Sedimentación de lodos (EDARs)
Desalinización (IDAMs)
Sedimentación en tanques de tormentas

2. Ventajas de los módulos TECNOTEC

Mayor superficie proyectada por m^2
Alta resistencia mecánica
Conductos uniformes y lisos
Espesores > 1 mm
Certificado alimentario AIMPLAS
Mayor capacidad de separación de SS
Autoportantes
Estabilizados contra rayos UV
Certificado ACS para agua potable
Certificado NSF-61 para agua potable

3. Certificados módulos TECNOTEC para agua potable

Certified to NSF/ANSI 61

TecnoConverting Engineering dispone de la más avanzada tecnología en fabricación de módulos lamelares

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

3. Propuesta Técnica

3.1. Especificaciones de diseño

Tipo de agua a tratar	Agua potable
Caudal total de entrada medio (m^3/h)	5760
Caudal total de entrada máximo (m^3/h)	-
Tipo de decantador	Lamelar
Sólidos en suspensión (ppm - mg/l)	166,67
Sólidos en suspensión (NTU) Aprox.	500
Temperatura de trabajo (ºC)	*21*

3.2.1. Decantador

Geometria decantador	cuadrado
Nº decantadores	2

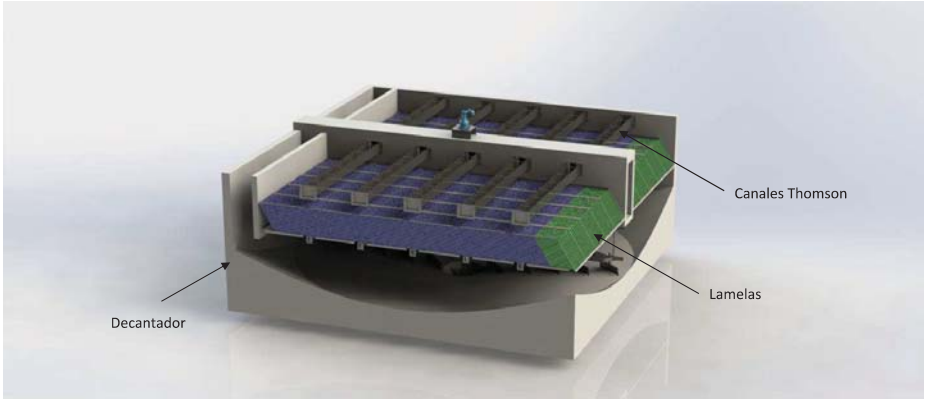
Longitud interna del decantador (mm)	19200
Ancho interno del decantador (mm)	17000
Altura interna del decantador (mm)	6000

Volume por unidad de decantador (m^3)	1958,40
Área por unidad de decantador (m^2)	326,40
Volumen total decantadores (m^3)	3916,80
Área total decantadores (m^2)	652,80

Estimación de solidos en suspensión generados por decantador (kg/h)	480,00
Estimación total de solidos en suspensión generados (kg/h)	960,00
Densidad del lodo considerada (g/ml)	1,20

Tiempo de retención por decantador (min.) >30 min.	-	40,80
Carga superficial o Carga Hidráulica (m/h)	-	*8,82*
Velocidad horizontal o de arrastre < 10-12 m/h.	-	*28,24*

Eficiencia media de eliminación de sólidos (calculada)	96,22%
Eficiencia media de eliminación de sólidos (adoptada)	*90,00%*



Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

3.2. Especificaciones Técnicas

3.2.2. Zona Lamelar

	-	Caudal Medio
Caudal total de entarda (m^3/h)	-	5760
Nº decantadores	-	2
Nº de cámaras por decantador	-	2
Nº de cámaras totales	-	4

Longitud zona lamelar (mm)	-	17000
Ancho zona lamelar por cámara (mm)	-	7500
Altura zona lamelar (mm)	-	2000

Modelo TecnoTec recomendado	-	TecnoTec H40
Superficie específica/proyectada por m^3/lamelar	-	18,17
Diámetro hidráulico del módulo lamelar	-	40
Material de la lamela	-	PP
Espesor de la lamela (mm)	-	1,00
Inclinación lamelas (º)	-	55
Longitud lamela (inclinada) (mm)	-	2441,55
Separación entre paredes de la lamela (mm)	-	42,00
Temperatura máxima utilización lamelas (ºC)	-	80
Peso lamela (kg/m^3)	-	65,00

Velocidad ascensional o velocidad de Hazen (m/h) < 0,33	-	0,33
Número de Reynolds < 300	-	183
Tiempo de detención en la zona lamelar (min.) (6-10min)	-	9,91

Superficie proyectada lamelar por unidad de decantador (m^2)	-	8641,39
Superficie proyectada total lamelar (m^2)	-	17282,77
Área instalación de lamelas por unidad de decantador (m^2)	-	255,00
Área total instalación de lamelas (m^2)	-	510,00
Volumen total lamelar por unidad de decantador (m^3)	-	510,00
Volumen total lamelar (m^3)	-	1020,00
Peso total lamelar por unidad de decantador (kgr.)	-	33150,00

3.2.2. Canales Thomson

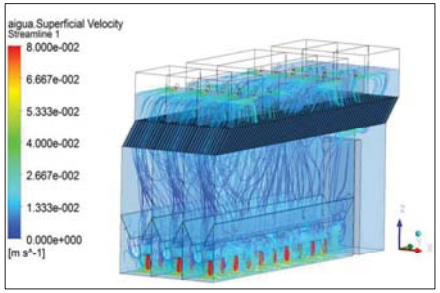
Nº de canales thomson por unidad de decantador	22
Nº total de canales thomson	44
Longitud del canal (mm)	7500
Ancho del canal (mm)	500
Altura del canal (mm)	500
Espesor del canal (mm)	4
Material del canal	AISI-304
Caudal por canal (m^3/h)	131
Carga hidráulica salida (m^2/h)	8,73

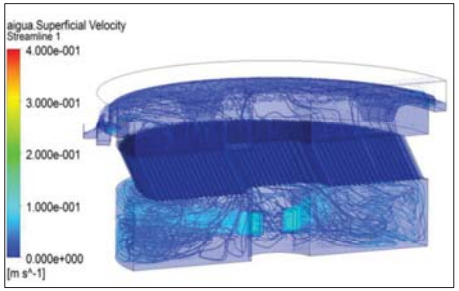
TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

4. Metodología Tecnotec para el cálculo lamelar

Todos los datos del proyecto se han calculado con las últimas tecnologías de diseño
Tecnología TecnoTec para certificar el correcto funcionamiento de los lamelares
Eliminación de los canales preferenciales y las obturaciones de los lamelares
Especialistas en reconversión de decantadores existentes en lamelares

Estudio TecnoTec para definir el comportamiento de los lamelares en cada caso concreto





5. Metodología Tecnotec para el cálculo de la estructura soporte

El cálculo de la estructura soporte se ha considerado para una carga de lodo del 50%
La estructura soporte se ha dimensionado con los últimos programas de cálculo de estructuras
Ménsulas de soportación y tornillería en acero inoxidable AISI-304
Viguetas y perfiles en PRFV pultrusionado con total garantía a la corrosión
Sistema anti-flotacion SAF único en el mercado en PRFV
Proyecto de cálculo justificativo simple de la estructura soporte
Nuevo sistema EASY-INSTALL para facilitar el montaje de los equipos por personal ajeno.

imágenes de referencia de la estructura soporte

Premio Mejor Empresa de tratamiento de Aguas 2020
Premio Mejor Ingeniería de tratamiento de Aguas 2018

TecnoConverting Engineering
C. Ensija, 20-22 - Pl. Sant Isidre II
08272 - Sant Fruitos de Bages
Telf. +34938786734
www.tecnoconverting.com
E-mail: info@tecnoconverting.com

6. Precios.

6.1 Cotización Equipos

Módulos lamelares TecnoTec mod.H40 para 2 decantadores de 2 cámaras	*439.824,00 €*
Estructura soporte y sistema anti-flotacion para 2 decantadores	*65.889,00 €*
44 Canales thomson en acero inoxidable AISI-304 de 7500 x 500 x 500 mm	*214.156,80 €*
2 Sistemas de limpieza automático de lamelas Tecno-Clean	*47.900,00 €*
Embalaje	*1.450,00 €*
Total :	**769.219,80 €**

6.2 Cotización Montaje

Montaje de todos los equipos descritos anteriormente en obra	60.480,00 €

6.3 Cotización Medios elevación y transporte

Medios de elevación y descarga	Excluido
transporte hasta la obra	19.160,00 €

7. Condiciones Comerciales

Muy importante :
Los plazos de entrega se consideran una vez aprobados los planos por parte del cliente.
El precio total de esta oferta puede incluir el coste de la ingeniería si el proyecto lo requiere.

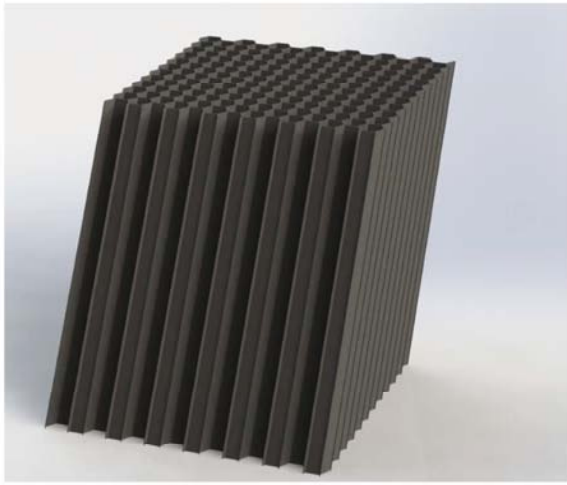
Plazo de entrega	*A convenir*
IVA	*A su cargo*
Condiciones de pago	*A convenir*
Validez de la oferta	*15 días*

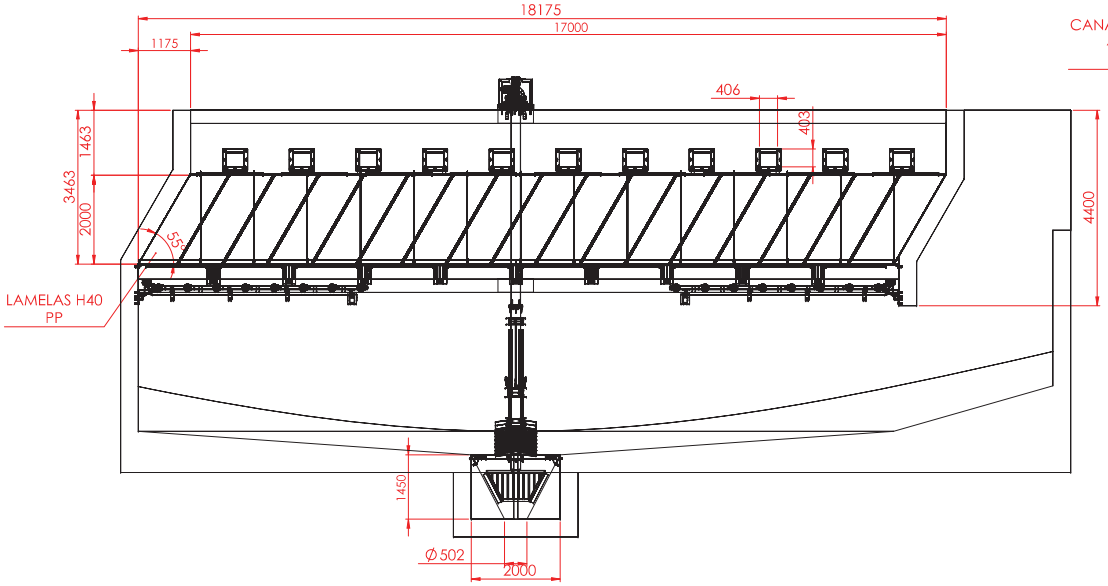
Para cualquier consulta o aclaración no duden en contactar con nosotros.

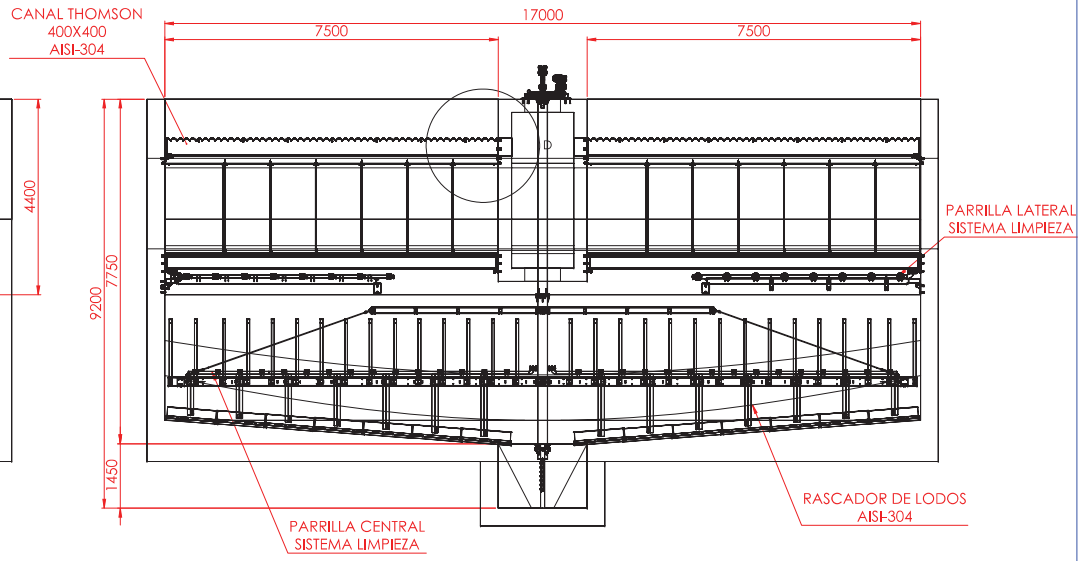
Atentamente,

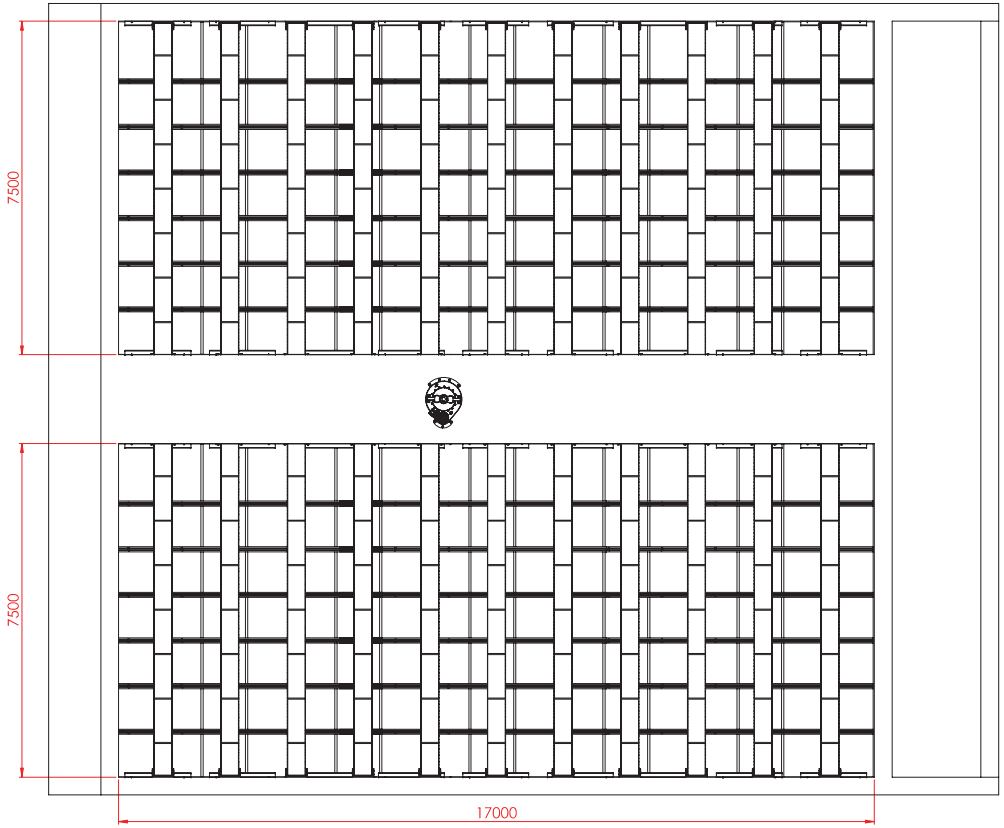
Anna Jiménez
Chemical Engineer
ingenieria@tecnoconverting.com

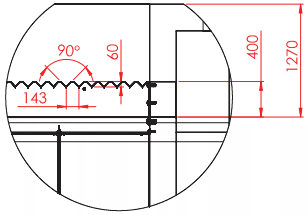
PLÀNOLS



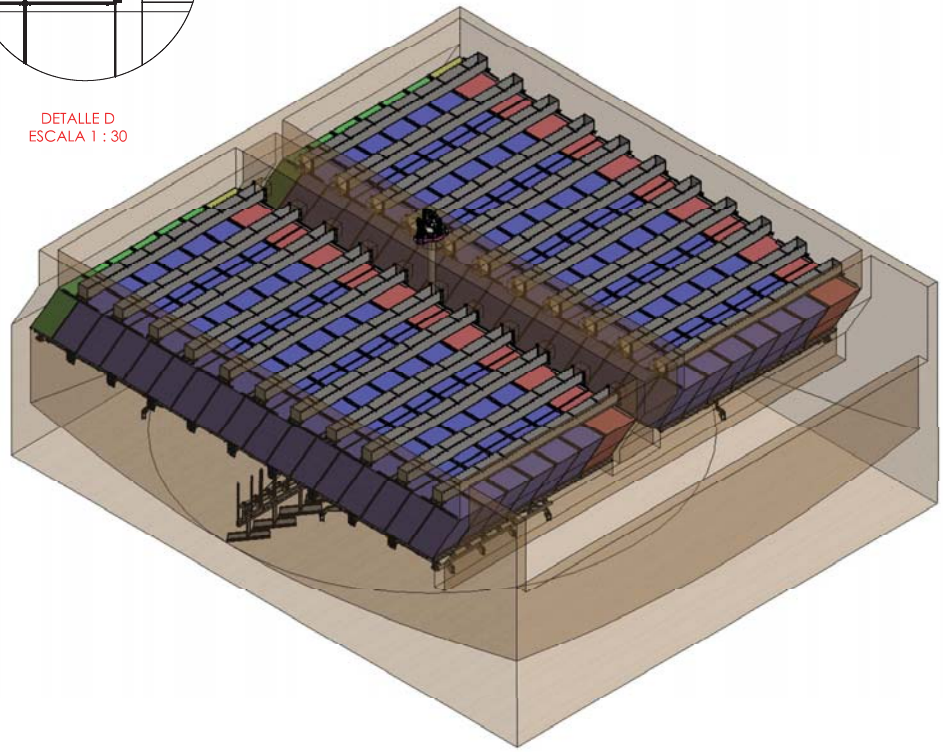








DETALLE D
ESCALA 1 : 30



Toda la información comunicada por TecnoConverting que incluya datos de carácter técnico, industrial y/o tecnológico, informes, planos y en general, que conforme su "know how", está sujeta a deber de confidencialidad y pertenece única y exclusivamente a TecnoConverting, quedando prohibida su divulgación, copia o revelación a terceros sin su consentimiento por escrito.

ENGINEERING:	CLIENT:	APPROVAL:	PROJECT NAME:	SCALE:	CODE:	DATE:	DRAWING NAME:	DRAWING N°:	REVISION:	PAGE:
	ATL - AYESA	MARWAN A.	ETAP ABRERA	1:30 DIN A3	4755	14/03/2023	4755 - LAMELLAR IMPLANTATION			1/1

BUFADORS

GENERAL CATALOG

effepizeta™
BLOWER SOLUTIONS

effepizeta™
BLOWER SOLUTIONS

INDEX / *INDICE / ÍNDICE*

The Company / L'azienda / La sociedad 4

Applications / Applicazioni / Aplicaciones 5

Operating Principle / Principio Operativo / Principio de funcionamiento 6

Blower and Motor mountings / Soffiante e montaggio motore / Soplantes y Montaje Motor 7

Configurations / Configurazioni / Configuraciones 8

Effepizeta Green 10

SIDE CHANNEL BLOWERS / SOFFIANTI A CANALE LATERALE / SOPLANTES DE CANAL LATERAL

Technical specifications / Caratteristiche tecniche / Características Técnicas 14

Compression / Compressione / Compresión 50 Hz 16

Suction / Aspirazione / Aspiración 50 Hz 20

Compression / Compressione / Compresión 60 Hz 24

Suction / Aspirazione / Aspiración 60 Hz 28

Overall dimensions / Ingombri / Dimensiones 32

Accessories / Accessori / Accesorios 38

Reversing valves / Valvole di inversione / Válvulas de inversión 52

Special machines / Macchine speciali / Máquinas especiales 54

ATEX Accessories / Accessori ATEX / Accesorios ATEX 58

Certificates / Certificati / Certificados 63

effepizeta™

BLOWER SOLUTIONS

The Company

Effepizeta is an Italian multinational company that manufactures **Side Channel Blowers** to move air, technical gases, methane and biogas in compression and aspiration systems. The company operates on the international market with 8 subsidiaries around the world and a global network of agents and distributors in more than 70 countries. Effepizeta's mission is to offer a wide range of blowers and accessories that can be used in several industrial sectors and to ensure excellent standards of reliability and on-time deliveries. The two key concepts at Effepizeta are **customer service and customisation of products**.
The company combines a before and after-sales service that is customer-centred and a flexible manufacturing process that meets the needs of the different markets. The goal of Effepizeta is to develop and guarantee technically advanced machines by applying the lean manufacturing method, which ensures defect-free, top-quality products and punctual services.

La empresa

Effepizeta es una multinacional italiana productora de **Soplantes de canal lateral** para el tratamiento sea en compresión que en vacío de aire, gases técnicos, metano y biogás. La empresa está presente en el mercado internacional con 8 filiales en todo el mundo y una red de agentes y distribuidores en más de 70 países. Effepizeta produce y comercializa una amplia gama de soplantes y accesorios destinados a una gran variedad de sectores industriales, garantizando los máximos estándares de calidad y fiabilidad aún en los plazos de entrega. Los dos conceptos en los que se basa Effepizeta son: **servicio al cliente y personalización del producto**.
La empresa combina un servicio de atención al cliente antes y post venta y una flexibilidad de producción capaz de satisfacer en detalle las necesidades funcionales del cliente. La tecnología de los soplantes de Effepizeta permite desarrollar máquinas técnicamente avanzadas producidas con el método "Lean Manufacturing" (producción sin desperdicios) que garantiza la ausencia de defectos, una mejorada calidad del producto y puntualidad de entrega.

L'azienda

*Effepizeta è una multinazionale italiana produttrice di **Soffianti a Canale Laterale** per il trattamento in compressione e aspirazione di aria, gas tecnici, metano e biogas. L'azienda è presente sul mercato internazionale con 8 filiali nel mondo ed una rete globale di agenti e distributori in più di 70 paesi. La missione di Effepizeta è quella di offrire una vasta gamma di soffianti e accessori correlati, applicabili ai più differenti settori industriali garantendo un livello di eccellenza in termini di affidabilità e rispetto dei tempi di consegna. I due concetti chiave nelle attività di Effepizeta sono: **assistenza al cliente e personalizzazione di prodotto.***
L'azienda abbina un servizio di assistenza al cliente prima e dopo la vendita ed una flessibilità produttiva in grado di rispondere alle esigenze dei mercati applicativi. L'obiettivo di Effepizeta è di sviluppare e garantire macchine tecnicamente avanzate prodotte secondo il metodo di "Lean Manufacturing" che assicura assenza di difetti, qualità di prodotto e puntualità nel servizio offerto.

Applications

Side Channel Blowers have many **applications**: from heavy industry to chemical and environmental sectors. Side channel blowers are used in operations such as packaging and packing, material lifting and handling, dust and fume extraction, water purification and treatment, subsurface remediation.
This is possible thanks to the special technical features of these blowers:

- Maintenance-free
- No contact among parts
- Low noise level
- Quiet in use
- No pulsation and no fluid contamination
- Compact in size

A side channel blower can be used in the following sectors:

- Tiles
- Cleaning
- Energy
- Glass
- Medical
- Packaging
- Textile
- Wood
- Chemical-Pharmaceutical
- Electronic
- Food and Beverages
- Graphics
- Metal and Foundry
- Plastics
- Water and Environment

Applicazioni

*Molti i **campi applicativi** che si servono di Soffianti a Canale Laterale: dall'industria pesante al settore chimico ed ambientale. Le soffianti a canale laterale vengono utilizzate in operazioni quali: imballaggio e confezionamento, sollevamento e movimentazione materiali, aspirazione polveri e fumi, depurazione e trattamento delle acque, bonifica del sottosuolo.*
Questo è possibile, grazie alle sue peculiari caratteristiche tecniche quali:

- *Nessuna manutenzione*
- *Assenza di contatto tra le parti*
- *Ridotta rumorosità*
- *Funzionamento silenzioso*
- *Nessuna pulsazione e contaminazione del fluido*
- *Ingombri ridotti*

La soffiante a canale laterale trova impiego nei seguenti settori applicativi:

- *Ceramica*
- *Pulizie*
- *Energetico*
- *Vetro*
- *Medico*
- *Imballaggio*
- *Tessile*
- *Legno*
- *Chimico-Farmaceutico*
- *Elettronico*
- *Alimentari e bevande*
- *Grafica*
- *Metalli e fonderie*
- *Plastica*
- *Idrico & Ambientale*

Aplicaciones

Los Soplantes de Canal Lateral se utilizan en muchos **sectores industriales**: desde la industria pesada al sector químico y ambiental. Los Soplantes de Canal Lateral se utilizan en operaciones tales como el envasado y el embalaje, manipulación de cargas, aspiración de polvos y humos, purificación y tratamiento de aguas, remediación del subsuelos, etc.
Esto es posible, gracias a características técnicas particulares, tales como:

- Escaso mantenimiento
- Ausencia de contacto entre las partes
- Bajo nivel de ruido
- Funcionamiento silencioso
- Sin pulsaciones y sin contaminación de fluidos (no lubrificantes)
- Dimensiones reducidas

Los Soplantes de Canal Lateral se utilizan principalmente en los siguientes sectores:

- Cerámica
- Limpieza
- Energía
- Vidrio
- Médico
- Embalaje
- Textil
- Maderero
- Químico - Farmacéutico
- Electrónico
- Alimenticio (comidas y bebidas)
- Gráfico
- Metalùrgico
- Plàsticos
- Agua y Medio Ambiente

Side Channel Blowers

Operating principle
A Side Channel Blower is a device used to move air and increase pressure thanks to a rotating impeller within a toroidal channel, so there is a progressive increase of energy.
The term "**side channel**" comes from the peripheral position of the toroidal channel compared to the impeller shaft.

Design
A Side Channel Blower consists of an impeller with blades and a housing with a peripheral toroidal channel.
When used, the impeller rotates without touching the surrounding parts, and so wear-and-tear is avoided and lubrication is no longer needed.
The flow is channelled inward and outward by means of suitable silencers specially designed to reduce blower noise. All Side Channel Blowers manufactured by Effepizeta are covered by a **36-month warranty**.

Principio operativo
La Soffiante a Canale Laterale è un dispositivo utilizzato per muovere l'aria ed aumentarne la pressione grazie ad una girante posta in rotazione all'interno di un canale toroidale, con un conseguente e progressivo incremento di energia.
*Il termine **"canale laterale"** deriva dalla posizione periferica del canale toroidale rispetto all'asse della girante.*

Design
La struttura della Soffiante a Canale Laterale è composta da una girante dalla quale si irradiano delle palette e da un alloggiamento nel quale viene ospitato un canale toroidale periferico.
*Durante l'uso, la girante opera senza contatto con le parti circostanti, eliminando usura e necessità di lubrificazione. Il flusso è canalizzato, sia in entrata che in uscita, tramite opportuni silenziatori studiati appositamente per diminuire le emissioni acustiche della soffiante. Tutte le Soffianti a Canale Laterale prodotte da Effepizeta godono di una **garanzia di 36 mesi**.*

Principio de funcionamiento
Un Soplante de Canal Lateral es un dispositivo que se utiliza para mover el aire y aumentar la presión gracias a un impulsor rotativo situado dentro de un canal toroidal, que genera un aumento progresivo de la energía.
El término "**canal lateral**" deriva de la posición periférica del canal toroidal respecto al eje del impulsor.

Diseño
La estructura de un Soplante de Canal Lateral se compone de un impulsor del cual irradian paletas y una carcasa en la que está alojado un canal toroidal periférico.
Durante su funcionamiento, el impulsor rota sin hacer contacto con las partes circundantes, eliminando desgastes y la necesidad de lubricación. El flujo, tanto entrante como saliente, se canaliza a través de silenciadores diseñados específicamente para reducir el ruido del soplante.
Todos los Soplantes de Canal Lateral producidos por Effepizeta están cubiertos por una **garantía de 36 meses**.

oroidali - Canales toroidales

Impeller - Gi

Side Channel Blowers

Manufacture
Depending on the type of motor-blower connection, Effepizeta distinguishes the following types:
- **MOR**: the electric motor is directly connected to the impeller
- **GOR**: the electric motor is connected via a flexible coupling, horizontal installation
- **GVR**: the electric motor is connected via a flexible coupling, vertical installation

Versatility and flexibility: two concepts that are reflected in our special versions:
- Motors in different versions:
  - Eex(d)
  - IE2
  - NEMA PREMIUM
  - IE3
  - cURus
  - NEMA
  - ATEX
  - NEMA PREMIUM
- TMS: Reduces the leakage level of the transferred fluid and consequently enhances the holding capacity
- TMD: for conveying hazardous fluids such as methane, biogas and technical gases
- ST-S with bare shaft

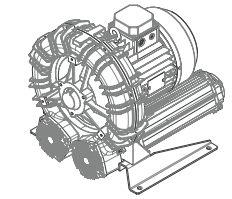
Also available:
- Impregnations
- Sealing, anodising with stainless steel bolts and screws and special protections for aggressive gases.

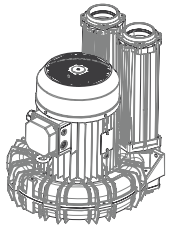
Esecuzioni
In base al tipo di collegamento tra motore e soffiante, Effepizeta distingue i seguenti tipi di "esecuzione":
- ***MOR:** il motore elettrico è direttamente collegato alla girante*
- ***GOR:** il motore elettrico è collegato tramite giunto elastico, assetto orizzontale*
- ***GVR:** il motore elettrico è collegato tramite giunto elastico, assetto verticale*

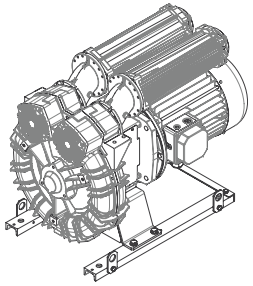
***Versatilità e flessibilità**: due concetti che si rispecchiano nelle nostre versioni speciali.*
- *Motori in versione:*
  - *Eex(d)*
  - *IE2*
  - *NEMA PREMIUM*
  - *IE3*
  - *cURus*
  - *NEMA*
  - *ATEX*
- *TMS: Riduce il livello di perdita del fluido convogliato e di conseguenza incrementa il livello di tenuta.*
- *TMD: per il convogliamento di fluidi pericolosi tipo metano, biogas e gas tecnici*
- *ST-S: Ad albero nudo*

Sono altresì disponibili:
- *Impregnazioni*
- *Sigillature, anodizzazioni con viteria inox e protezioni speciali per gas aggressivi.*

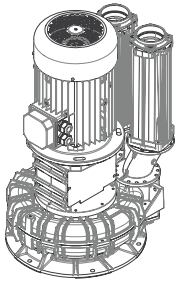
MOR







GOR



GVR

Modelos
Dependiendo del tipo de conexión entre el motor y el soplante, Effepizeta produce con tres configuraciones:
- **MOR**: el motor eléctrico está conectado directamente al impulsor
- **GOR**: el motor eléctrico está conectado a través de un acoplamiento elástico, alineación horizontal
- **GVR**: el motor eléctrico está conectado a través de un acoplamiento elástico, alineación vertical

Versatilidad y flexibilidad: dos conceptos que se reflejan en nuestras versiones especiales.
- Motores:
  - Eex(d)
  - IE2
  - NEMA PREMIUM
  - IE3
  - cURus
  - NEMA
  - ATEX
- TMS: Reduce el nivel de pérdida del fluido transportado y, en consecuencia, aumenta el nivel de sellado
- TMD: para transportar fluidos peligrosos como metano, biogás o gases técnicos
- ST-S: con eje libre

También están disponibles:
- Tratamientos superficiales
- Sellado, anodizado, con tornillos de acero inoxidable y protecciones especiales para gases agresivos.

Model arrangements
A Side Channel Blower can cover a wide range of flow/pressure combinations. The maximum flow rate that can be treated is 2400 m³/h while the relative pressure range goes from -450 mbar (vacuum) to +650 mbar (pressure).Thanks to the blower's modular features, this performance is achieved by combining the blower in different settings.

- MS: two channels arranged parallel to each other
- MD: two channels arranged sequentially

The acronyms MS and MD mean that the blower has one impeller **(M – mono)** and the compression is obtained through one **(S - single)** or two **(D - double)** transitions via the base module (single channel).

There are two double-impeller models available:
- TS: two MS blowers arranged parallel to each other
- TD: two MS blowers arranged sequentially

The acronyms TS and TD mean that the blower has two impellers **(T – twin)** and the compression is obtained through a **(S - single)** or two **(D - double)** transitions via the base module (MS).
The diagram below summarises the configurations available.

Installation
- For the machine to operate properly, it must have an intake filter and a vacuum/pressure relief valve
- Other accessories are available upon request (see page 38)
- Room and suction fluid temperature from -15°C to + 40°C

Configurazioni
La Soffiante a Canale Laterale è in grado di coprire una vasta gamma di combinazioni di portata di flusso/pressione. La portata massima trattabile di flusso è 2400 m³/h mentre la gamma di pressione relativa va da -450 mbar (vuoto) a +650 mbar (pressione). Grazie alle sue caratteristiche modulari, queste prestazioni si ottengono combinando la soffiante in diversi assetti.

Su una singola girante sono disponibili due varianti:
- *MS: due canali disposti in parallelo*
- *MD: due canali disposti in serie*

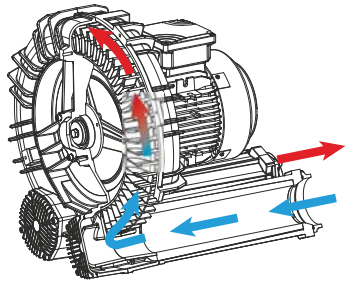
*Gli acronimi MS e MD significano che la soffiante è dotata di una girante **(M - mono)** e che la compressione è ottenuta attraverso una **(S - singola)** o due **(D - doppia)** transizioni tramite il modulo di base (canale singolo).*

Su una doppia girante sono disponibili altre due varianti:
- *TS: due soffianti MS disposte in parallelo*
- *TD: due soffianti MS disposte in serie*

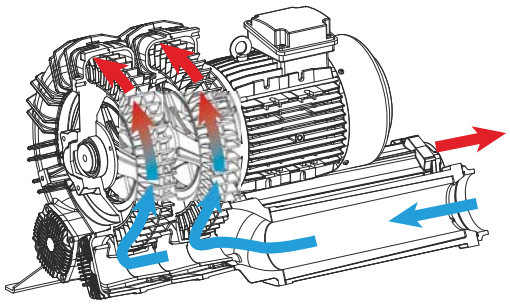
*Gli acronimi TS e TD significano che la soffiante è dotata di due giranti **(T - coppia)** e che la compressione è ottenuta attraverso una **(S - singola)** o due **(D - doppia)** transizioni tramite il modulo di base (MS).*
Lo schema seguente riassume le configurazioni disponibili.

Installazione
- *Per un corretto funzionamento della macchina la stessa deve essere corredata di un filtro in aspirazione e di una valvola di limitazione del vuoto/pressione*
- *Altri accessori sono disponibili su richiesta (vedi da pag 38)*
- *Temperatura ambiente e del fluido in aspirazione da -15°C to +40°C*

MS
Single impeller single stage
Mono girante singolo stadio
Impulsor mono etapa



TS
Twin impeller single stage
Doppia girante singolo stadio
Doble impulsor mono etapa



Configuraciones

Los Soplantes de Canal Lateral cubren una amplia gama de combinaciones según el caudal de flujo y presión. El caudal de flujo máximo es de 2.400 m³/ h, mientras que el intervalo de presión relativa es de -450 mbar (vacío) a +650 mbar (presión). Gracias a sus características modulares, el rendimiento requerido se consigue combinando el soplante en sus diferentes configuraciones.

Cada impulsor puede operar en dos variantes:
· MS: dos canales paralelos
· MD: dos canales en serie
Las siglas MS y MD se refieren a que el soplante posee un solo impulsor **(M - mono)** y que la compresión se obtiene a través de una **(S - única)** o dos **(D - doble)** etapas a través del módulo de base (un solo canal).

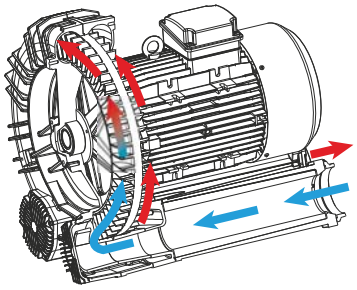
Los soplantes de dos impulsores poseen dos variantes:
· TS: Dos impulsores MS paralelos
· TD: Dos impulsores MS en serie
Las siglas TS y TD se refieren a que el soplante está equipado con dos impulsores **(T - pareja)** y que la compresión se obtiene a través de una **(S - única)** o dos **(D - doble)** etapas a través del módulo de base (MS). El siguiente diagrama resume las configuraciones disponibles.

Instalación

· Para un correcto funcionamiento de la máquina la misma debe estar equipada con un filtro en la aspiración y una válvula de alivio vacío/presión.
· Otros accesorios están disponibles por pedido (véase página 38)
· El intervalo de temperatura de funcionamiento para el flujo en entrada es de -15 °C a +40 °C

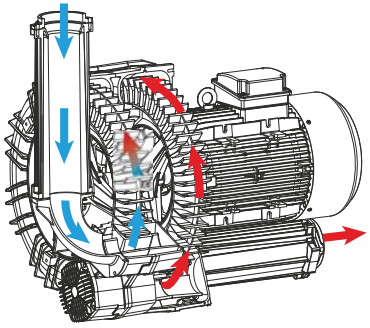
MD

Single impeller double stage
Mono girante doppio stadio
Impulsor doble etapa



TD

Twin impeller double stage
Doppia girante doppio stadio
Doble impulsor doble etapa



effepizeta™
BLOWER SOLUTIONS

Effepizeta Green

Effepizeta's product range now offers solutions that ensure better performance, efficiency and reliability. This is the best you can have in order to achieve significant energy saving.
Energy Efficiency of Electric Motors
In recent years the consumption of electricity in developed countries has increased significantly. Effepizeta is always on the cutting edge of technological innovation and environmental protection, and for these reasons, its Monobloc product features, as standard, high efficiency requirements such as:
- IE2 / IE3: High efficiency for power above 0.37 kW
- IE3 Nema Premium: for electric motors intended for the Canadian and US markets

Effepizeta Green

La gamma di prodotti Effepizeta è ora completa di soluzioni per garantire un miglior rendimento, efficienza ed affidabilità; questo è quanto di meglio si possa avere per conseguire un notevole risparmio energetico.
Efficienza Energetica dei Motori Elettrici
Il consumo di energia elettrica negli ultimi anni nei paesi industrializzati è aumentato notevolmente. Effepizeta è da sempre attenta all'evoluzione tecnologica ed al rispetto dell'ambiente e per queste motivazioni risponde come standard con il suo prodotto Monoblocco dai requisiti di alta efficienza quali:
- IE2 / IE3: Alta Efficienza per potenze maggiori di 0.37 kW
- IE3 Nema Premium: per motori elettrici destinati al mercato Canadese ed USA

Effepizeta Green

Los productos de Effepizeta forman una gama completa de soluciones que garantizan el mejor rendimiento, eficiencia y fiabilidad con gran atención al ahorro energético.
Eficiencia Energética de los Motores Eléctricos
El consumo de electricidad en los últimos años en los países industrializados ha aumentado significativamente. Effepizeta siempre ha estado atento a la evolución tecnológica y al respeto del medio ambiente y por estas razones ha desarrollado soluciones como el Monobloque que obedece a los más rigurosos requisitos de eficiencia:
- IE2 / IE3: Alta eficiencia para potencias > 0.37 Kw
- IE3 Nema Premium: para motores eléctricos destinados a los mercados de Canadá y EE.UU.

IE3 Wide Range

IE3 Wide Range - cURus
All Effepizeta blowers come equipped with **IE3** motors, designed and manufactured according to the directive Ecodesign 2009/125/CE (CE n.640/2009 and UE n. 4/2014) and according to (including future variants) EN 60034-30-1, EN 60034-2-1. These Motors are also designed to perform safely under a wide range of voltages **(Wide Range)**. The IE3 motors also comply to the cURus standard or certification for the Canadian and USA market, according to the electric rotating machinery safety norms.
UL 1004-1 e C22.2 N.100-04

IE3 Wide Range - cURus
*Tutte le soffianti Effepizeta sono equipaggiate con motori elettrici marcati **IE3**, progettati e costruiti in conformità alla Direttiva Ecodesign 2009/125/CE (Regolamento CE n.640/2009 e Regolamento UE n. 4/2014) e alle norme (e successive varianti) EN 60034-30-1, EN 60034-2-1. Tali motori sono adeguatamente dimensionati per poter funzionare in sicurezza all'interno di un range allargato di tensioni **(Wide Range)**. I motori sono inoltre marcati cURus, certificati per il mercato USA e Canada in conformità alle norme generali di sicurezza per macchine elettriche rotanti.*
UL 1004-1 e C22.2 N.100-04

IE3 Wide Range - cURus
Todas las soplantes Effepizeta están equipadas con motores eléctricos marcados **IE3** diseñados y construidos conforme a la directiva Ecodesign 2009/125/CE (CE n.640/2009 y reglamento UE n. 4/2014) y la normas (y sucesivas variantes) EN 60034-30-1, EN 60034-2-1. Tales motores están adecuadamente dimensionados para poder trabajar con seguridad al interior de un amplio rango de voltajes (Wide Range). Los motores, además, están marcados con la enseña cURus certificados para el mercato USA y Canadá y conformes a las normas generales de seguridad para máquinas eléctricas rotantes.
UL 1004-1 e C22.2 N.100-04

IE3 NEMA Premium

Electric motors (both closed or open to be used on machinery) for sale on the Canadian or USA market, produced after 1 June 2016, are required to be certified for energy efficiency IE3 Nema Premium **(Rated power between 1 HP and 500 HP).**
(Federal Register/Vol. 79, No.103 / Thursday, May 29, 2014/Rules and Regulations (page 31010 et seq) © U.S. Government publishing office)

*I motori elettrici (sia chiusi che aperti ed utilizzati in macchine) destinati al mercato Canadese ed USA prodotti dopo il 1 Giugno 2016 devono essere certificati NEMA Premium **(Potenza nominale compresa tra 1HP e 500HP)**.*
(Federal Register / Vol. 79, No. 103 / Thursday, May 29, 2014 / Rules and Regulations (pag 31010 e seguenti) © U.S. Government publishing office)

Los motores eléctricos (ambos cerrados y abiertos y aquellos utilizados en las máquinas) destinados al mercado canadiense y estadounidense deben estar certificados NEMA Premium **(Potencia nominal entre 1 HP y 500 HP)** a partir del 1 de Junio 2016.
(Federal Register / Vol. 79, No. 103 / Thursday, May 29, 2014 / Rules and Regulations (pág. 31010 y siguientes) © U.S. Government publishing office)

effepizeta™
BLOWER SOLUTIONS

Single impeller - Single stage
Mono girante - Singolo stadio
Mono impulsor - Mono etapa

SIDE CHANNEL BLOWERS

Intake compression features
Caratteristiche in compressione e aspirazione
Características en compresión y aspiración

MS

Twin impeller - Single stage
Doppia girante - Singolo stadio
Doble impulsor - Mono etapa

TS

Single impeller - Double stage
Mono girante - Doppio stadio
Mono impulsor - Doble etapa

MD

Twin impeller - Double stage
Doppia girante - Doppio stadio
Doble impulsor - Doble etapa

TD

Side Channel Blowers

Technical specifications
- Aluminium alloy construction
- Low noise level
- Maintenance-free
- Maximum flow: 2400 m³/h @ 60 Hz
- Maximum pressure: 650 mbar
- Maximum Vacuum: -450 mbar (rel)

Electric Motor
- High efficiency: IE3
- Power: 0.2 - 37.0 kW
- IP 55 Motors
- Insulation class F, suitable for inverters
- PTO thermal protector as standard
- Extended range of supply voltages

Options
- Single phase motors (up to 2.2 kW)
- Special voltages (IEC 60038)
- Surface protection treatments
- Enhanced sealing version

Caratteristiche tecniche
- *Costruzione in lega d'alluminio*
- *Funzionamento silenzioso*
- *Nessuna necessità di manutenzione*
- *Portata massima: 2400 m³/h @ 60 Hz*
- *Pressione massima: 650 mbar*
- *Vuoto massimo: -450 mbar (rel)*

Motore Elettrico
- *Alta efficienza: IE3*
- *Potenze: 0.2 - 37.0 kW*
- *Motori con grado IP 55*
- *Classe di isolamento F, idoneo per inverter*
- *Protettore termico PTO di serie*
- *Range esteso di Tensioni di alimentazione*

Opzioni
- *Motori Monofase (sino a 2.2 kW)*
- *Tensioni speciali (IEC 60038)*
- *Trattamenti protettivi delle superfici*
- *Versione a tenuta aumentata*

Especificaciones técnicas
- Cuerpo de aleación de aluminio
- Funcionamiento silencioso
- Libre de mantenimiento
- Caudal de flujo máximo: 2.400 m³/ h @ 60 Hz
- Presión máxima: 650 mbar
- Vacío máximo: -450 mbar (REL)

Motor Eléctrico
- Alto rendimiento: IE3
- Potencias: 0.2 - 37.0 Kw
- Motores con protección IP 55
- Clase de aislamiento F, idóneo para inverter
- Protector térmico PTO en todos los modelos
- Amplia gama de voltajes de alimentación

Opcional
- Motores monofásicos (hasta 2,2 Kw)
- Voltajes especiales (IEC 60038)
- Tratamientos superficiales específicos
- Versiones con mayor nivel de sellado

Tolerance for the fixed voltage value ± 10%, for the range ± 5%.
Tolleranza sul valore fisso di tensione ± 10%, sul range ± 5%.
Tolerancia respecto al voltaje ± 10%, al intervalo ± 5%.

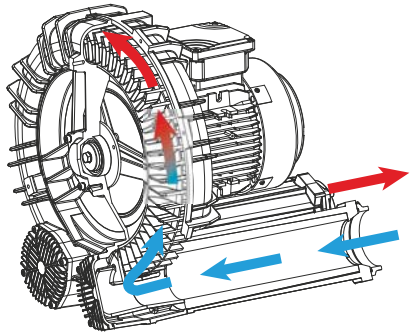


Table nr. 1 – Wide Range
Tabella nr. 1 – Wide Range
Tabla n.ro 1 - Amplio Rango

Voltage range *Range di Tensione* Rango de voltaje	Tolerance *Tolleranza* Tolerancia	Frequency *Frequenza* Frecuencia
200 / 240 – 345 – 415	± 5 %	50 Hz
345 – 415 / 600 – 720		
220 – 280 / 380 – 480	± 5 %	60 Hz
380 – 480 / 660 – 830		

Table nr. 2 – cURus
Tabella nr. 2– cURus
Tabla n.ro 2 – cURus

Voltage range *Range di Tensione* Rango de voltaje	Frequency *Frequenza* Frecuencia	Power *Potenza* Potencia	S.F. *S.F.* S.F
(~1) 115/230	60 Hz	<= 4 HP	
(~3) 208 - 230/460	60 Hz	1/3HP – 30HP	1.15
230/400	50 Hz		

IE3 Wide Range - cURus
All Effepizeta blowers come equipped with **IE3** motors, designed and manufactured according to the directive Ecodesign 2009/125/CE (CE n.640/2009 and UE n.4/2014) and according to (including future variants) EN 60034-30-1, EN 60034-2-1. These motors are also designed to perform safely under a wide range of voltages (**Wide Range**). The IE3 motors also comply to the cURus standard of certification for the Canadian and USA market, according to the electric rotating machinery safety norms. UL 1004-1 & C22.2 N.100-04.

IE3 Nema Premium
Electric motors (both closed or open to be used on machinery) for sale on the **Canadian or USA market**, produced after 1 June 2016, are required to be certified for energy efficiency IE3 Nema Premium (Rated power between 1 HP and 500 HP).
(Federal Register/Vol. 79, No.103 / Thursday, May 29, 2014/Rules and Regulations (page 31010 et seq) © U.S. Government publishing office)

E3 Wide Range - cURus
*Tutte le soffianti Effepizeta sono equipaggiate con motori elettrici marcati **IE3**, progettati e costruiti in conformità alla Direttiva Ecodesign 2009/125/CE (Regolamento CE n.640/2009 e Regolamento UE n.4/2014) e alle norme (e successive varianti) EN 60034-30-1, EN 60034-2-1. Tali motori sono adeguatamente dimensionati per poter funzionare in sicurezza all'interno di un range allargato di tensioni (**Wide Range**). I motori sono inoltre marcati cURus, certificati per il mercato USA e Canada in conformità alle norme generali di sicurezza per macchine elettriche rotanti. UL 1004-1 e C22.2 N.100-04.*

IE3 Nema Premium
I motori elettrici destinati al mercato Canadese ed USA prodotti dopo il 1 Giugno 2016 devono essere certificati NEMA Premium (Potenza nominale compresa tra 1HP e 500HP) (Federal Register / Vol. 79, No. 103 / Thursday, May 29, 2014 / Rules and Regulations (pag 31010 e seguenti) © U.S. Government publishing office), indicato in tabella 2. (per ulteriori informazioni contattateci su www.fpz.com)

IE3 Wide Range - cURus
Todas las soplantes Effepizeta están equipadas con motores eléctricos marcados **IE3** diseñados y construidos conforme a la directiva Ecodesign 2009/125/CE (Reglamento CE N640/2009 y reglamento UE n.4/2014) y a las normas (y sucesivas variantes) EN 60034-30-1, EN 60034-2-1. Tales motores están adecuadamente dimensionados para poder trabajar con seguridad al interior de un amplio rango de voltajes (**Wide Range**). Los motores, además, están marcados con la enseña cURus certificados para el mercado USA y Canadá y conformes a las normas generales de seguridad para máquinas eléctricas rotantes. UL 1004-1 & C22.2 N.100-04.

IE3 Nema Premium
Los motores eléctricos destinados al mercado canadiense y estadounidenses deben poseer certificación NEMA Premium (potencia nominal entre 1 HP y 500 HP) desde el 1 de junio, el año 2016 (Federal Register / Vol. 79, No. 103 / Thursday, May 29, 2014 / Rules and Regulations (pág. 31010 y siguientes) © U.S. Government publishing office), indicado en la tabla 2. (para más información póngase en contacto a través de www.fpz.com)

Type *Tipo* Tipo	Flow - *Portata* - Caudal Installed motor size - *Potenza installata* - Potencia instalada															
	Max. flow *Portata Max.* Caudal Máx.		+ 50 hPa (mbar)		+ 100 hPa (mbar)		+ 150 hPa (mbar)		+ 200 hPa (mbar)		+ 250 hPa (mbar)		+ 300 hPa (mbar)		+ 350 hPa (mbar)	
	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW
06R MS	55.0	0.20	30.8	0.20												
K03 MS	74.0	0.37	56.2	0.37	38.4	0.37	20.7	0.55								
K04 MS	137.0	0.75	116.6	0.75	96.2	0.75	75.7	0.75	55.2	1.10	34.6	1.50				
K05 MS	219.0	1.10	192.5	1.10	166.0	1.10	139.4	1.50	112.8	2.20	86.2	2.20	59.5	3.00		
K06 MS	304.0	2.20	273.2	2.20	242.4	2.20	211.7	2.20	181.0	3.00	150.3	4.00	119.6	4.00	95.1	4.00
K07 MS	414.0	2.20	374.1	2.20	334.3	2.20	294.5	3.00	254.7	4.00	214.9	4.00	175.2	5.50	135.4	5.50
K75 MS	477.0	4.00	430.6	4.00	384.1	4.00	337.7	4.00	291.4	5.50	245.0	5.50	198.7	7.50		
K08 MS	536.0	3.00	492.8	3.00	449.5	3.00	406.3	4.00	363.0	5.50	319.7	5.50	276.4	7.50	233.0	7.50
K09 MS	663.0	4.00	616.4	4.00	569.9	4.00	523.3	5.50	476.8	5.50	430.4	7.50	383.9	9.20	337.5	9.20
K10 MS	782.0	5.50	732.9	5.50	683.7	5.50	634.6	5.50	585.5	7.50	536.4	9.20	487.3	9.20	438.2	11.00
K11 MS	915.0	7.50	863.3	7.50	811.6	7.50	759.9	7.50	708.1	9.20	656.3	11.00	604.6	11.00	552.7	15.00
K12 MS	1022.0	9.20	966.9	9.20	911.9	9.20	856.9	9.20	801.9	11.00	747.0	15.00	692.2	18.50	637.3	18.50
K05 TS	408.0	3.00	358.6	3.00	309.1	3.00	259.5	3.00	209.7	4.00	159.8	4.00				
K05-66 TS	334.0	4.00	315.3	4.00	286.3	4.00	247.1	4.00	197.8	4.00						
K06 TS	562.0	4.00	506.3	4.00	450.7	4.00	395.0	5.50	339.4	5.50	283.8	7.50	228.2	7.50		
K07 TS	827.0	5.50	747.4	5.50	667.8	5.50	588.3	5.50	508.8	7.50	429.3	9.20	349.9	11.00		
K08 TS	1006.0	7.50	928.6	7.50	851.0	7.50	773.3	9.20	695.4	11.00	617.4	11.00	539.3	15.00	460.9	15.00
K09 TS	1325.0	11.00	1232.1	11.00	1139.1	11.00	1046.2	11.00	953.2	15.00	860.2	15.00	767.1	18.50	674.0	18.50
K10 TS	1539.0	11.00	1437.7	11.00	1336.5	11.00	1235.3	11.00	1134.1	15.00	1032.9	18.50				
K11 TS	1764.0	15.00	1662.1	15.00	1560.1	15.00	1458.1	15.00	1356.0	18.50	1253.9	22.00				
K12 TS	1985.0	18.50	1885.2	18.50	1785.7	18.50	1686.3	18.50	1587.1	22.00						
10DL MD	30.0	0.37	22.3	0.37	15.1	0.37	7.9	0.37	2.0	0.37						
15DH MD	50.0	0.55	42.9	0.55	37.2	0.55	31.3	0.55	25.4	0.55	19.6	0.55	14.2	0.55		
R20 MD	60.0	0.75	52.1	0.75	44.5	0.75	37.4	0.75	30.6	0.75	24.2	0.75	18.1	0.75	12.5	1.10
R30 MD	91.0	1.10	80.9	1.10	71.4	1.10	62.5	1.10	54.1	1.10	46.2	1.10	38.9	1.10	32.2	1.50
R40 MD	117.0	2.20	107.6	2.20	98.5	2.20	89.7	2.20	81.1	2.20	72.9	2.20	64.9	2.20	57.1	2.20
K07R MD	181.0	3.00	172.8	3.00	164.9	3.00	157.1	3.00	149.5	3.00	142.1	3.00	135.0	3.00	128.0	3.00
K08R MD	236.0	4.00	227.0	4.00	218.3	4.00	209.9	4.00	201.8	4.00	194.0	4.00	186.4	4.00	179.2	4.00
K09 MD	310.0	5.50	299.1	5.50	288.4	5.50	278.0	5.50	267.8	5.50	257.8	5.50	248.0	5.50	238.5	5.50
K10 MD	386.0	7.50	371.5	7.50	357.4	7.50	343.8	7.50	330.6	7.50	317.9	7.50	305.6	7.50	293.8	7.50
K11 MD	430.0	7.50	415.4	7.50	401.2	7.50	387.4	7.50	374.0	7.50	361.0	7.50	348.4	7.50	336.2	7.50
K12 MD	472.0	11.00	458.4	11.00	445.0	11.00	431.6	11.00	418.3	11.00	405.2	11.00	392.1	11.00	379.2	11.00
K04 TD	139.0	2.20	127.6	2.20	116.3	2.20	104.9	2.20	93.6	2.20	82.4	2.20	71.1	2.20	59.9	2.20
K05 TD	215.0	3.00	202.3	3.00	189.7	3.00	177.0	3.00	164.3	3.00	151.7	3.00	139.0	3.00	126.3	3.00
K06 TD	312.0	4.00	297.9	4.00	283.7	4.00	269.5	4.00	255.4	4.00	241.2	4.00	227.0	5.50	212.9	5.50
K07 TD	416.0	5.50	396.8	5.50	377.6	5.50	358.4	5.50	339.2	5.50	319.9	5.50	300.7	5.50	281.4	7.50
K08 TD	518.0	7.50	500.0	7.50	482.0	7.50	464.1	7.50	446.1	7.50	428.1	7.50	410.1	7.50	392.1	9.20
K09 TD	657.0	11.00	636.6	11.00	616.3	11.00	595.9	11.00	575.6	11.00	555.2	11.00	534.9	11.00	514.5	11.00
K10 TD	804.0	11.00	780.5	11.00	757.0	11.00	733.6	11.00	710.1	11.00	686.6	11.00	663.2	11.00	639.7	15.00
K11 TD	903.0	15.00	879.7	15.00	856.4	15.00	833.0	15.00	809.7	15.00	786.4	15.00	763.0	15.00	739.7	15.00
K12 TD	1007.0	18.50	984.9	18.50	962.6	18.50	940.4	18.50	918.1	18.50	895.7	18.50	873.2	18.50	850.7	22.00

MS
TS
MD
TD

+400 hPa (mbar)		+450 hPa (mbar)		+ 500 hPa (mbar)		+ 550 hPa (mbar)		+ 600 hPa (mbar)		+ 650 hPa (mbar)		Δp max	Q @ Δp max	P @ Δp max
m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	mbar	m³/h	kW
												90.0	0	0.20
												150.0	20.7	0.55
												250.0	34.6	1.50
												300.0	59.5	3.00
												350.0	95.1	4.00
												350.0	135.4	5.50
												325.0	175.6	7.50
189.7	9.20											425.0	168.0	9.20
291.2	11.00											425.0	268.0	11.00
389.1	15.00	291	15.0									425.0	364.6	15.00
500.9	15.00	397	18.5									450.0	449.1	18.50
582.5	18.50											400.0	582.5	18.50
												250.0	159.8	4.00
												235.0	157.3	4.00
												300.0	228.2	7.50
												325.0	310.2	11.00
												375.0	421.7	15.00
												350.0	674.0	18.50
												250.0	1032.9	18.50
												275.0	1202.8	22.00
												200.0	1587.1	22.00
												200.0	2.0	0.37
												300.0	14.2	0.55
7.2	1.10											400.0	7.2	1.10
26.0	1.50											425.0	23.1	1.50
49.7	2.20	42.5	3.00	35.6	3.00							500.0	35.6	3.00
121.2	3.00	114.6	3.00	108.2	4.00	102.0	4.00	96.0	5.50	90.3	5.50	650.0	90.3	5.50
172.2	5.50	165.6	5.50	159.2	5.50	153.1	5.50	147.3	7.50	141.8	7.50	650.0	141.8	7.50
229.2	5.50	220.1	7.50	211.3	7.50	202.7	7.50	194.3	7.50			625.0	190.2	7.50
282.4	7.50	271.5	7.50	261.1	7.50	251.0	9.20	241.5	9.20	232.4	9.20	650.0	232.4	9.20
324.5	9.20	313.1	9.20	302.1	9.20	291.6	11.00	281.4	11.00	271.7	11.00	650.0	271.7	11.00
366.3	11.00	353.6	11.00	341.0	15.00	328.5	15.00	316.1	15.00	303.8	15.00	650.0	303.8	15.00
48.7	2.20											400.0	48.7	2.20
113.6	4.00	100.9	4.00									475.0	94.6	4.00
198.7	5.50	184.5	7.50	170.3	7.50	156.1	7.50					550.0	156.1	7.50
262.1	7.50	242.8	7.50	223.5	9.20	204.2	9.20					575.0	194.5	9.20
374.0	9.20	356.0	11.00	338.0	11.00	320.0	11.00	301.9	15.00			625.0	292.9	15.00
494.2	15.00	473.8	15.00	453.4	15.00	433.1	15.00	412.7	18.50			625.0	402.5	18.50
616.2	15.00	592.8	15.00	569.3	18.50	545.9	18.50					575.0	534.2	18.50
716.3	18.50	693.0	18.50									475.0	681.3	18.50
828.1	22.00											425.0	816.8	22.00

MS

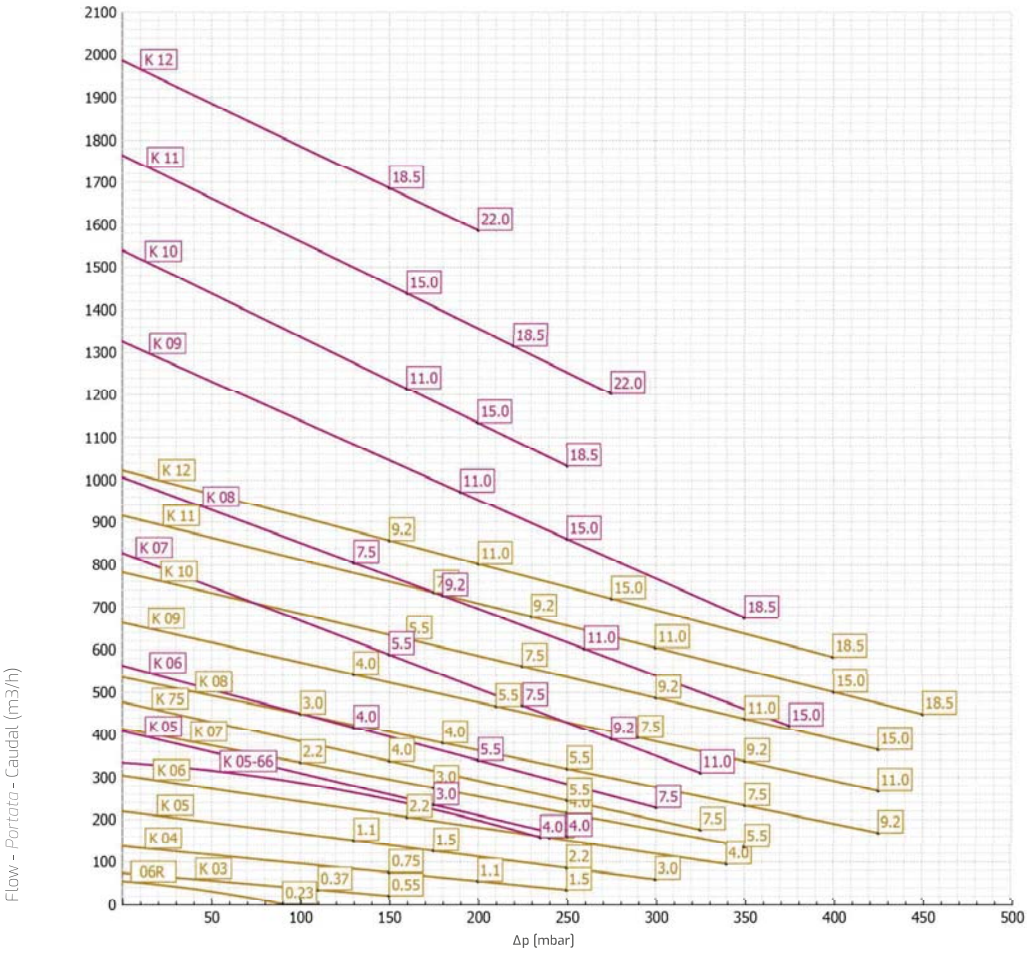
TS

MD

TD

MS TS

Compression - Compressione - Compresión ***50Hz***



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

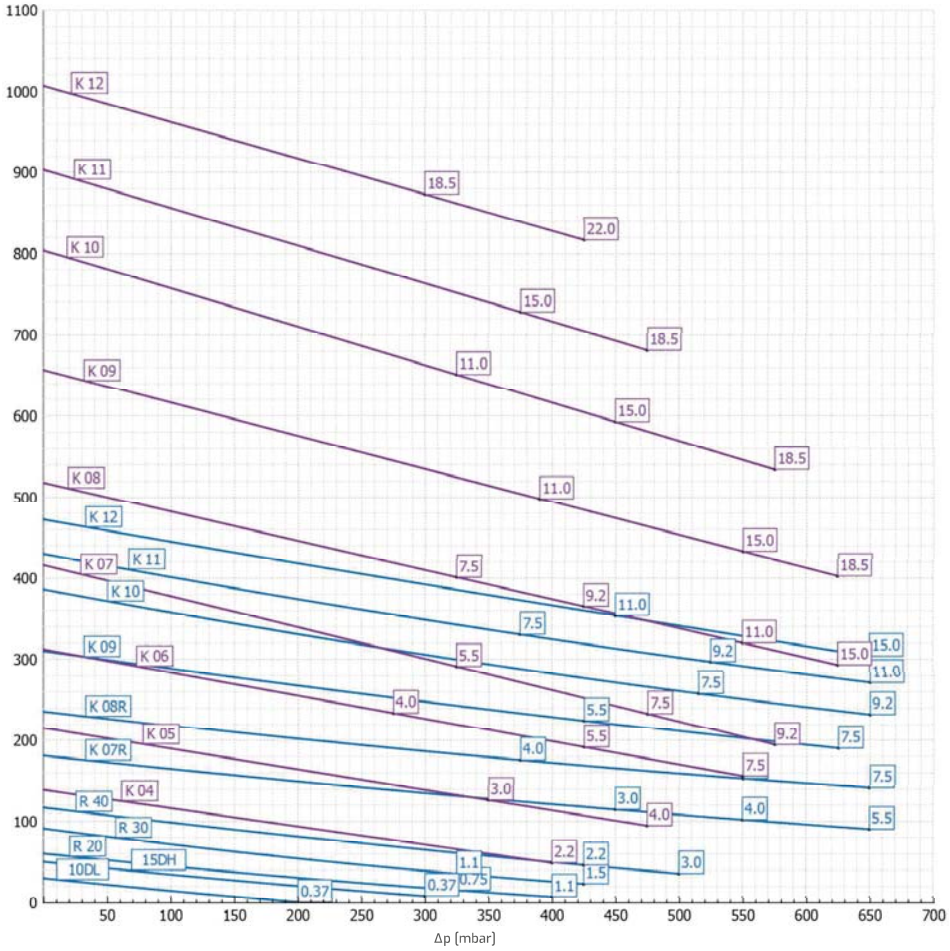
Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

MD TD

Compression - Compressione - Compresión ***50Hz***



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

Type *Tipo* Tipo	Flow - *Portata* - Caudal Installed motor size - *Potenza installata* - Potencia instalada															
	Max. flow *Portata Max.* Caudal Máx.		- 50 hPa (mbar)		- 100 hPa (mbar)		- 150 hPa (mbar)		- 200 hPa (mbar)		- 250 hPa (mbar)		- 300 hPa (mbar)		- 350 hPa (mbar)	
	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW
06R MS	55.0	0.20	29.7	0.20												
K03 MS	74.0	0.37	55.1	0.37	34.7	0.37										
K04 MS	137.0	0.75	115.9	0.75	91.8	0.75	64.8	0.75	34.9	1.10						
K05 MS	219.0	1.10	191.8	1.10	160.7	1.10	125.8	1.50	87.0	2.20						
K06 MS	304.0	2.20	272.6	2.20	236.6	2.20	195.9	2.20	150.5	3.00	100.5	4.00				
K07 MS	414.0	2.20	373.6	2.20	327.2	2.20	274.6	3.00	216.0	4.00	151.2	4.00				
K75 MS	477.0	4.00	429.9	4.00	375.7	4.00	314.5	4.00	246.4	5.50	171.2	5.50				
K08 MS	536.0	3.00	493.1	3.00	443.0	3.00	385.6	4.00	321.1	5.50	249.3	5.50	170.3	7.50		
K09 MS	663.0	4.00	616.3	4.00	562.2	4.00	500.6	5.50	431.6	5.50	355.1	7.50				
K10 MS	782.0	5.50	733.1	5.50	676.1	5.50	611.0	5.50	537.8	7.50	456.4	9.20	367.0	9.20		
K11 MS	915.0	7.50	865.5	7.50	806.6	7.50	738.1	7.50	660.1	9.20	572.7	9.20	475.7	11.00	369.2	15.00
K12 MS	1022.0	9.20	967.3	9.20	903.5	9.20	830.7	9.20	748.8	11.00	657.9	15.00	558.0	15.00		
K05 TS	408.0	3.00	357.2	3.00	299.1	3.00	233.8	3.00	161.2	4.00						
K05-66 TS	334.0	4.00	318.6	4.00	281.6	4.00	223.0	4.00	142.9	4.00						
K06 TS	562.0	4.00	505.3	4.00	440.3	4.00	366.9	5.50	285.2	5.50	195.0	7.50				
K07 TS	827.0	5.50	745.0	5.50	651.7	5.50	547.0	5.50	431.0	7.50						
K08 TS	1006.0	7.50	927.2	7.50	836.5	7.50	733.9	9.20	619.4	9.20	493.0	11.00	354.6	15.00		
K09 TS	1325.0	11.00	1232.4	11.00	1124.4	11.00	1001.2	11.00	862.8	15.00	709.0	15.00	540.0	18.50		
K10 TS	1539.0	11.00	1435.8	11.00	1317.5	11.00	1184.0	11.00	1035.4	15.00	871.7	18.50				
K11 TS	1764.0	15.00	1658.5	15.00	1538.7	15.00	1404.5	15.00	1256.0	18.50	1093.2	22.00				
K12 TS	1985.0	18.50	1880.9	18.50	1764.1	18.50	1634.6	18.50	1492.4	22.00						
10DL MD	30.0	0.37	22.1	0.37	13.2	0.37	4.3	0.37								
15DH MD	50.0	0.55	42.6	0.55	35.5	0.55	27.2	0.55	18.3	0.55	8.9	0.55				
R20 MD	60.0	0.75	50.6	0.75	41.6	0.75	32.8	0.75	24.4	0.75	16.4	0.75	8.6	0.75		
R30 MD	91.0	1.10	80.1	1.10	69.3	1.10	58.7	1.10	48.2	1.10	38.0	1.10	27.9	1.10	17.9	1.50
R40 MD	117.0	2.20	106.9	2.20	96.5	2.20	85.7	2.20	74.4	2.20	62.8	2.20	50.8	2.20	38.4	2.20
K07R MD	181.0	3.00	172.7	3.00	163.6	3.00	153.5	3.00	142.6	3.00	130.7	3.00	118.0	3.00	104.3	3.00
K08R MD	236.0	4.00	226.4	4.00	216.3	4.00	205.4	4.00	193.9	4.00	181.8	4.00	169.0	4.00	155.6	4.00
K09 MD	310.0	5.50	298.6	5.50	286.0	5.50	272.3	5.50	257.5	5.50	241.5	5.50	224.3	5.50	206.0	5.50
K10 MD	386.0	7.50	372.4	7.50	357.0	7.50	339.8	7.50	320.9	7.50	300.2	7.50	277.7	7.50	253.5	7.50
K11 MD	430.0	7.50	416.8	7.50	401.5	7.50	384.1	7.50	364.7	7.50	343.2	7.50	319.6	7.50	293.9	7.50
K12 MD	472.0	11.00	458.4	11.00	442.8	11.00	425.2	11.00	405.6	11.00	383.9	11.00	360.2	11.00	334.5	11.00
K04 TD	139.0	2.20	127.6	2.20	114.5	2.20	99.6	2.20	82.9	2.20	64.5	2.20				
K05 TD	215.0	3.00	203.4	3.00	189.2	3.00	172.5	3.00	153.3	3.00	131.6	3.00	107.3	3.00	80.4	3.00
K06 TD	312.0	4.00	299.0	4.00	283.1	4.00	264.4	4.00	242.8	4.00	218.4	4.00	191.2	5.50	161.1	5.50
K07 TD	416.0	5.50	398.5	5.50	377.1	5.50	351.8	5.50	322.6	5.50	289.5	5.50	252.6	5.50	211.7	5.50
K08 TD	518.0	7.50	502.2	7.50	482.5	7.50	458.9	7.50	431.5	7.50	400.3	7.50	365.3	7.50	326.3	7.50
K09 TD	657.0	11.00	639.9	11.00	618.2	11.00	591.9	11.00	561.0	11.00	525.4	11.00	485.3	11.00	440.6	11.00
K10 TD	804.0	11.00	784.3	11.00	759.2	11.00	728.9	11.00	693.1	11.00	652.1	11.00	605.7	11.00	554.0	15.00
K11 TD	903.0	15.00	882.6	15.00	857.2	15.00	826.7	15.00	791.2	15.00	750.8	15.00	705.2	15.00	654.7	15.00
K12 TD	1007.0	18.50	984.9	18.50	959.1	18.50	929.5	18.50	896.2	18.50	859.2	18.50	818.5	18.50	774.0	22.00

MS

TS

MD

TD

- 400 hPa (mbar)		- 450 hPa (mbar)		Δp max	Q @ Δp max	P @ Δp max
m3/h	kW	m3/h	kW	mbar	m³/h	kW
				-82.0	0	0.20
				- 125.0	23.8	0.55
				- 200.0	34.9	1.10
				- 240.0	53.1	2.20
				- 270.0	79.2	4.00
				- 275.0	116.5	4.00
				- 250.0	171.2	5.50
				- 300.0	170.3	7.50
				- 290.0	288.5	7.50
				- 300.0	367.0	9.20
				- 350.0	369.2	15.00
				- 300.0	558.0	15.00
				- 225.0	122.2	4.00
				- 210.0	124.3	4.00
				- 250.0	195.0	7.50
				- 225.0	368.8	7.50
				- 300.0	354.6	15.00
				- 300.0	540.0	18.50
				- 250.0	871.7	18.50
				- 275.0	1006.5	22.00
				- 200.0	1492.4	22.00
				-150.0	4.3	0.37
				-275.0	4.3	0.55
				- 300.0	8.6	0.75
				- 350.0	17.9	1.50
				- 350.0	38.4	2.20
89.8	3.00	74.4	4.00	- 450.0	74.4	4.00
141.6	4.00	126.9	5.50	- 450.0	126.9	5.50
186.5	5.50			- 400.0	186.5	5.50
227.5	7.50			- 425.0	213.8	7.50
266.2	7.50			- 425.0	251.5	7.50
306.8	11.00			- 425.0	292.2	11.00
				- 275.0	54.6	2.20
51.0	4.00			- 400.0	51.0	4.00
128.2	5.50			- 400.0	128.2	5.50
167.0	7.50			- 400.0	167.0	7.50
283.6	9.20			- 425.0	260.8	9.20
391.2	15.00	337.3	15.00	- 450.0	337.3	15.00
497.0	15.00	434.7	15.00	- 450.0	434.7	15.00
599.2	18.50			- 425.0	569.5	18.50
725.8	22.00			- 425.0	700.3	22.00

MS

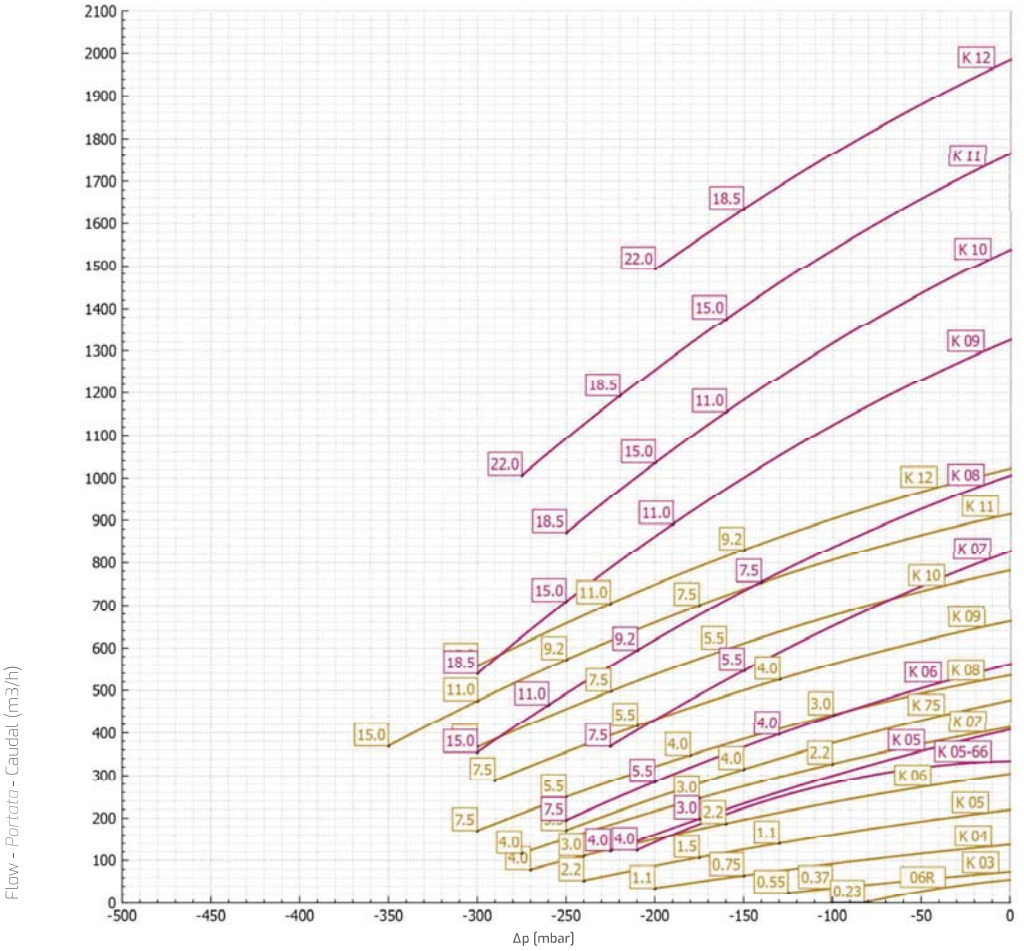
TS

MD

TD

MS TS

Suction - Aspirazione - Aspiración **50Hz**



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

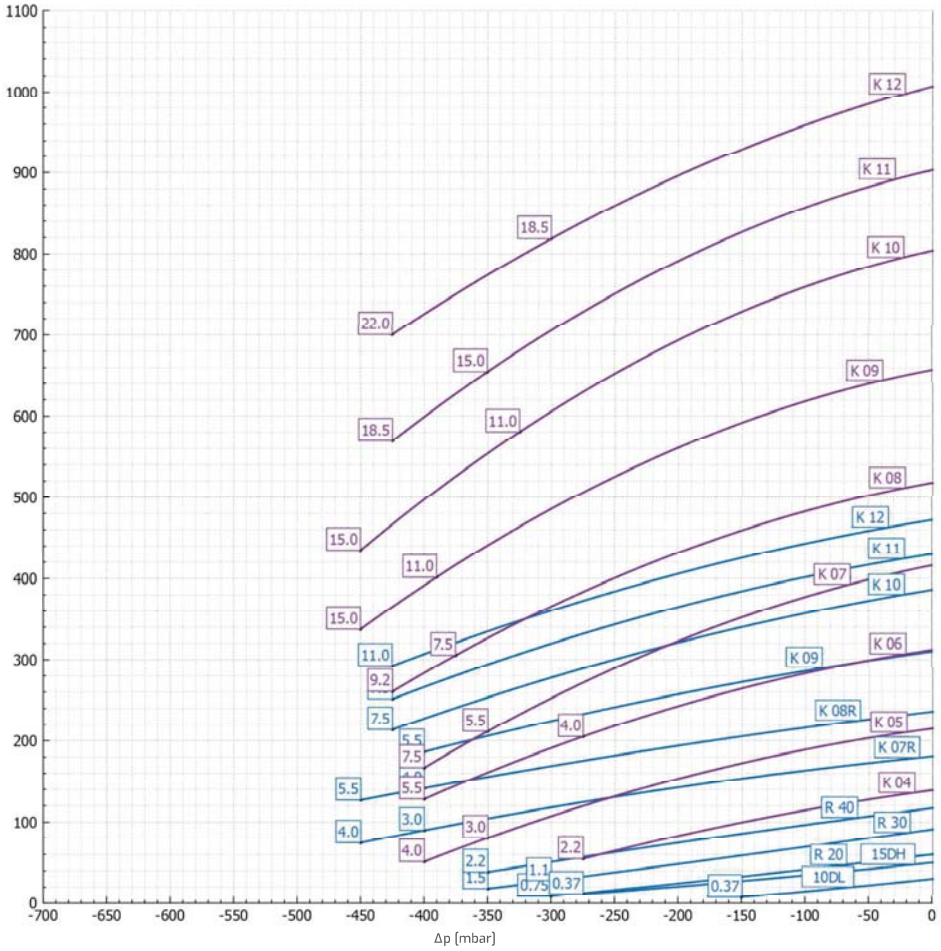
Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

MD TD

Suction - Aspirazione - Aspiración **50Hz**



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

MS

TS

MD

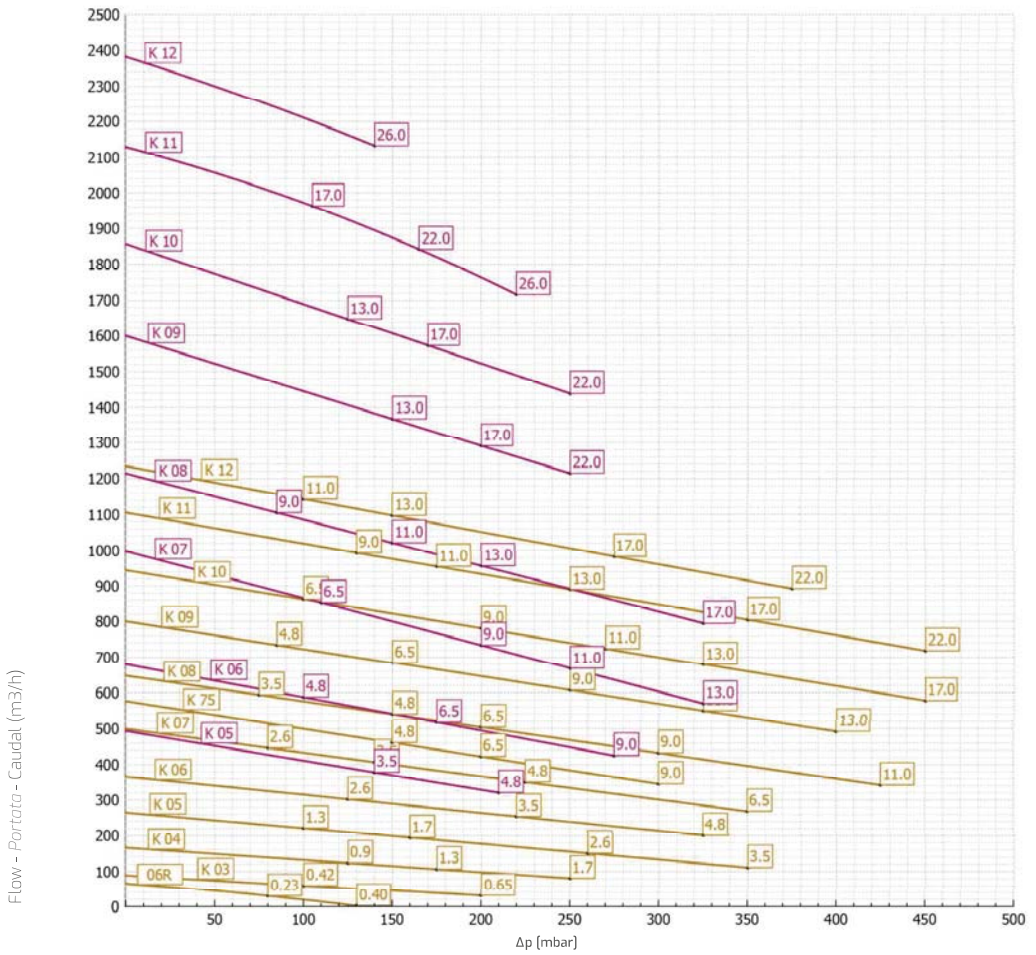
TD

Type *Tipo* Tipo	Flow - *Portata* - Caudal Installed motor size - *Potenza installata* - Potencia instalada															
	Max. flow *Portata Max.* Caudal Máx.		+ 50 hPa (mbar)		+ 100 hPa (mbar)		+ 150 hPa (mbar)		+ 200 hPa (mbar)		+ 250 hPa (mbar)		+ 300 hPa (mbar)		+ 350 hPa (mbar)	
	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW
06R MS	66.0	0.23	42.5	0.23	17.4	0.40										
K03 MS	89.0	0.42	74.4	0.42	59.8	0.42	45.4	0.65	31.0	0.65						
K04 MS	166.0	0.90	148.9	0.90	131.9	0.90	114.9	1.30	98.0	1.70	81.1	1.70				
K05 MS	265.0	1.30	242.9	1.30	220.8	1.30	198.8	1.70	176.8	2.60	154.8	2.60	132.9	3.50	111.0	3.50
K06 MS	366.0	2.60	340.5	2.60	315.1	2.60	289.7	3.50	264.2	3.50	238.8	4.80	213.4	4.80		
K07 MS	499.0	2.60	465.9	2.60	432.9	3.50	399.9	4.80	367.0	4.80	334.2	6.50	301.4	6.50	268.6	6.50
K75 MS	576.0	4.80	537.5	4.80	499.1	4.80	460.7	4.80	422.3	6.50	383.9	9.00	345.5	9.00		
K08 MS	647.0	3.50	611.2	3.50	575.5	4.80	539.7	4.80	503.8	6.50	468.0	9.00	432.1	9.00	396.3	11.00
K09 MS	800.0	4.80	761.3	4.80	722.7	6.50	684.1	6.50	645.5	9.00	607.0	9.00	568.6	11.00	530.2	13.00
K10 MS	944.0	6.50	903.2	6.50	862.5	6.50	821.7	9.00	781.0	9.00	740.3	11.00	699.6	13.00	658.9	17.00
K11 MS	1105.0	9.00	1062.1	9.00	1019.2	9.00	976.3	11.00	933.4	13.00	890.4	13.00	847.5	17.00	804.6	17.00
K12 MS	1234.0	11.00	1188.4	11.00	1142.9	11.00	1097.3	13.00	1051.8	17.00	1006.2	17.00	960.7	22.00	915.1	22.00
K05 TS	493.0	3.50	451.9	3.50	410.8	3.50	369.9	4.80	329.0	4.80						
K06 TS	679.0	4.80	633.1	4.80	587.0	4.80	540.8	6.50	494.5	9.00	448.0	9.00				
K07 TS	998.0	6.50	931.9	6.50	865.9	6.50	799.9	9.00	733.9	9.00	668.0	11.00	602.2	13.00		
K08 TS	1214.0	9.00	1149.9	9.00	1085.6	11.00	1021.2	11.00	956.6	13.00	891.9	17.00	827.1	17.00		
K09 TS	1599.0	13.00	1521.9	13.00	1444.9	13.00	1368.0	13.00	1291.1	17.00	1214.2	22.00				
K10 TS	1857.0	13.00	1773.4	13.00	1689.8	13.00	1606.1	17.00	1522.3	22.00	1438.5	22.00				
K11 TS	2129.0	17.00	2056.7	17.00	1971.7	17.00	1874.1	22.00	1763.7	26.00						
K12 TS	2382.0	26.00	2300.4	26.00	2210.5	26.00	2132.6	26.00								
10DL MD	35.0	0.43	28.8	0.43	22.7	0.43	17.3	0.43								
15DH MD	58.0	0.63	53.5	0.63	48.2	0.63	43.8	0.63	38.8	0.63	34.5	0.63				
R20 MD	70.0	0.90	62.7	0.90	55.6	0.90	48.8	0.90	42.3	0.90	36.1	0.90	30.2	1.30	24.6	1.30
R30 MD	110.0	1.30	101.8	1.30	93.9	1.30	86.3	1.30	78.9	1.30	71.8	1.30	65.0	1.30	58.4	1.70
R40 MD	137.0	2.60	130.0	2.60	123.0	2.60	116.0	2.60	109.1	2.60	102.1	2.60	95.2	2.60	88.3	2.60
K07R MD	218.0	3.50	211.2	3.50	204.6	3.50	198.0	3.50	191.6	3.50	185.3	3.50	179.0	3.50	172.9	3.50
K08R MD	285.0	4.80	277.7	4.80	270.5	4.80	263.4	4.80	256.5	4.80	249.6	4.80	242.9	4.80	236.4	6.50
K09 MD	374.0	6.50	364.5	6.50	355.2	6.50	346.2	6.50	337.4	6.50	328.8	6.50	320.4	6.50	312.2	6.50
K10 MD	466.0	9.00	454.0	9.00	442.2	9.00	430.7	9.00	419.4	9.00	408.4	9.00	397.6	9.00	387.1	9.00
K11 MD	519.0	9.00	507.1	9.00	495.3	9.00	483.8	9.00	472.4	9.00	461.2	9.00	450.2	9.00	439.4	11.00
K12 MD	570.0	13.00	558.6	13.00	547.3	13.00	536.1	13.00	525.0	13.00	513.9	13.00	502.9	13.00	492.0	13.00
K04 TD	168.0	2.60	158.7	2.60	149.4	2.60	140.1	2.60	130.7	2.60	121.4	2.60	112.1	2.60	102.7	2.60
K05 TD	259.0	3.50	248.6	3.50	238.1	3.50	227.6	3.50	217.1	3.50	206.6	3.50	196.1	3.50	185.6	4.80
K06 TD	376.0	4.80	364.2	4.80	352.5	4.80	340.7	4.80	329.0	4.80	317.2	6.50	305.4	6.50	293.7	6.50
K07 TD	502.0	6.50	486.1	6.50	470.3	6.50	454.4	6.50	438.6	6.50	422.7	6.50	406.8	9.00	391.0	9.00
K08 TD	625.0	9.00	610.1	9.00	595.3	9.00	580.4	9.00	565.5	9.00	550.6	9.00	535.7	11.00	520.8	11.00
K09 TD	793.0	13.00	776.1	13.00	759.3	13.00	742.4	13.00	725.5	13.00	708.7	13.00	691.8	13.00	675.0	17.00
K10 TD	970.0	13.00	950.5	13.00	931.0	13.00	911.6	13.00	892.1	13.00	872.7	13.00	853.2	17.00	833.8	17.00
K11 TD	1089.0	17.00	1069.8	17.00	1050.6	17.00	1031.4	17.00	1012.1	17.00	992.8	17.00	973.5	22.00	954.1	22.00
K12 TD	1216.0	22.00	1198.2	22.00	1179.9	22.00	1161.2	22.00	1142.1	22.00	1122.5	26.00	1102.5	26.00	1082.0	26.00

+ 400 hPa (mbar)		+ 450 hPa (mbar)		+ 500 hPa (mbar)		+ 550 hPa (mbar)		+ 600 hPa (mbar)		+ 650 hPa (mbar)		Δp max	Q @ Δp max	P @ Δp max
m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	mbar	m³/h	kW
												130.0	0	0.40
												200.0	31.0	0.65
												250.0	81.1	1.70
												350.0	111.0	3.50
												325.0	200.7	4.80
												350.0	268.6	6.50
												300.0	345.5	9.00
360.4	11.00											425.0	342.4	11.00
491.8	13.00											400.0	491.8	13.00
618.2	17.00	577.6	17.00									450.0	577.6	17.00
761.6	22.00	718.6	22.00									450.0	718.6	22.00
												375.0	892.3	22.00
												210.0	320.9	4.80
												275.0	424.8	9.00
												325.0	569.3	13.00
												325.0	794.6	17.00
												250.0	1214.2	22.00
												250.0	1438.5	22.00
												220.0	1716.0	26.00
												150.0	2132.6	26.00
												175.0	14.6	0.43
												275.0	31.8	0.63
19.3	1.30	14.2	1.30									450.0	14.2	1.30
52.2	1.70											425.0	49.1	1.70
81.4	2.60	74.5	3.50	67.6	3.50							500.0	67.6	3.50
166.9	4.80	161.0	4.80	155.2	4.80	149.6	4.80	144.0	6.50	138.5	6.50	650.0	138.5	6.50
229.9	6.50	223.6	6.50	217.4	9.00	211.3	9.00	205.3	9.00			625.0	202.4	9.00
304.2	9.00	296.5	9.00	289.0	9.00	281.7	9.00					575.0	278.1	9.00
376.9	9.00	366.8	11.00	357.1	11.00	347.6	11.00					560.0	345.7	11.00
428.8	11.00	418.4	13.00	408.1	13.00	398.1	13.00					550.0	398.1	13.00
481.2	13.00	470.5	17.00	459.8	17.00	449.3	17.00					550.0	449.3	17.00
												350.0	102.7	2.60
175.0	4.80											425.0	169.7	4.80
281.9	9.00	270.2	9.00	258.4	9.00							525.0	252.6	9.00
375.1	9.00	359.3	11.00	343.4	11.00							525.0	335.5	11.00
505.9	13.00	491.0	13.00	476.1	17.00	461.1	17.00	446.2	17.00			625.0	438.7	17.00
658.1	17.00	641.3	17.00	624.4	17.00	607.6	22.00	590.8	22.00	573.9	22.00	650.0	573.9	22.00
814.4	22.00	795.0	22.00	775.6	22.00							525.0	765.9	22.00
934.7	22.00											400.0	934.7	22.00
												350.0	1082.0	26.00

MS TS

Compression - Compressione - Compresión **60Hz**



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

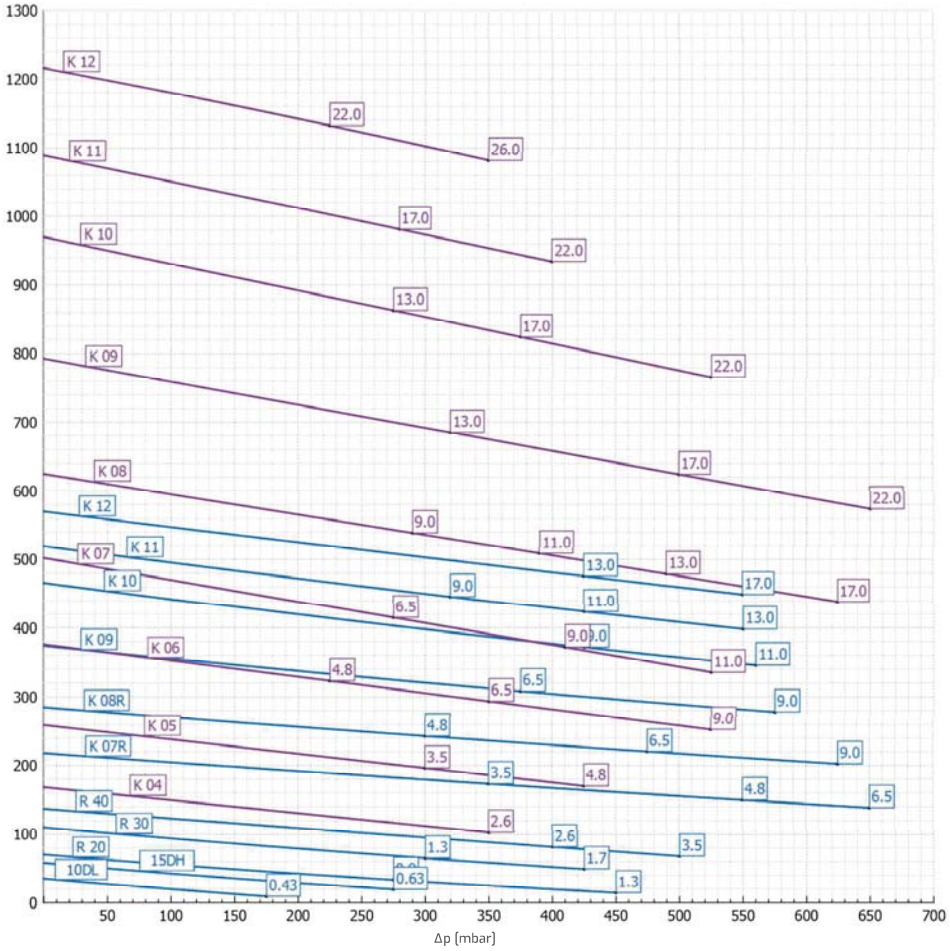
Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

MD TD

Compression - Compressione - Compresión **60Hz**



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.

Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

MS

TS

MD

TD

Type *Tipo* Tipo	Flow - *Portata* - Caudal Installed motor size - *Potenza installata* - Potencia instalada															
	Max. flow *Portata Max.* Caudal Máx.		- 50 hPa (mbar)		- 100 hPa (mbar)		- 150 hPa (mbar)		- 200 hPa (mbar)		- 250 hPa (mbar)		- 300 hPa (mbar)		- 350 hPa (mbar)	
	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW	m3/h	kW
06R MS	66.0	0.23	43.6	0.23	15.7	0.40										
K03 MS	89.0	0.42	74.3	0.42	57.4	0.42	38.3	0.65								
K04 MS	166.0	0.90	148.6	0.90	128.6	0.90	106.2	1.30	81.4	1.70	54.0	1.70				
K05 MS	265.0	1.30	242.4	1.30	216.5	1.30	187.3	1.70	154.9	2.60	119.2	2.60				
K06 MS	366.0	2.60	340.7	2.60	311.2	2.60	277.6	3.50	239.8	3.50	197.9	4.80				
K07 MS	499.0	2.60	465.4	2.60	426.9	3.50	383.5	3.50	335.3	4.80	282.3	4.80				
K75 MS	576.0	4.80	536.4	4.80	491.3	4.80	440.8	4.80	384.9	6.50						
K08 MS	647.0	3.50	611.7	3.50	570.3	4.80	522.7	4.80	468.9	6.50	409.0	9.00	342.9	9.00		
K09 MS	800.0	4.80	760.5	4.80	715.4	6.50	664.6	6.50	608.1	9.00	546.0	9.00				
K10 MS	944.0	6.50	904.2	6.50	857.3	6.50	803.4	9.00	742.5	9.00	674.5	11.00	599.4	13.00		
K11 MS	1105.0	9.00	1062.8	9.00	1013.2	9.00	956.3	9.00	892.0	11.00	820.4	13.00	741.5	17.00		
K12 MS	1234.0	11.00	1189.3	11.00	1136.7	11.00	1076.3	13.00	1008.1	17.00	932.0	17.00	848.1	22.00		
K05 TS	493.0	3.50	450.5	3.50	402.3	3.50	348.4	4.80	288.7	4.80						
K06 TS	679.0	4.80	632.0	4.80	578.1	4.80	517.3	6.50	449.5	9.00	374.9	9.00				
K07 TS	998.0	6.50	930.8	6.50	853.6	6.50	766.6	9.00	669.6	9.00	562.7	11.00				
K08 TS	1214.0	9.00	1148.0	9.00	1072.8	9.00	988.2	11.00	894.4	13.00	791.3	17.00	678.8	17.00		
K09 TS	1599.0	13.00	1520.3	13.00	1430.0	13.00	1328.2	13.00	1214.9	17.00	1090.1	22.00				
K10 TS	1857.0	13.00	1771.7	13.00	1673.8	13.00	1563.2	17.00	1440.1	22.00	1304.4	22.00				
K11 TS	2129.0	17.00	2055.4	17.00	1955.7	17.00	1829.9	22.00	1678.0	26.00						
K12 TS	2382.0	26.00	2289.9	26.00	2176.4	26.00										
10DL MD	35.0	0.43	28.6	0.43	22.5	0.43	14.9	0.43								
15DH MD	58.0	0.63	53.2	0.63	47.6	0.63	41.5	0.63	34.4	0.63	26.2	0.63				
R20 MD	70.0	0.90	62.5	0.90	54.8	0.90	46.9	0.90	38.7	0.90	30.4	0.90	21.8	0.90	13.0	1.30
R30 MD	110.0	1.30	100.7	1.30	91.1	1.30	81.3	1.30	71.2	1.30	60.9	1.30	50.4	1.30	39.6	1.70
R40 MD	137.0	2.60	128.6	2.60	119.7	2.60	110.1	2.60	99.9	2.60	89.1	2.60	77.6	2.60	65.6	2.60
K07R MD	218.0	3.50	211.7	3.50	204.4	3.50	196.1	3.50	186.6	3.50	176.1	3.50	164.6	3.50	152.0	3.50
K08R MD	285.0	4.80	277.5	4.80	269.0	4.80	259.7	4.80	249.4	4.80	238.3	4.80	226.2	4.80	213.2	6.50
K09 MD	374.0	6.50	366.2	6.50	356.6	6.50	345.2	6.50	332.1	6.50	317.2	6.50	300.5	6.50	282.0	6.50
K10 MD	466.0	9.00	454.0	9.00	440.6	9.00	425.6	9.00	409.0	9.00	391.0	9.00	371.4	9.00	350.3	9.00
K11 MD	519.0	9.00	507.2	9.00	493.7	9.00	478.6	9.00	461.7	9.00	443.2	9.00	423.1	9.00	401.2	11.00
K12 MD	570.0	13.00	562.1	13.00	551.1	13.00	537.0	13.00	520.0	13.00	499.8	13.00	476.7	13.00	450.4	13.00
K05 TD	259.0	3.50	249.5	3.50	237.9	3.50	224.1	3.50	208.2	3.50	190.1	3.50	169.9	3.50	147.6	4.80
K06 TD	376.0	4.80	365.3	4.80	352.3	4.80	336.8	4.80	319.0	4.80	298.7	6.50	276.1	6.50	251.1	6.50
K07 TD	502.0	6.50	487.9	6.50	470.4	6.50	449.6	6.50	425.4	6.50	397.8	6.50	366.9	6.50	332.6	9.00
K08 TD	625.0	9.00	612.0	9.00	595.8	9.00	576.3	9.00	553.7	9.00	527.8	9.00	498.8	9.00	466.5	11.00
K09 TD	793.0	13.00	779.8	13.00	762.5	13.00	741.1	13.00	715.6	13.00	686.0	13.00	652.2	13.00	614.4	17.00
K10 TD	970.0	13.00	953.7	13.00	932.9	13.00	907.7	13.00	878.1	13.00	844.1	13.00	805.7	17.00	762.9	17.00
K11 TD	1089.0	17.00	1071.6	17.00	1050.2	17.00	1024.9	17.00	995.7	17.00	962.5	17.00	925.3	22.00	884.2	22.00
K12 TD	1216.0	22.00	1199.2	22.00	1178.4	22.00	1153.6	22.00	1124.7	22.00	1091.9	26.00	1055.1	26.00	1014.2	26.00

-400 hPa (mbar)		- 450 hPa (mbar)		Δp max	Q @ Δp max	P @ Δp max
m3/h	kW	m3/h	kW	mbar	m³/h	kW
				-120.0	0	0.40
				- 175.0	28.0	0.65
				- 250.0	54.0	1.70
				- 260.0	111.6	2.60
				- 275.0	175.3	4.80
				- 250.0	282.3	4.80
				- 200.0	384.9	6.50
				- 325.0	307.5	9.00
				- 250.0	546.0	9.00
				- 325.0	559.3	13.00
				- 325.0	699.2	17.00
				- 325.0	803.2	22.00
				- 210.0	276.1	4.80
				- 250.0	374.9	9.00
				- 250.0	562.7	11.00
				- 300.0	678.8	17.00
				- 250.0	1090.1	22.00
				- 250.0	1304.4	22.00
				- 220.0	1610.0	26.00
				- 140.0	2070.1	26.00
				-175.0	11.2	0.43
				-275.0	22.1	0.63
				- 350.0	13.0	1.30
				- 375.0	34.2	1.70
				- 375.0	59.3	2.60
138.3	3.50	123.6	4.80	- 450.0	123.6	4.80
199.4	6.50	184.6	6.50	- 450.0	184.6	6.50
261.8	6.50			- 425.0	251.0	6.50
327.7	9.00			- 425.0	315.8	9.00
377.7	11.00			- 425.0	365.3	11.00
421.2	13.00			- 425.0	405.4	13.00
123.0	4.80			- 400.0	123.0	4.80
223.7	9.00			- 400.0	223.7	9.00
295.0	9.00			- 400.0	287.0	9.00
431.0	11.00			- 425.0	412.0	11.00
572.4	17.00	526.3	17.00	- 475.0	501.7	17.00
715.6	22.00	664.0	22.00	- 450.0	664.0	22.00
839.2	22.00			- 400.0	839.2	22.00
				- 350.0	1014.2	26.00

MS TS

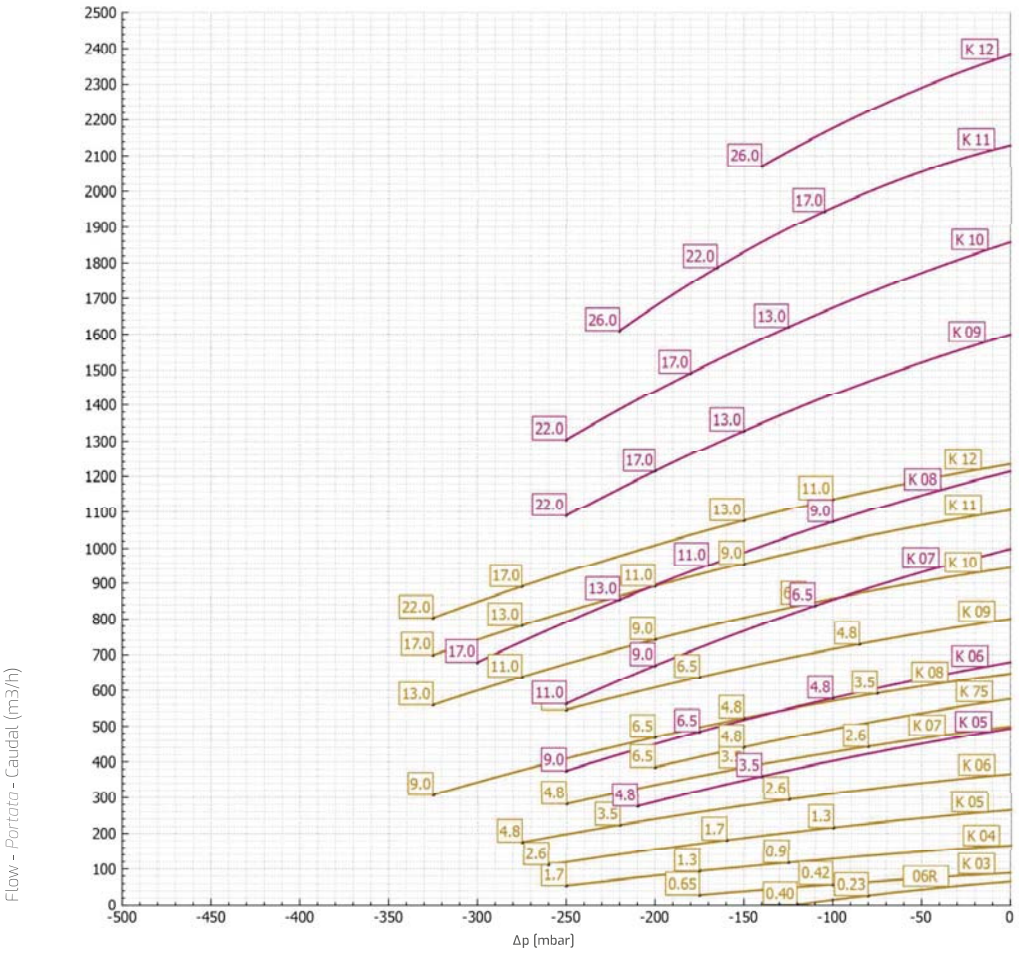
Suction - Aspirazione - Aspiración ***60Hz***

MS

TS

MD

TD



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

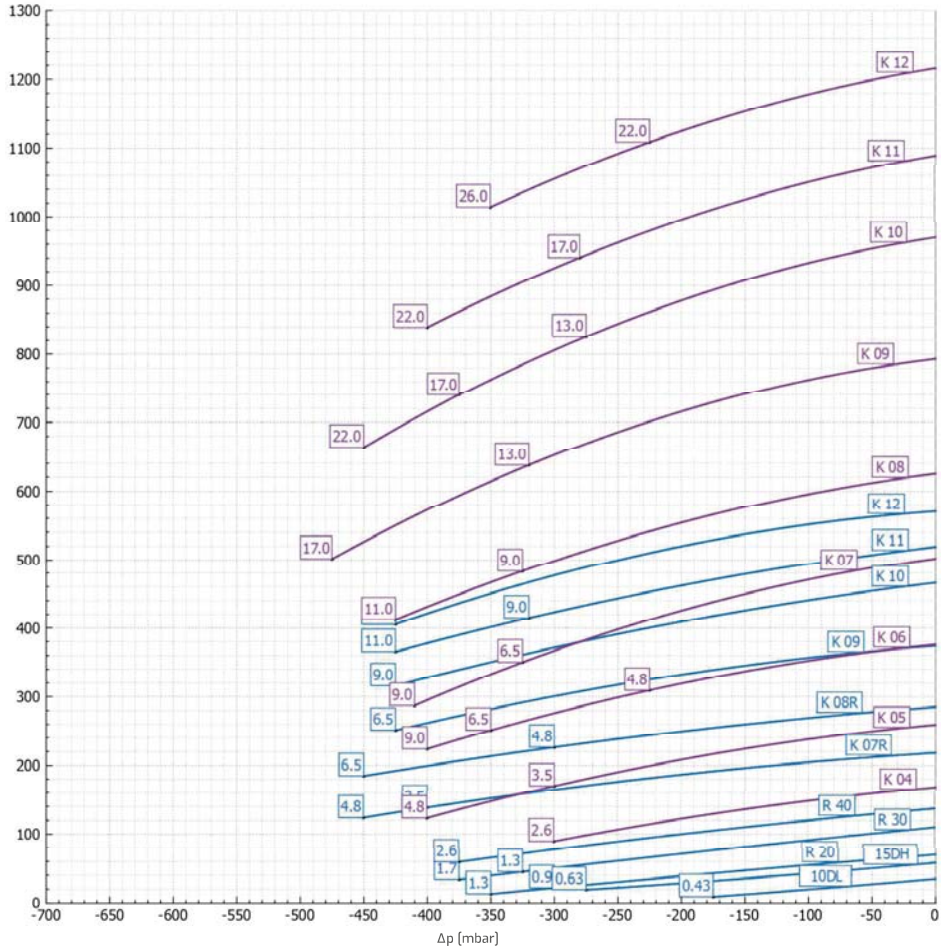
Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

MD TD

Suction - Aspirazione - Aspiración ***60Hz***



Static differential pressure - Pressione differenziale statica - Presión diferencial estática hPa (mbar)

Tolerance on indicated values +/- 10%. Specifications subject to change without notice.

Curves refer to air at 20°C and 1013 mbar (abs) atmospheric pressure.

Tolleranza sui valori indicati +/- 10%. Dati soggetti a variazione senza obbligo di preavviso.
Curve riferite ad aria ad una temperatura di 20°C e a pressione atmosferica di 1013 mbar (abs)

La tolerancia en los valores indicados es de +/-10%. Información está sujeta a cambios sin previo aviso.

Las curvas se refieren a aire a una temperatura de 20 °C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs).

effepizeta™
BLOWER SOLUTIONS

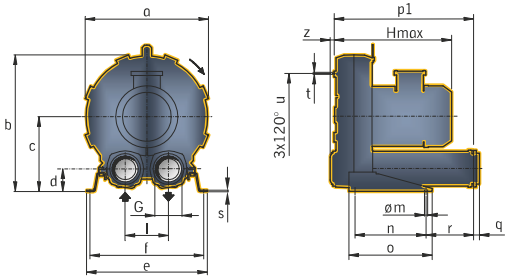
SIDE CHANNEL BLOWERS

Overall dimensions

Ingombri

Dimensiones

Side Channel Blowers

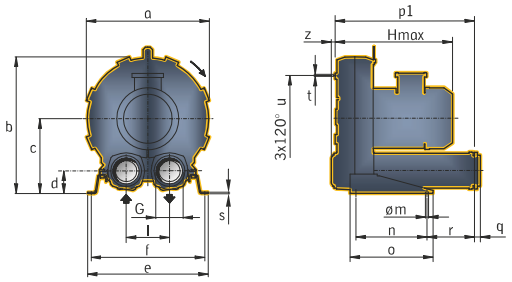


MS

K03 / K04 / K05 / K06 / K07 / K75
K08 / K09 / K10 / K11 / K12

Mod	a	b	c	d	e	f	G	l	øm	n	o	p1	q	r	s	t	u	z	Hmax*
K03 MS	241	268	147	43	230	205	G 1" ¼	86	10	83	142	205	18	75	4	M6	140	12	300
K04 MS	285	315	172	49	255	225	G 1" ½	102	12	95	171	222	18	70	4	M6	175	18	335
K05 MS	327	365	200	54	325	260	G 2"	120	15	115	265	320	18	98	4	M8	200	19	375
K06 MS	376	393	205	54	325	290	G 2"	125	15	140	265	334	18	85	4	M8	240	19	385
K07 MS	424	481	269	82	470	438	G 3"	155	13	300	350	512	25	137	5	M8	295	16	450
K75 MS	424	481	269	82	470	438	G 3"	155	13	300	350	512	25	137	5	M8	295	16	450
K08 MS	457	498	269	82	480	448	G 3"	155	13	300	350	512	25	137	5	M8	310	16	485
K09 MS	492	561	315	96	510	478	G 4"	182	13	300	350	586	25	199	5	M8	360	16	590
K10 MS	516	573	315	96	510	478	G 4"	182	13	300	350	586	25	199	5	M8	360	16	635
K11 MS	542	603	332	91	540	508	G 4"	200	13	300	350	596	25	204	5	M8	390	16	640
K12 MS	548	606	332	91	540	508	G 4"	200	13	300	350	599	25	204	5	M8	390	13	645

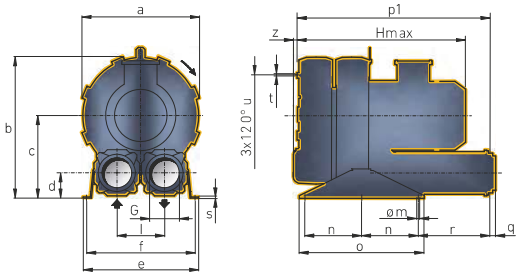
All dimensions in millimeters unless otherwise indicated - *Tutte le dimensioni sono in millimetri salvo diversa indicazione*
Todas las dimensiones en milímetros, a menos que se indique lo contrario



MD

K07R / K08R / K09 / K10 / K11 / K12
R20 / R30 / R40

Mod	a	b	c	d	e	f	G	l	øm	n	o	p1	q	r	s	t	u	z	Hmax*
K07R MD	424	481	269	82	470	438	G 2"	155	13	300	350	418	18	43	5	M8	295	16	450
K08R MD	457	498	269	82	480	448	G 2"	155	13	300	350	418	18	43	5	M8	310	16	485
K09MD	492	561	315	96	510	478	G 4"	182	13	300	350	644	25	257	5	M8	360	16	500
K10 MD	516	573	315	96	510	478	G 4"	182	13	300	350	644	25	257	5	M8	360	16	590
K11 MD	542	603	332	91	540	508	G 4"	200	13	300	350	654	25	262	5	M8	390	16	640
K12 MD	548	606	332	91	540	508	G 4"	200	13	300	350	657	25	262	5	M8	390	13	645
R20 MD	283	309	167	47	235	210	G 1" ¼	90	10	150	200	345	18	45	22	M6	150	-	340
R30 MD	319	346	187	47	235	210	G 1" ¼	90	10	150	200	354	18	45	22	M6	180	-	390
R40 MD	350	372	197	47	235	210	G 1" ¼	90	10	150	200	364	18	45	22	M8	225	-	440

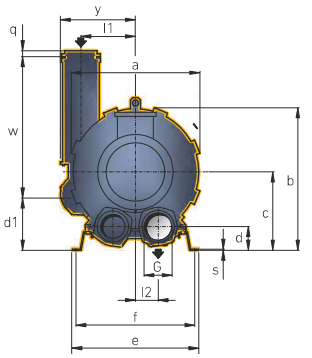


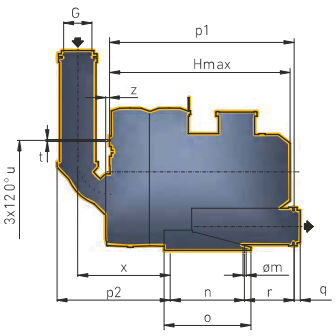
TS

K05 / K05-66 / K06 / K07
K08 / K09 / K10 / K11 / K12

Mod	a	b	c	d	e	f	G	l	øm	n	o	p1	q	r	s	t	u	z	Hmax*
K05 TS	327	422	258	77	404	374	G 3"	150	13	300	345	634	18	85	4	M8	200	19	500
K05-66 TS	327	365	200	54	325	290	G 2"	120	15	140	265	428	18	85	4	M8	200	19	495
K06 TS	376	455	267	75	404	374	G 3"	155	13	150	345	662	25	335	4	M8	240	19	585
K07 TS	424	531	319	98	470	438	G 4"	182	13	250	550	802	25	299	5	M8	295	16	620
K08 TS	457	548	319	98	480	448	G 4"	182	13	250	550	802	25	299	5	M8	310	16	620
K09 TS	492	610	365	112	510	478	G 5"	210	13	250	550	850	35	315	5	M8	360	16	790
K10 TS	516	623	365	112	510	478	G 5"	210	13	250	550	850	35	315	5	M8	360	16	790
K11 TS	542	650	380	106	540	508	G 5"	228	13	250	550	870	35	320	5	M8	390	16	805
K12 TS	548	653	380	106	540	508	G 5"	228	13	250	550	883	35	320	5	M8	390	13	820

All dimensions in millimeters unless otherwise indicated - *Tutte le dimensioni sono in millimetri salvo diversa indicazione*
Todas las dimensiones en milímetros, a menos que se indique lo contrario



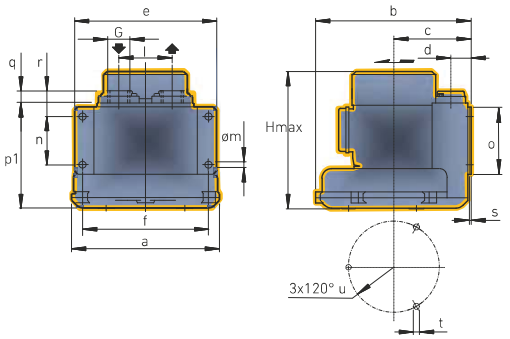


TD

K04 / K05 / K06 / K07 / K08 /
K09 / K10 / K11 / K12

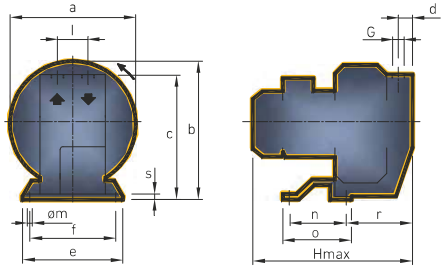
Mod	a	b	c	d	e	f	G	l1	l2	øm	n	o	p1	p2	q	r	s	t	u	w	x	y	z	Hmax*
K04-TD	285	315	172	49	255	225	G 1" ½	123	51	12	95	171	316	254	18	70	4	M6	175	188	214	173	18	440
K05-TD	327	365	200	54	325	260	G 2"	145	60	15	115	265	428	340	18	98	4	M8	200	285	293	206	19	500
K06-TD	376	420	232	59	325	290	G 2"	151	73	15	140	265	508	354	18	136	4	M8	240	285	308	210	19	585
K07-TD	424	481	269	82	470	438	G 3"	187	77.5	13	300	350	650	392	25	137	5	M8	295	481	319	260	16	620
K08-TD	457	498	269	82	480	448	G 3"	187	77.5	13	300	350	650	392	25	137	5	M8	310	481	319	260	16	620
K09-TD	492	561	315	96	510	478	G 4"	220	91	13	300	350	745	455	25	199	5	M8	360	556	372	302	16	790
K10-TD	516	573	315	96	510	478	G 4"	220	91	13	300	350	745	455	25	199	5	M8	360	556	372	302	16	790
K11-TD	542	603	332	91	540	508	G 4"	242	100	13	300	350	765	470	25	204	5	M8	390	556	387	324	16	805
K12-TD	548	606	332	91	540	508	G 4"	242	100	13	300	350	778	483	25	204	5	M8	390	556	400	324	13	820

All dimensions in millimeters unless otherwise indicated - *Tutte le dimensioni sono in millimetri salvo diversa indicazione*
Todas las dimensiones en milímetros, a menos que se indique lo contrario



06-MS

Mod	a	b	c	d	e	f	G	l	øm	n	o	p1	q	r	s	t	u	Hmax
06-MS	222	234	116	30	220	195	G 1"	80	11	75	105	160	15	35	2	M5	136	235



10DL-MD / 15DH-MD

Mod	a	b	c	d	e	f	G	l	øm	n	o	r	s	Hmax
10 DL-MD	220	256	230	23	210	180	G ½"	58	9	120	144	90	2,5	300
15 DH-MD	250	286	258	30	210	180	G ¾"	64	9	120	144	120	2,5	335

All dimensions in millimeters unless otherwise indicated - *Tutte le dimensioni sono in millimetri salvo diversa indicazione*
Todas las dimensiones en milímetros, a menos que se indique lo contrario

ANNEX NÚM. 12: PROCESSOS CONSTRUCTIUS I ORGANITZACIÓ DE L'OBRA

ÍNDEX

1. OBJECTE 5

2. FASES D'OBRA 5

1. OBJECTE

En el present annex es recullen els aspectes d'interacció de les obres definides al projecte "Nou decantador tipus estàtic lamel·lar a l'ETAP del Llobregat (PTLL)" amb la resta dels elements de la zona de projecte. Aquestes interaccions poden generar una sèrie de situacions provisionals que s'han de detectar i resoldre.

2. FASES D'OBRA

aquest capítol presenta una llista de les fases de les actuacions més importants a executar al llarg de les obres.

FASE 0

En la primera fase s'implantaran les instal·lacions auxiliars de l'obra i la zona d'acopis de materials fora de la zona d'obres. Es preveu que aquesta zona se situï en la zona elevada que es troba més o menys anivellada a l'est dels espessidors i del dipòsit de fangs. En aquesta zona se situaran els mòduls relatius a la seguretat i Salut de l'obra, zona d'acopis de materials que no es puguin acopiar directament en la zona d'obres i les instal·lacions de gestió de residus.

FASE 1

Un cop realitzada la implantació general de l'obra es procedirà a la preparació de la superfície on s'han d'ubicar els nous decantadors, amb les següents actuacions:

- Es retiraran els mòduls prefabricats existents.
- S'eliminaran les instal·lacions associades i es demolirà la solera de formigó, la vorada i els serveis com embornals i l'enllumenat existent.
- Es desmuntarà la marquesina per l'aparcament de cotxes.
- Es prepararà la zona interior de l'illa per implantar la maquinaria per executar les pantalles perimetrals als decantadors i per tant minimitzar l'afecció als vials perimetrals.
- Es realitzarà un desviament dels serveis (canonada de salmorres, impulsió de fangs, canonada de sobredrenants i la xarxa de pluvials). Aquesta actuació es pot dividir en dues subfases:
    - Una primera fase relativa al tram dels serveis que es troben a la via entre els decantadors i els filtres de sorra, que s'ubicaran a la seua zona definitiva.
    - La següent fase fa referència al tram dels serveis que es troben entre els decantadors existents i els nous decantadors. Donat que la seva ubicació definitiva quedarà a l'espera de la construcció de les pantalles, temporalment es desviaran en superfície i, posteriorment, se situaran en la seva ubicació definitiva.

Figura 1. Ocupacions Fase 1

En aquesta fase es realitza s'haurà de realitzar la primera aturada d'obra. La planta no té regulació suficient per poder realitzar aquestes activitats amb les canonades de salmorres i fangs fora de servei mentre la planta segueix en funcionament. Per tant s'haurà d'aturar la planta per realitzar les connexions de la reposició de les canonades a les canonades existents.

FASE 2

En aquesta fase s'executaran les pantalles perimetrals als nous decantadors, que permetran l'excavació de l'interior dels decantadors. Tal i com mostra la figura 2, l'execució de les pantalles es pot realitzar mantenint el pas pels dos vials laterals, ja que el límit d'obra se situarà a uns 2 m del límit de la pantalla, l'espai necessari per executar el muret guia i situar la tanca d'obra.

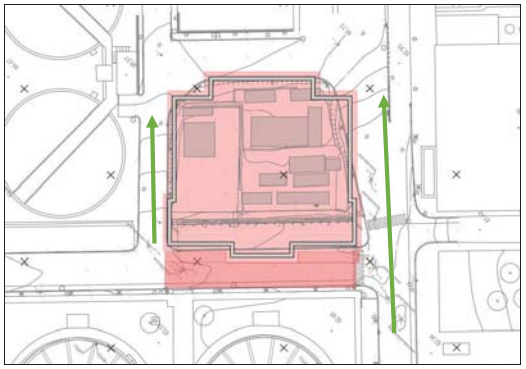


Figura 2. Ocupacions Fase 2.

Tot a així les pantalles del costat espessidors i les pantalles del costat EDR es realitzaran en subfases distintes, per minimitzar l'ocupació i facilitar els accessos a les instal·lacions de l'entorn.

L'accés a la zona d'obres es preveu pel vial entre la zona d'obres i decantadors, que és on es produirà una menor afecció a la operació de la planta. Pel caràcter mallat dels vials de planta es pot accedir a qualsevol instal·lació per un costat o per un altre dels decantadors existents.

L'execució de les pantalles se subdivideix en diferents subfases que es detallen a continuació:

SUBFASE 2.1: Materialització de la plataforma de treball i execució de pantalles.

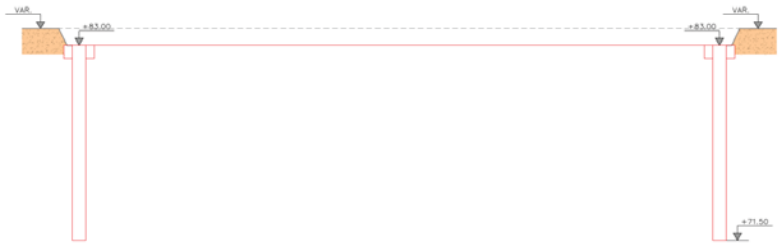


Figura 3. Subfase 2.1

SUBFASE 2.2: Excavació fins nivell d'ancoratge i execució d'aquests.

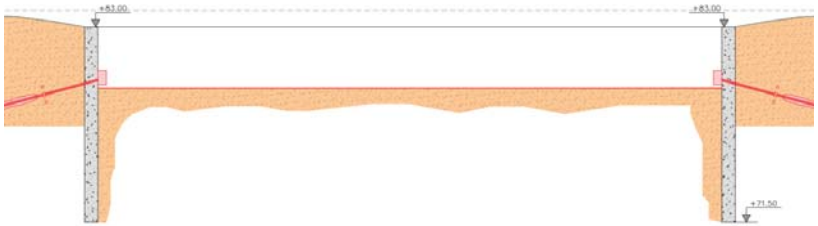


Figura 4. Subfase 2.2

SUBFASE 2.3: Excavació fins a nivell de màxima excavació i execució de solera.

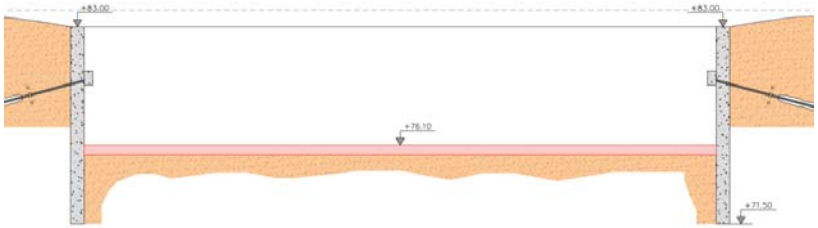


Figura 5. Subfase 2.3

SUBFASE 2.4 Destesat dels ancoratges i demolició de la biga de repartiment.

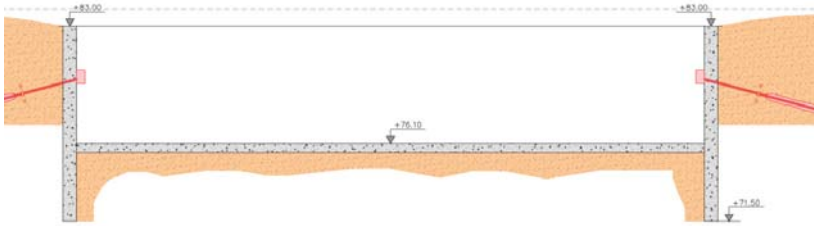


Figura 6. Subfase 2.4

SUBFASE 2.5 Execució dels murs perimetrals i interiors.

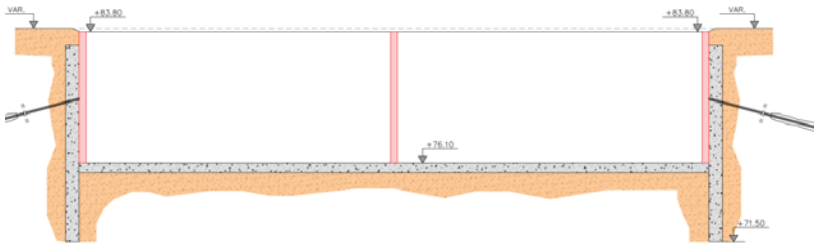


Figura 7. Subfase 2.5

Cal mencionar que aquestes subfases se solaparan amb la fase 3, que es detalla a continuació.

FASE 3

Aquesta fase correspon a l'execució de:

- Les conduccions que queden entre els nous decantadors i els existents
- Canonades situades en el vial lateral als nous decantadors en el costat de la EDR

Figura 8. Ocupació fase 3.

En aquesta fase caldrà realitzar una segona aturada de planta Tot i que hi la possibilitat de habilitar un recorregut alternatiu per accedir a la zona de sitges i descàrrega de químics, no es viable per als camions que fan aquestes operacions realitzar aquest recorregut.

Es planteja executar totes les instal·lacions en el vial d'accés en una aturada de planta i mantenir-ho obert durant la resta de l'obra. S'aprofitarà aquesta aturada per realitzar les connexions definitives a les canonades afectades de salmorres, bombament de fangs i sobrenedants.

Dintre del recinte de pantalles es continuarà amb la construcció de l'obra civil dels decantadors

FASE 4

Aquesta fase compren els següents treballs principals:

- Execució de la canonada d'aigua decantada en el tram entre els decantadors existents i els filtres de sorra incloent l'arqueta de seccionament.
- Canonades exterior de purga de fangs i recirculació de fangs.
- Treballs a l'edifici de fangs existent de l'espessidor
- Obra civil del nou edifici elèctric

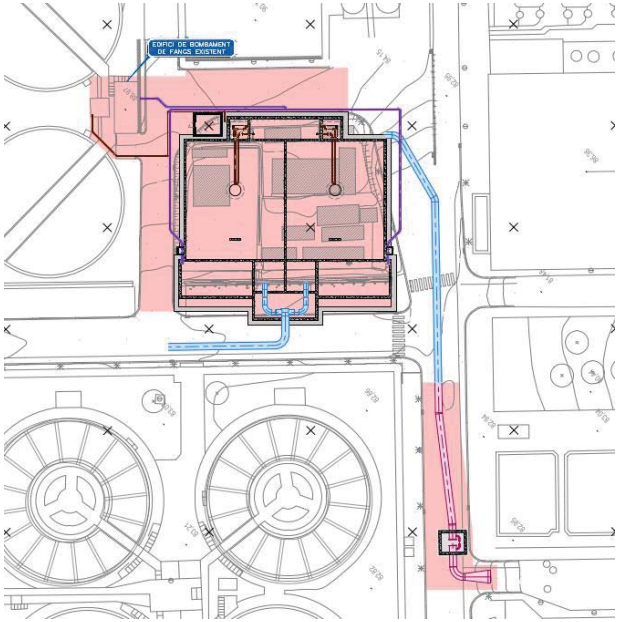


Figura 9. Ocupació fase 4.

L'accés a la descàrrega de fangs i de químics es realitzarà pel vial entre els decantadors existents i els nous que estarà lliure d'ocupació en aquesta fase.

FASE 5

En la fase 5 es preveu:

- Executar la canonada d'impulsió inclòs les arquetes i sobreeixidors
- Ampliació de les instal·lacions de carbó en pols.
- Canaleta de reactius i carbó en pols.
- Conduccions d'electricitat i control.
- La instal·lació dels equips a decantadors
- Instal·lacions de reactius a la sala de químics Bombes canonades i instal·lacions
- Instal·lació de nous quadres a l'edifici ET4
- Reparacions als decantadors existents.

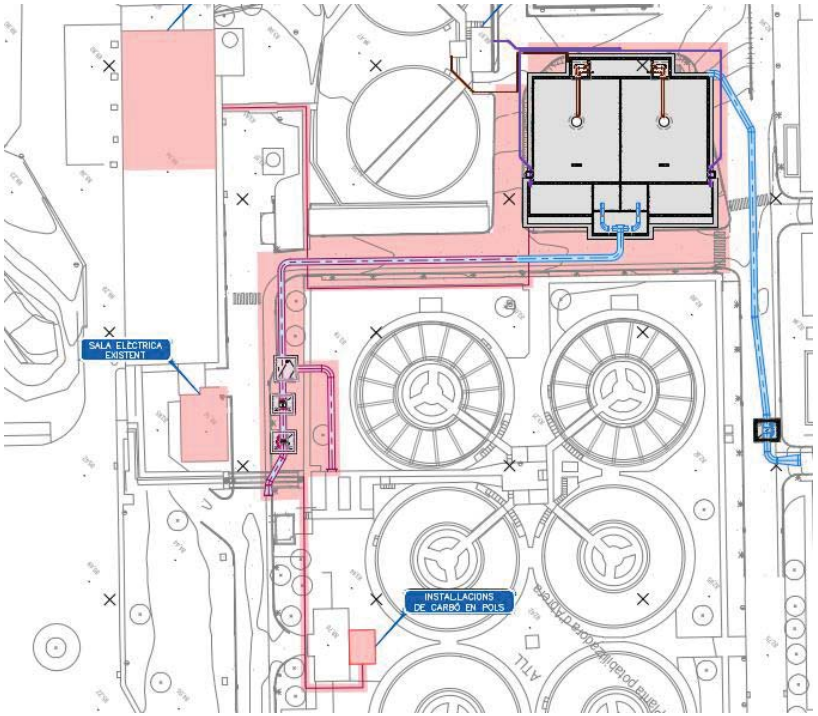


Figura 10. Ocupació fase 5.

Pel que fa a les actuacions exteriors als decantadors, les fases 4 i 5 serien intercanviables. El condicionant de l'organització de les obres és que l'accés a la descàrrega de químics i fangs es pugui realitzar normalment per garantir el funcionament de la planta-

En el transcurs d'aquest fase es realitzarà la tercera aturada prevista de la planta un cop que les canonades principals de la planta estiguin executades.

En aquesta aturada es connectarà les noves instal·lacions a les existents. Es substituirà la vàlvula DN 1.600 que no tanca correctament entre les canonades d'impulsió des de la captació, es realitzarà la connexió de la nova canonada DN 1.200 a la impulsió existent, la connexió a la canonada de repartiment dels filtres de sorra, i la connexió de la canonada del sobreeixidor a l'arqueta de sobreeixidor existent.

El condicionant principal serà que estiguin executat els seccionament per tal de poder aïllar les instal·lacions existents de les noves.

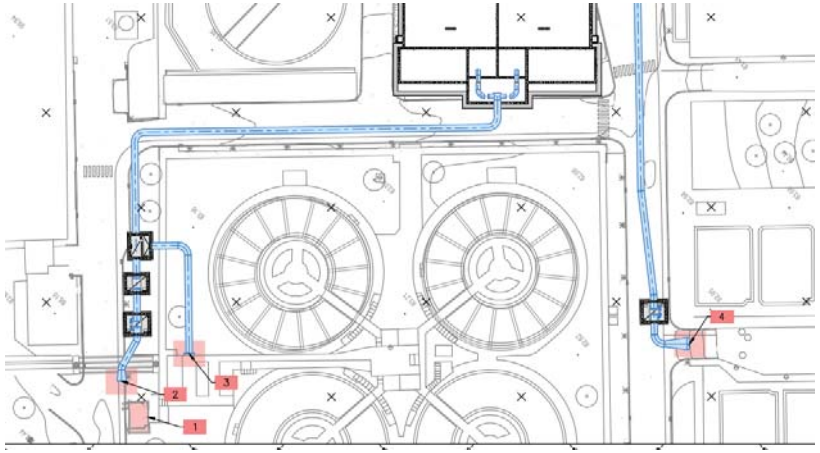


Figura 11. Operacions a realitzar en la aturada de planta 3.

FASE 6

En la darrera fase abans d'iniciar les proves i la posta en marxa de les instal·lacions es realitzaran les següents operacions:

- Connexió a la instal·lació elèctrica a l'edifici elèctric ET-4.
- Connexions de les canonades de dosificacions químiques

Aquestes operacions requeriran de la darrera aturada de planta. Son operacions que per realitzar-les de forma segura, la energia elèctrica haurà d'estar desconnectada en aquest edifici i en el no es podran estar realitzant dosificacions de reactius.

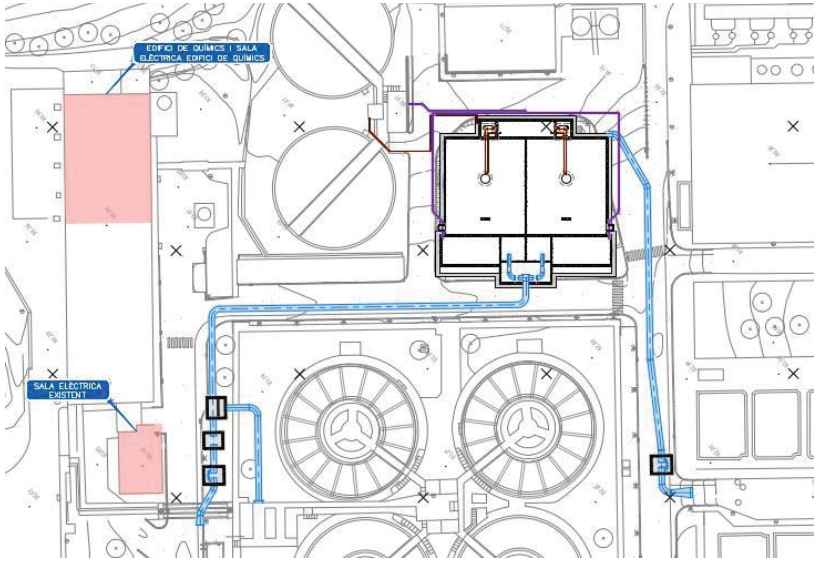


Figura 12. Ubicació de les operacions en fase 6

ANNEX 13. PLA D'OBRA VALORAT

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. CONDICIONANTS DE L'OBRA.....1
3. ESTRUCTURACIÓ DE L'OBRA 1
4. TASQUES PRINCIPALS.....2
5. DIAGRAMA DE GANTT.....3

1. INTRODUCCIÓ

El present annex recull una proposta d'ordenació de les obres i treballs a realitzar, que tenen una durada prevista de **setze (16) mesos**.

El diagrama del Pla d'Obra adjunt presenta, amb caràcter merament indicatiu, la programació realitzada, destacant les diferents fases de què consta l'obra junt amb els temps que representen la durada d'aquestes. La determinació definitiva dels mitjans i ordenació de les obres correspon al Contractista.

2. CONDICIONANTS DE L'OBRA

La organització de l'obra es desenvolupa en l'annex 12 Processos constructius i Organització de l'obra.

El principal condicionant de l'execució de l'obra és mantenir la planta en funcionament. Tot i així hi ha diverses activitats que requereixen plantejar una aturada de la planta ja que no serà possible realitzar-les mantenint la plena operativitat de la planta. El pla d'obra reflexa aquestes quatre aturades que són les següents:

- ***Aturada 1. Connexions a les canonades existents, de les canonades afectades de salmorres, bombament de fangs i sobrenedants***. La planta no té regulació suficient per poder realitzar aquestes activitats amb aquestes canonades fora de servei i la planta operant.

- ***Aturada 2. Execució de la canonada de connexió a filtres en el tram del vial d'accés a les sitges de Fangs i descàrrega de químics.*** Tot i que hi la possibilitat de habilitar un recorregut alternatiu per accedir a la zona de sitges i descàrrega, degut a les seves dimensions aquesta no es viable per als camions que fan les operacions de càrrega i descàrrega. Per tant es planteja executar totes les instal·lacions en el vial d'accés entre els nous decantadors i la EDR en una aturada de planta. Durant la resta de l'obra aquest vial sempre estarà habilitat. S'aprofitarà aquesta segona aturada per realitzar les connexions definitives a les canonades afectades de salmorres, bombament de fangs i sobrenedants.

- ***Aturada 3. Connexions a les canonades existents de les canonades principals de l'obra***. En aquesta aturada es realitzaran les actuacions sobre les canonades existents que consistiran en:

    - Es substituirà la vàlvula DN 1.600 que no tanca correctament entre les canonades d'impulsió des de la captació.

    - La connexió de la nova canonada DN 1.200 a la canonada de FACX DN 1700 de la impulsió existent.

    - La connexió de la nova canonada d'aigua decantada a la canonada existent DN 2.200 que connecta els diferents filtres de sorra.

    - La connexió de la canonada del sobreeixidor a l'arqueta de sobreeixidor existent.

- ***Aturada 4. Connexions elèctriques i de químics.*** Les noves instal·lacions requeriran connectar-se a les instal·lacions elèctriques existent de la planta en l'edifici de la ET4 i a les instal·lacions existents de dosificació de reactius. Per realitzar aquestes connexions amb seguretat es planteja realitzar-les en una aturada de planta.

L'aturada 1 s'ha de realitzar en el tram inicial de l'obra ja que es necessari per executar les pantalles dels decantadors.

L'aturada 2 es realitzarà un cop executat el recinte de pantalles.

L'aturada 3 es realitzarà amb les canonades principals de la planta executades. El condicionant principal serà que estiguin executat els seccionament per tal de poder aïllar les instal·lacions existents de les noves.

L'aturada 4 serà en el tram final de l'obra amb totes les instal3lacions de químics i elèctriques executades.

3. ESTRUCTURACIÓ DE L'OBRA

Les primeres activitats a realitzar serà tot el procés de compra, ja que hi ha elements com les vàlvules de gran diàmetre que tenen un temps de subministrament llarg. Per tant perquè no condicionin l'obra el procés de compres serà el primer bloc d'activitats.

Per les característiques de l'obra la major part de les activitats es pot executar en paral·lel en dos zones d'actuació que correspondrien a:

- La zona dels decantadors.

- -Canonades i instal·lacions.

Els decantadors s'executen dintre d'un recinte de pantalles . Per tant tota l'obra realitzada dintre d'aquest recinte pot evolucionar de forma independent de la resta de l'obra i de l'operació de la planta.

Per altre banda en paral·lel interferint més amb l'operació de la planta s'anirà executant totes les canonades in instal·lacions

En la part final es realitzarà la fase de proves i d'integració de les instal·lacions les instal·lacions d'ATL.

4. TASQUES PRINCIPALS

Tal com s'indica al diagrama adjunt, es presenten els principals treballs per a la construcció dels decantadors.

- Tasca 1: treballs previs
  - Signatura d'acte de comprovació i replanteig
  - Mobilització
  - Recopilació de la informació
  - Permisos d'obra i ambientals
  - Revisió Enginyeria detall
- Tasca 2: procés de compres
  - Equips
  - Electricitat
  - Control
  - Valvuleria
  - Canonades
- Tasca 3: Serveis afectats
  - Desviament provisional de canonades de serveis
  - Afecció al clavegueram
  - Aturada de planta 1. Connexió canonades de fangs i salmorres
- Tasca 4: Execució de decantadors
  - Demolició i treballs previs
  - Execució de pantalles
  - Buidat interior recinte de pantalles fina a nivell d'ancoratges
  - Execució biga repartiment i ancoratge
  - Excavació fins a nivell inferior
  - Execució de l'estructura de formigó
  - Rascadors
  - Estructura de suportació Lamel·les
  - Instal·lació lamel·les
  - Instal·lació equips
  - Obra civil edifici de fangs
  - Instal·lació equips de fangs
  - Urbanització
- Tasca 5: Execució canonades zona decantadors
  - Aturada de planta 2. Execució canonada a filtres . Tram accés a Sitges de fangs.
  - Demolicions
  - Moviment de terres
  - Execució arquetes
  - Canonades
  - Connexió definitiva canonades fangs i salmorres
  - Reposició urbanització
- Tasca 6: Execució canonada a filtres
  - Demolicions
  - Moviment de terres
  - Execució arquetes
  - Canonades
  - Instal·lació d'equips
  - Reposició urbanització
- Tasca 7: Instal·lacions recirculació de fangs
  - Demolicions
  - Moviment de terres
  - Execució arquetes
  - Canonades

- Reposició urbanització
- Instal·lació d'equips edifici de fangs.

- Tasca 8: Execució canonada d'impulsió, arquetes i sobreeixidor
  - Demolicions
  - Moviment de terres
  - Execució arquetes i sobreixidor
  - Canonades
  - Instal·lació equips
  - Reposició urbanització
- Tasca 9: Connexions canonades
  - Aturada de planta 3. Connexions a canonades existents.
  - Canvi de vàlvula DN 1600
  - Connexió a brides cegues
- Tasca 10: Instal·lació reactius
  - Instal·lacions edificis de reactius
  - Ampliació instal·lacions de carbó actiu en pols
  - Construcció canaletes
  - Instal·lació tubs

- Tasca 11: Instal·lacions elèctriques i de control
  - Instal·lacions a edifici existent ET4
  - Obra civil prismes i conduccions
  - Obra civil edifici elèctric
  - Instal·lacions elèctriques reactius
  - Instal·lacions nou edifici elèctric
  - Cablejat i connexions
  - Enllumenat
  - Acabats electricitat
- Tasca 12: Connexions elèctriques i reactius
  - Aturada de planta 4. Connexions reactius i connexions elèctriques
  - Execució operacions connexió reactius
  - Connexions elèctriques edifici ET4
- Tasca 13: Proves de les noves instal·lacions
  - Proves equips individuals
  - Proves equips de conjunt

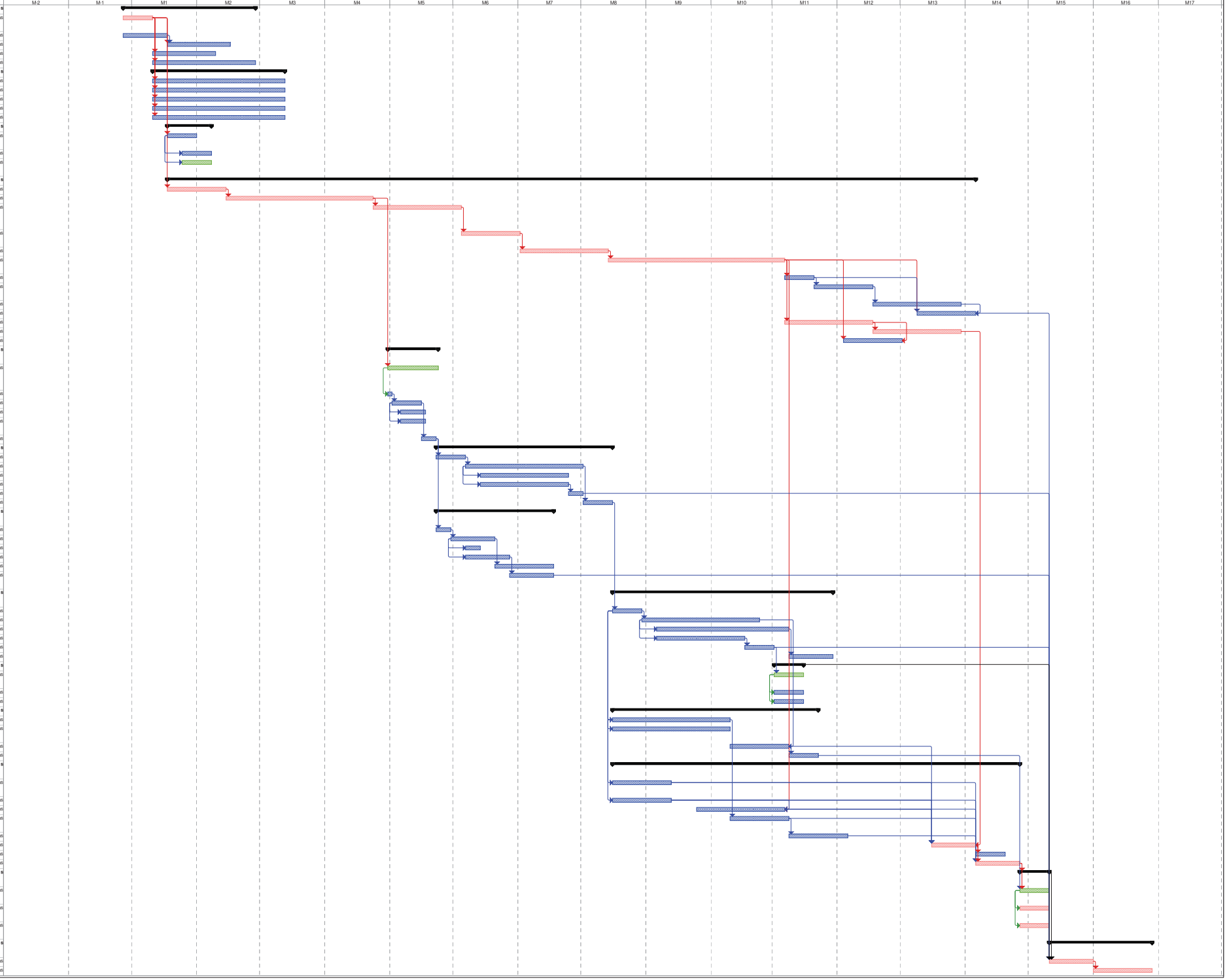
5. DIAGRAMA DE GANTT

A continuació s'adjunta el pla d'obres amb les fases definides per a l'execució de les obres.

El Pla d'obra detallat es mostra al diagrama de Gantt següent.

NOU DECANTADOR TIPUS ESTÀTIC LAMEL·LAR A L'ETAP DEL LLOBREGAT (PTLL)

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**Treballs previs**	**45 días**
2	Signatura d'acta de comprovació i replanteig	10 días
3	Mobilització	15 días
4	Recopilació d'informació	22 días
5	Permisos d'obra i ambientals	22 días
6	Revisió Enginyeria detall	35 días
7	**Procés de compres**	**45 días**
8	Equips	45 días
9	Electricitat	45 días
10	Control	45 días
11	Valvulería	45 días
12	Canonades	45 días
13	**Serveis afectats**	**15 días**
14	Desviament provisional de canonades fangs i salmorres	10 días
15	Afecció clavegueram	10 días
16	Aturada de planta 1. Connexió canonades de fangs i salmorres	10 días
17	**Execució decantadors**	**275 días**
18	Demolició i treballs previs	20 días
19	Execució de les pantalles	50 días
20	Buidat interior recinte de pantalles fina a nivell d'ancoratges	30 días
21	Execució biga repartiment i ancoratges	20 días
22	Excavació fins a nivell inferior	30 días
23	Execució de l'estructura de formigó	60 días
24	Rascadors	10 días
25	Estructura de suportació Lameles	20 días
26	Instal·lació lamel·les	30 días
27	Instal·lació equips	20 días
28	Obra civil edifici de fangs	30 días
29	Instal·lació equips fangs	30 días
30	Urbanització	20 días
31	**Execució canonades zona decantadors**	**18 días**
32	Aturada de planta 2. Execució canonada connexió a filtres. Tram accés a Sitges de fangs	18 días
33	Demolicions	2 días
34	Moviment de terres	10 días
35	Canonades	10 días
36	Connexió definitiva canonades fangs i salmorres	10 días
37	Reposició urbanització	5 días
38	**Execució canonada a filtres**	**60 días**
39	Demolicions	10 días
40	Moviment de terres	40 días
41	Execució arquetes	30 días
42	Canonades	30 días
43	Instal·lació d'equips	5 días
44	Reposició urbanització	10 días
45	**Instal·lacions recirculació de fangs**	**40 días**
46	Demolicions	5 días
47	Moviment de terres	15 días
48	Execució arquetes	5 días
49	Canonades	15 días
50	Reposició urbanització	20 días
51	Instal·lació d'equips edifici de fangs	15 días
52	**Execució canonada d'impulsió, arquetes i sobreixidor**	**75 días**
53	Demolicions	10 días
54	Moviment de terres	40 días
55	Execució arquetes i sobreixidor	45 días
56	Canonades	30 días
57	Instal·lació d'equips	10 días
58	Reposició urbanització	15 días
59	**Connexions canonades**	**10 días**
60	Aturada de planta 3.Connexions a canonades existents	10 días
61	Canvi de vàvula dn 1.600	10 días
62	Connexions a brides cegues	10 días
63	**Instal.lacions reactius**	**70 días**
64	Instal·lacions edifici de reactius	40 días
65	Ampliació intal·lacions de carbó actiu en pols	40 días
66	Construcció Canaletes	20 días
67	Instal·lació tubs	10 días
68	**Instal.lacions elèctriques i control**	**138 días**
69	Instal·lacions a edifici existent ET4	20 días
70	Obra civil prismes i conduccions	20 días
71	Obra civil edifici elèctric	30 días
72	Instal·lacions elèctriques reactius	20 días
73	Instal·lacions nou edifici elèctric	20 días
74	Cablejat i connexions	15 días
75	Enllumenat	10 días
76	Acabats electricitat	15 días
77	**Connexions elèctriques i reactius**	**10 días**
78	Aturada de planta 4.Connexions reactius i connexions elèctriques	10 días
79	Execució operacions connexió reactius	10 días
80	Connexions elèctriques edifici ET4	10 días
81	**Proves de les noves instal·lacions**	**35 días**
82	Proves equips individuals	15 días
83	Proves de conjunt	20 días



ANNEX 14. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. PLA D'ASSAIGS.....1

1. INTRODUCCIÓ

En compliment a la normativa vigent s'ha elaborat el present Pla de Control de Qualitat per a l'execució de les obres.

En el pla s'identifiquen aquells materials que, per les característiques del present projecte, resulten més importants i que poden condicionar el correcte funcionament de l'obra. De la mateixa manera, cal determinar quins assajos són necessaris per cada material identificat per tal de garantir la qualitat de les obres executades.

Els principals materials a controlar seran:

- Execucions dels reblerts.
- Execució dels formigons del projecte.
- Execució d'acers estructurals i armadures.
- Execució de les canonades i dels elements hidràulics.
- Execució de pavimentació (mescles bituminoses, formigó i bases granulars).

Pel que fa als materials les empreses subministradores del material garantiran amb els corresponents certificats que el material compleix totes i cada una de les especificacions requerides. Per altra part, en execució, s'haurà de comprovar que totes les juntes estiguin ben executades, garantint l'estanqueïtat. Per això es realitzaran les conseqüents proves d'estanqueïtat. Es garantiran les característiques mecàniques dels materials estructurals realitzant els assajos pertinents.

S'ha de garantir la correcta compactació de les terres i, per tant, gran part dels assajos aniran a la comprovació de la capacitat portant de les capes i la densitat de la mateixa, i s'acceptaran si estan en els marges de tolerància permesos sobre els assajos del material al laboratori.

Les característiques del tipus de reblert localitzat com el que es té en aquesta obra es la dificultat per obtenir una compactació uniforme. Per tant a més que tots els assajos estiguin dintre de les toleràncies permeses, la direcció facultativa ha d'assegurar que els punts agafats siguin representatius i incloguin les zones de difícil compactació però importants.

2. PLA D'ASSAIGS

D'acord amb les prescripcions per a la realització de projectes constructius, s'inclou en el present projecte un pla de control de qualitat, desenvolupat amb el mòdul de qualitat del programa TCQ2000.

Aquest pla s'ha realitzat partint de la relació de les partides d'obra del present projecte i dels amidaments.

Cal esmentar que els principals assajos a realitzar, donada la tipologia del projecte, seran tots els relacionats amb la construcció de les edificacions, destacant principalment els formigons i els acers estructurals.

El control de qualitat ha resultat en el següent pressupost:

- El Pressupost d'Execució Material del Projecte sense IVA ascendeix a **5.090.355,09 €**.
- EL PEM de la qualitat ascendeix a **50.570,71 €.**
- El PEM del Pla de Control representa un **0,99 %** del PEM del projecte.

PLA DE CONTROL

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 01 DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES
Sub Capítol 03 PANTALLES

G3GZ0012 Doble muret guia per a execució de pantalles, de 40 cm de gruix i 100 cm d'alçària, amb formigó de 17,5 N/mm2 de resistència característica a la compressió i armat amb acer B 500 S, inclosa excavació, encofrat i desencofrat. (P - 144) 155,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	2,00	99,26	198,52		1	30,000	M3	0,4000	Global

G3G5X82K Perforació de pantalla en terreny compacte, de 80 cm de gruix i formigonament amb formigó HA-30/F/20/XA1, amb additiu hidròfug/superplastificant, de consistència líquida i grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 325 kg/m3 de ciment (P - 143) 1.658,500 m2

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	1,00	36,13	36,13	Si	1	0,000		1,0000	Global
J3Z51100	Determinació de la viscositat d'un llot tixotròpic (con de Marsch)	1,00	57,17	57,17	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J3Z52100	Determinació de la densitat d'un llot tixotròpic	1,00	28,59	28,59	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J3Z53100	Determinació del pH amb paper indicador, d'un llot tixotròpic	1,00	24,49	24,49	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J3Z54101	Assaig de filtrat d'un llot tixotròpic, segons la norma UNE-EN 1536	1,00	542,53	542,53	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J3Z55100	Assaig Cake d'un llot tixotròpic	1,00	542,53	542,53	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

G45CX930 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XA1, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 152) 148,800 m3

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	5,00	99,26	496,30		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 130.916,720 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	10,00	82,25	822,50		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	10,00	63,26	632,60		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	9,00	17,95	161,55	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	9,00	28,29	254,61	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
Total	**PANTALLES 01.01.03**			**3.797,52**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 02 DECANTADORS LAMEL·LARS
Sub Capítol 01 ESTRUCTURES
Titol 4 01 LLOSES

G45CXDH4 Formigó per a lloses i murs, HA-35/B/20/XA1+XD2, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (P - 154) 672,645 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	22,00	99,26	2.183,72		1	30,000	M3	1,0000	Global
J060K10R	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8	1,00	345,00	345,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
J060K201	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7	1,00	83,59	83,59		1	0,000		1,0000	Estadístic

G45CXDH5 Formigó per a lloses i murs, HA-35/B/20/XD2, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (P - 155) 1.251,888 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i	43,00	99,26	4.268,18		1	30,000	M3	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

UNE-EN 12390-3

J060K10R	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8	1,00	345,00	345,00	1	0,000	1,0000	Estadístic
J060K201	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7	1,00	83,59	83,59	1	0,000	1,0000	Estadístic

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 147.249,497 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	11,00	82,25	904,75		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	11,00	63,26	695,86		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	11,00	17,95	197,45	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	11,00	28,29	311,19	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
Total	**LLOSES 01.02.01.01**			**9.629,48**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 02 DECANTADORS LAMEL·LARS
Sub Capítol 01 ESTRUCTURES
Titol 4 02 MURS

G45CXDH5 Formigó per a lloses i murs, HA-35/B/20/XD2, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (P - 155) 938,130 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	32,00	99,26	3.176,32		1	30,000	M3	1,0000	Global
J060K10R	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8	0,00	345,00	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
J060K201	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7	0,00	83,59	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 134.919,660 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	9,00	82,25	740,25		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	9,00	63,26	569,34		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	10,00	17,95	179,50		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	10,00	28,29	282,90		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G935X926 Grava-ciment GC20 elaborada a central, amb una dotació de 3,5% sobre pes sec de ciment CEM IV/B 32,5 N, col·locada amb estenedora i piconatge del material al 100% del PM (P - 175) — 368,500 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0304503	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0304504	Determinació de la densitat relativa i l'absorció d'aigua d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1097-6	1,00	38,01	38,01	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J030X50Z	Determinació de l'estabilitat davant l'acció de cicles humitat-sequedat d'una mostra d'àrids, segons la norma NLT 260	1,00	131,52	131,52	Si	1	0,000	1,0000	Global
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
Total	**MURS 01.02.01.02**			**5.117,84**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 02 DECANTADORS LAMEL·LARS
Sub Capítol 01 ESTRUCTURES
Titol 4 03 PASSAREL·LES

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 14.220,000 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	1,00	82,25	82,25		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	1,00	63,26	63,26	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	1,00	17,95	17,95	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	1,00	28,29	28,29	1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G45CXDH5 Formigó per a lloses i murs, HA-35/B/20/XD2, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (P - 155) 94,800 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	3,00	99,26	297,78		1	30,000	M3	1,0000	Global
J060K10R	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8	0,00	345,00	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
J060K201	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7	0,00	83,59	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**PASSAREL·LES 01.02.01.03**			**489,53**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 03 CONDUCCIONS
Sub Capítol 01 OBRA CIVIL

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 677,442 m3

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	1,00	31,70	31,70	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	1,00	64,53	64,53	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	1,00	120,95	120,95	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**OBRA CIVIL 01.03.01**			**217,18**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 03 CONDUCCIONS
Sub Capítol 02 OBRA MECÀNICA

GF13X001 Subministrament i instal·lació en rasa de tub d'acer amb soldadura helicoidal de DN 1.200 i 12 mm de gruix, amb junts soldats, fabricat segons la EN10224, acer S275JR segons EN 10025 revestida interiorment amb morter de ciment segons EN 10298 apte per a aigua potable gruix mínim 10 mm, exteriorment amb triple capa de polipropilè 3LPP segons DIN 30678, de 2,5mm de gruix total, longitud de tubs 12 m, extrems un abocardat i un altre llis, certificats i proves segons EN 10204 3. i certificació d'aptitud ISO 22000, inclòs part proporcional de talls de tub per a adaptar-se als punts singulars, i per formació de colzes inferirors a 22,5º. Inclou la part proporcional de protecció de junts soldats amb maniguet termoretràctil i protecció de junta soldada amb cintra de protecció contra la corrosió tipus DENSOLEN AS 39P o equivalent. (P - 196) — 148,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament | Pàgina: 10

J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B0R80M	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000	1,0000	Tram
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	1,00	142,77	142,77	Si	1	0,000	1,0000	Tram
J441F102	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666	0,00	487,80	0,00	Si	3	0,000	1,0000	Global
J441S105	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller, qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1	0,00	956,78	0,00	Si	3	0,000	1,0000	Global
J89ZU010	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica	1,00	6,10	6,10	Si	1	0,000	1,0000	Tram
JZ12R410	Jornada d'inspecció a fàbrica de caldereria amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base, revisió dels certificats d'homologació dels procediments de soldadura i qualificació dels soldadors, revisió dels PPI del fabricant, verificació de la traçabilitat del procés i anàlisi de la capacitat de fabricació i del ganivet de disseny ; i la recollida d'una mostra de metall base per a la realització dels assaigs exigibles.	3,00	541,96	1.625,88	Si	3	0,000	1,0000	Tram

GF1ECF01 Subministrament i muntatge de tubs, peces especials, suports i brides d'acer al carboni S275JR en formació de caldereria. Inclou la part proporcional de juntes i cargolaria, revestida interiorment amb 400 micres de resina epoxi apte per a aigua potable segons EN 10339, exteriorment amb triple capa de polietilè segons DIN 30672 segons plec de condicions, carrega en acopi i transport. Completament acabada, provada i en funcionament. 9.487,130 kg

(P - 203)

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00		1	5.000,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J0B0R80M	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	1,00	142,77	142,77	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J441F102	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666	3,00	487,80	1.463,40	Si	3	0,000		1,0000	Global
J441S105	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller, qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1	3,00	956,78	2.870,33	Si	3	0,000		1,0000	Global
J89ZU010	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica	1,00	6,10	6,10	Si	1	0,000		1,0000	Tram
JZ12R410	Jornada d'inspecció a fàbrica de caldereria amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base, revisió dels certificats d'homologació dels procediments de soldadura i qualificació dels soldadors, revisió dels PPI del fabricant, verificació de la traçabilitat del procés i anàlisi de la capacitat de fabricació i del ganivet de disseny ; i la recollida d'una mostra de metall base per a la realització dels assaigs exigibles.	3,00	541,96	1.625,88	Si	3	0,000		1,0000	Tram

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

GS5A0B17 Subministrament de vàlvula tipus ksb-amvi MAMMOTH DN 1200 T5 PN 10 3g6k6XC o equivalent sense sistema d'enclavament de seguretat amb actuador rotork IQ12 F10 B4 [IP68] 400/3/50 18RPM + IW7R/F30/572:1 per a un temps d'operació de 10 minuts i tarjeta de comunicacions profibus DP. Inclou volant d'accionament i p.p. de cargoleria bicromatada 8.8 i juntes. Inclou prova de pressió hidrostàtica amb vàlvula muntada amb presència del client segons ISO 5208 i certificat de fàbrica 2.2 segons EN 10204 , i certificació de fàbrica material del cos, disc i eix 2.2 segons EN 10204. (P - 307) — 2,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R822	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GN45X008 Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona concèntrica, segons normes EN593 i ISO 10631, motoritzada, per a muntar entre brides EN 1092-1 PN10, de 800 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular JS 1030 / ASTM A536 gr.60.40.18 amb revestiment de resina epoxi (80 micres), disc d'acer inoxidable 1.4408 / ASTM A351 gr. CF8M / AISI 316, anell d'etilè propilè dièn (EPDM) amb formulació especial per a aigua potable, eix d'acer inoxidable 1.4028 / AISI 420 i accionament elèctric amb actuador trifàsic d'1/4 de volta. — 2,000 u

Model de vàlvula ISORIA 10 DN800+ T5 PN10 3g6k6XC o equivalent

Actuador Rotork ROTORK IQ10 F10 B4 (IP68) 400/3/50 18 RPM + IW6R/F16/385:1 o equivalent en prestacions

Totalment instal·lat, provat i en funcionament. (P - 268)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R822	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GNZ10018 Carret de desmuntatge marac i model VICAN DBJT amb virolles d'acer inoxidable AISI 316, o equivalent en fabricació, caracterítiques i materials, DN800 PN10. — 2,000 u

Inclou subministrament i muntatge. Unitat totalment instal·lada incloent totes les peces auxiliars i part proporcional de cargoleria i junts.

Materials:
Brides d'acer S235JR
Viroles d'acer inoxidable AISI-316L
Junta tòrica d'EPDM duresa 50-60 shore
Cargoleria de brides intermitges AISI 304

Cargoleria passant quaitat 8.8 bicromatada

Tractament d'acabats:
Granallat de superficies fins rugositat SA 2½
Recobriment de 150 micres de pintura epoxy de color blau RAL 5005
Polimerització al forn a 210°
Qualitat alimentaria certificada

Marcatge CE, certificats, assaig i proves incloses
(P - 284)

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JNV1R3MH	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GNZCEW12 Subministrament i instal·lació de cabalímetre electromagnètic per a conducció DN1200 PN10 d'aigua. Unitat completament instal·lada, provada i en funcionament. 1,000 u

Cabalímetre electromagnètic per a conducció DN1200 PN10 d'aigua.

Model de cabalímetre megnetico-inductiu Krohne OPTIFLUX 2000 o equivalent, definit per:
- Model: OPTIFLUX 2300 W amb capçal primari OPTIFLUX 2000 F
- Mida: DN 1200
- Connexió :DN 1200 PN10
- Longitud de muntatge: 1800 mm, excloses juntes i anells
- Brida: Acer P250GH (EN 1092-1)
- Temperatura del producte: -5...+60°C, segons pressió
- Revestiment: goma dura ACS; UBA; CVGW, WRAS
- Electrodes: Hastelloy C22, dos fixes
- Aillament bobina: E
- Classe de protecció: IP 68 (NEMA 4X/6P) según EN 60 529
- Cable (senyal): 5 m
- Cable (bobines): 5 m
- Prensaestopes M20 x 1,50
- Calibració GK
- Acabat KROHNE estandar (Grey) o similar
- CE / NOBO marking

Electrònica IFC 300 o similar:
- Model IFC 300 W o similar
- Allotjament de mur per a muntatge mural amb 3 x 100 % diagnòsitc
- Detecció canonada buida, conductividat

- Software PACTWARE inclos
- Alimentació elèctrica 100-230 V CA 50/60 Hz
- Connexió de cable: caixa de terminal d'acer inox 1.4408
- Connexió de cable: 5 x M20 x 1,50
- Allotjament: estàndard, plàstic
- Classe de protecció: IP 65/66 (NEMA 4/4X) según EN 60529
- Comunicació: IO fieldbus, Fieldbus Profibus DP, sortida impulsos activa / corrent alta (P - 287)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JJV1R3LG	Jornada d'inspecció i calibració de cabalímetres un cop instal·lats.	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

G440U030 Acer S355JR per a estructures i reforços en perfils laminats o planxa, amb una capa d'emprimació antioxidant i pintat amb una capa intermitja i dues capes d'acabat, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, col·locat a l'obra, inclòs elements de fixació i soldadures. (P - 150) 678,600 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	1,00	142,77	142,77	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J441FF0N	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011	1,00	16,51	16,51		1	2.000,000	KG	1,0000	Tram

GF13X050 Subministrament i instal·lació en rasa de tub d'acer amb soldadura helicoidal de DN 1.200 i 12 mm de gruix, amb junts soldats, fabricat segons la EN10224, acer S275JR segons EN 10025 revestida interiorment amb 400 micres de resina epoxi apte per a aigua potable segons EN 10339, exteriorment amb triple capa de polipropilè 3LPP segons DIN 30678, de 2,5mm de gruix total, longitud de tubs 12 m, extrems un abocardat i un altre llis, certificats i proves segons EN 10204 3. i certificació d'aptitud ISO 22000, inclòs part proporcional de talls de tub per a adaptar-se als punts singulars i per formació de colzes inferirors a 22,5º. Inclou la part proporcional de protecció de junts soldats amb 26,500 m

maniguet termoretràctil i protecció de junta soldada amb cintra de protecció contra la corrosió tipus DENSOLEN AS 39P o equivalent. (P - 201)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0R80M	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	1,00	142,77	142,77	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J441F102	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666	0,00	487,80	0,00	Si	3	0,000		1,0000	Global
J441S105	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller, qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1	0,00	956,78	0,00	Si	3	0,000		1,0000	Global
J89ZU010	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica	1,00	6,10	6,10	Si	1	0,000		1,0000	Tram

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

JZ12R410	Jornada d'inspecció a fàbrica de caldereria amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base, revisió dels certificats d'homologació dels procediments de soldadura i qualificació dels soldadors, revisió dels PPI del fabricant, verificació de la traçabilitat del procés i anàlisi de la capacitat de fabricació i del ganivet de disseny ; i la recollida d'una mostra de metall base per a la realització dels assaigs exigibles.	3,00	541,96	1.625,88	Si	3	0,000	1,0000	Tram
Total	**OBRA MECÀNICA 01.03.02**			**11.189,24**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 04 ARQUETES
Sub Capítol 01 ARQUETA SECCIONAMENT IMPULSIÓ

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 33,443 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	99,26	99,26		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 5.756,702 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G781U010 Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de formigó, amb 1,8 kg/m2 emulsió bituminosa catiònica. (P - 168) 51,040 m2

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J9H1310G	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2	1,00	38,87	38,87	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9H1J10M	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353	1,00	60,18	60,18	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9V11101	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10	1,00	26,94	26,94	Si	1	0,000		1,0000	Tram

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J9V1J200	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques	1,00	50,55	50,55	Si	1	0,000	1,0000	Tram

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 120,960 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**ARQUETA SECCIONAMENT IMPULSIÓ 01.04.01**			**275,80**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 04 ARQUETES
Sub Capítol 02 ARQUETA CABALÍMETRE

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 30,219 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	99,26	99,26		1	30,000	M3	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 5.211,150 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G781U010 Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de formigó, amb 1,8 kg/m2 emulsió bituminosa catiònica. (P - 168) 48,720 m2

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J9H1310G	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2	1,00	38,87	38,87	Si	1	0,000	1,0000	Tram
J9H1J10M	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353	1,00	60,18	60,18	Si	1	0,000	1,0000	Tram
J9V11101	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10	1,00	26,94	26,94	Si	1	0,000	1,0000	Tram
J9V1J200	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques	1,00	50,55	50,55	Si	1	0,000	1,0000	Tram

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) — 128,625 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**ARQUETA CABALÍMETRE 01.04.02**			**275,80**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 04 ARQUETES
Sub Capítol 03 ARQUETA SECCIONAMENT CONNEXIÓ FILTRES

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) — 33,443 m3

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	99,26	99,26		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 5.756,702 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G781U010 Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de formigó, amb 1,8 kg/m2 emulsió bituminosa catiònica. (P - 168) 51,040 m2

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J9H1310G	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2	1,00	38,87	38,87	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9H1J10M	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353	1,00	60,18	60,18	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9V11101	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10	1,00	26,94	26,94	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9V1J200	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques	1,00	50,55	50,55	Si	1	0,000		1,0000	Tram

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 120,960 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
Total	**ARQUETA SECCIONAMENT CONNEXIÓ FILTRES 01.**			**275,80**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 04 ARQUETES
Sub Capítol 04 SOBREEIXIDOR

G45CX932 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC2, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 153) 33,694 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	99,26	99,26		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 5.834,080 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G781U010 Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de formigó, amb 1,8 kg/m2 emulsió bituminosa catiònica. (P - 168) 40,040 m2

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J9H1310G	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2	1,00	38,87	38,87	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9H1J10M	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353	1,00	60,18	60,18	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9V11101	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10	1,00	26,94	26,94	Si	1	0,000		1,0000	Tram
J9V1J200	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques	1,00	50,55	50,55	Si	1	0,000		1,0000	Tram

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 106,830 m3

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**SOBREEIXIDOR 01.04.04**			**275,80**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 04 ARQUETES
Sub Capítol 05 SUBSTITUCIÓ VÀLVULA EXISTENT

GS5A0D16 Subministrament i instal·lació de Vàlvula tipus MAMMOUTH 10 DN1600 T5 PN10 3g6k6XC o equivalent equipada amb sistema de seguretat d'enclavament mecànic de tres punts i actuador ROTORK IQ10 F10 B4 (IP68) 400/3/50 24 RPM + IW9R/F30/1424:1 per a un temps d'operació de 12 minuts i tarjeta de comunicacions profibus DP. Tipus de brida altura F30 segons ISO 5211, forma de l'extrem de l'eix quadrat paral·lel (L) segons ISO 5211, dimensions de l'extrem de l'eix 90 mm. Inclou volant d'accionament i p.p. de cargoleria bicromatada 8.8 i juntes. Inclou prova de pressió hidrostàtica amb vàlvula muntada amb presència del client segons ISO 5208 i certificat de fàbrica 2.2 segons EN 10204 , i certificació de fàbrica material del cos, disc i eix 2.2 segons EN 10204. i certificació de fàbrica material del cos, disc i eix 2.2 segons EN 10204.

(P - 308)

1,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R822	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 8,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	0,00	99,26	0,00		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 744,000 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
Total	**SUBSTITUCIÓ VÀLVULA EXISTENT 01.04.05**			**0,00**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 05 FANGS
Sub Capítol 01 PURGA DE FANGS

GN120011 Subministrament i instal·lació de vàlvula de comporta amb brides tipus AVK 06/34-0035 o equivalent, segons EN EN 558 S.14 (F4) per a aigua potable, dissenyada segons EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171. DN200, PN10, brides EN 1092-2 PN10 amb volant, cos i tapa en fosa dúctil GJS-500-7, revestiment mínim amb pintura epoxi segons EN14901 i DN3476-1, eix d'acer inoxidable 1.4404 / AISI 316L, tancament elàstic amb llentia guiada de fosa dúctil GJS-500-7 totalment revestida amb EPDM, amb tots els seus elements, accessoris i complements per al seu muntatge i instal·lació. Certificació inclosa. 4,000 u

Vàlvula model AVK 06-200-34-0046499 o similar.

Totalment instal·lat, provat i en funcionament. (P - 257)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R822	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Global

GNZ10009 Carret de desmuntatge marac i model VICAN DBJT amb virolles d'acer inoxidable AISI 316, o equivalent en fabricació, caracterítiques i materials, DN200 PN10. 4,000 u

Inclou subministrament i muntatge. Unitat totalment instal·lada incloent totes les peces auxiliars i part proporcional de cargoleria i junts.

Materials:
Brides d'acer S235JR
Viroles d'acer inoxidable AISI-316L
Junta tòrica d'EPDM duresa 50-60 shore
Cargoleria de brides intermitges AISI 304
Cargoleria passant quaitat 8.8 bicromatada

Tractament d'acabats:
Granallat de superficies fins rugositat SA 2½
Recobriment de 150 micres de pintura epoxy de color blau RAL 5005
Polimerització al forn a 210°
Qualitat alimentaria certificada

Marcatge CE, certificats, assaig i proves incloses
(P - 282)

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JNV1R3MH	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GN120009 Subministrament i instal·lació de vàlvula de comporta amb brides tipus AVK 06/34-0035 o equivalent, segons EN EN 558 S.14 (F4) per a aigua potable, dissenyada segons EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171. DN150, PN10, brides EN 1092-2 PN10 amb volant, cos i tapa en fosa dúctil GJS-500-7, revestiment mínim amb pintura epoxi segons EN14901 i DN3476-1, eix d'acer inoxidable 1.4404 / AISI 316L, tancament elàstic amb llentia guiada de fosa dúctil GJS-500-7 totalment revestida amb EPDM, amb tots els seus elements, accessoris i complements per al seu muntatge i instal·lació. Certificació inclosa. 4,000 u

Vàlvula model AVK 06-10-34-0146499 o similar.

Totalment instal·lat, provat i en funcionament. (P - 256)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R822	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GNZ10007 Carret de desmuntatge marac i model VICAN DBJT amb virolles d'acer inoxidable AISI 316, o equivalent en fabricació, caracterítiques i materials, DN150 PN10. 4,000 u

Inclou subministrament i muntatge. Unitat totalment instal·lada incloent totes les peces auxiliars i part proporcional de cargoleria i junts.

Materials:
Brides d'acer S235JR
Viroles d'acer inoxidable AISI-316L
Junta tòrica d'EPDM duresa 50-60 shore
Cargoleria de brides intermitges AISI 304

Cargoleria passant quaitat 8.8 bicromatada

Tractament d'acabats:
Granallat de superficies fins rugositat SA 2½
Recobriment de 150 micres de pintura epoxy de color blau RAL 5005
Polimerització al forn a 210°
Qualitat alimentaria certificada

Marcatge CE, certificats, assaig i proves incloses
(P - 281)

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JNV1R3MH	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GN87X002 Subministrament i instal·lació de vàlvula de retenció DN150, PN16 o superior, Longitud 150 mm, instal·lació entre brides EN 1092-2 PN16, material cos i contrabrida fosa dútil EN-GJS-400-15, Material de l'obturador Poliuretà (PUR), material juntes tòriques BBR, material de la molla acer inoxidable AISI 302 (1.4310). 2,000 u

Unitat totalment instal·lada. (P - 273)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R822	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GNZCEW01 Subministrament i instal·lació de cabalímetre electromagnètic per a conducció DN150 PN16 d'aigua. Unitat completament instal·lada, provada i en funcionament. 1,000 u

Model de cabalímetre megnetico-inductiu Krohne OPTIFLUX 2000 o equivalent en fabricació, precisió, materials i prestacions, definit per:
- Model: OPTIFLUX 2300 W amb capçal primari OPTIFLUX 2000 F
- Mida: DN 150
- Connexió :DN 150 PN16
- Longitud de muntatge: 300 mm, excloses juntes i anells
- Brida: Acer P250GH (EN 1092-1)
- Temperatura del producte: -5...+60°C, segons pressió
- Revestiment: goma dura ACS; UBA; CVGW, WRAS
- Electrodes: Hastelloy C22, dos fixes

- Aillament bobina: H
- Classe de protecció: IP 68 (NEMA 4X/6P) según EN 60 529
- Cable (senyal): 5 m
- Cable (bobines): 5 m
- Prensaestopes M20 x 1,50
- Calibració GK
- Acabat KROHNE estandar (Grey) o similar
- CE / NOBO marking

Electrònica IFC 300 o similar:
- Model IFC 300 W o similar
- Allotjament de mur per a muntatge mural amb 3 x 100 % diagnòsitc
- Detecció canonada buida, conductividat
- Software PACTWARE inclòs
- Alimentació elèctrica 100-230 V CA 50/60 Hz
- Connexió de cable: caixa de terminal d'acer inox 1.4408
- Connexió de cable: 5 x M20 x 1,50
- Allotjament: estàndard, plàstic
- Classe de protecció: IP 65/66 (NEMA 4/4X) según EN 60529
- Comunicació: IO fieldbus, Fieldbus Profibus DP, sortida impulsos activa / corrent alta
- Certificat ús alimentari (P - 285)

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JJV1R3LG	Jornada d'inspecció i calibració de cabalímetres un cop instal·lats.	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GF4ECF01 Subministrament i muntatge de tubs, peces especials, suports i brides d'acer inoxidable AISI 316L en formació de caldereria. Inclou la part proporcional de juntes i cargolaria, així com revestiment interior i exterior segons plec de condicions. Inclou càrrega en acopi i transport. Completament acabada, provada i en funcionament. 2.323,860 kg

(P - 208)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B0R80M	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945	1,00	42,23	42,23	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	1,00	142,77	142,77	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J441F102	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666	0,00	487,80	0,00	Si	3	0,000	1,0000	Global
J441S105	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller, qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1	0,00	956,78	0,00	Si	3	0,000	1,0000	Global
J89ZU010	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica	8,00	6,10	48,83	Si	8	0,000	1,0000	Tram
J89ZU30F	Assaig d'adherència realitzat a fàbrica d'una mostra de pintura o vernís, segons la norma UNE-EN ISO 2409	1,00	68,65	68,65	Si	1	0,000	1,0000	Tram

G440U030 Acer S355JR per a estructures i reforços en perfils laminats o planxa, amb una capa d'emprimació antioxidant i pintat amb una capa intermitja i dues capes d'acabat, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, col·locat a l'obra, inclòs elements de fixació i soldadures. (P - 150) — 250,000 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	0,00	142,77	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J441FF0N	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011	1,00	16,51	16,51		1	2.000,000	KG	1,0000	Tram

GFB1J425 Tub de polietilè de designació PE 100, de 160 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa (P - 213) 30,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0P11103	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133	0,00	125,47	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
J0P12106	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375	0,00	144,03	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1180A	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1	0,00	59,43	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA12A09	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1	0,00	69,32	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA1J80K	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1	0,00	135,41	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1JB05	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD	2,00	189,46	378,93	Si	2	0,000		1,0000	Estadístic

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 231,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**PURGA DE FANGS 01.05.01**			**2.935,12**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 05 FANGS
Sub Capítol 02 EDIFICI FANGS
Titol 4 01 ESTRUCTURA

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 49,098 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	2,00	99,26	198,52		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 4.545,002 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
Total	**ESTRUCTURA 01.05.02.01**			**198,52**					

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 05 FANGS
Sub Capítol 03 RECIRCULACIÓ DE FANGS

GF4ECF01 Subministrament i muntatge de tubs, peces especials, suports i brides d'acer inoxidable AISI 316L en formació de caldereria. Inclou la part proporcional de juntes i cargolaria, així com revestiment interior i exterior segons plec de condicions. Inclou càrrega en acopi i transport. Completament acabada, provada i en funcionament. 248,560 kg

(P - 208)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0R80M	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	0,00	142,77	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J441F102	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666	0,00	487,80	0,00	Si	3	0,000	1,0000	Global
J441S105	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller, qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1	0,00	956,78	0,00	Si	3	0,000	1,0000	Global
J89ZU010	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica	8,00	6,10	48,83	Si	8	0,000	1,0000	Tram
J89ZU30F	Assaig d'adherència realitzat a fàbrica d'una mostra de pintura o vernís, segons la norma UNE-EN ISO 2409	1,00	68,65	68,65	Si	1	0,000	1,0000	Tram

G440U030 Acer S355JR per a estructures i reforços en perfils laminats o planxa, amb una capa d'emprimació antioxidant i pintat amb una capa intermitja i dues capes d'acabat, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, col·locat a l'obra, inclòs elements de fixació i soldadures. (P - 150) 160,000 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	0,00	142,77	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J441FF0N	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011	1,00	16,51	16,51	1	2.000,000	KG	1,0000	Tram

GNZ10009 Carret de desmuntatge marac i model VICAN DBJT amb virolles d'acer inoxidable AISI 316, o equivalent en fabricació, caracterítiques i materials, DN200 PN10. 3,000 u

Inclou subministrament i muntatge. Unitat totalment instal·lada incloent totes les peces auxiliars i part proporcional de cargoleria i junts.

Materials:
Brides d'acer S235JR
Viroles d'acer inoxidable AISI-316L
Junta tòrica d'EPDM duresa 50-60 shore
Cargoleria de brides intermitges AISI 304
Cargoleria passant quaitat 8.8 bicromatada

Tractament d'acabats:
Granallat de superficies fins rugositat SA 2½
Recobriment de 150 micres de pintura epoxy de color blau RAL 5005
Polimerització al forn a 210°
Qualitat alimentaria certificada

Marcatge CE, certificats, assaig i proves incloses
(P - 282)

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JNV1R3MH	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GNZCEW02 Subministrament i instal·lació de cabalímetre electromagnètic per a conducció DN200 PN10 d'aigua. Unitat completament instal·lada, provada i en funcionament. 1,000 u

Model de cabalímetre megnetico-inductiu Krohne OPTIFLUX 2000 o equivalent en fabricació, precisió, materials i prestacions, definit per:
- Model: OPTIFLUX 2300 W amb capçal primari OPTIFLUX 2000 F
- Mida: DN 200
- Connexió :DN 200 PN10
- Longitud de muntatge: 350 mm, excloses juntes i anells
- Brida: Acer P250GH (EN 1092-1)
- Temperatura del producte: -5...+60°C, segons pressió
- Revestiment: goma dura ACS; UBA; CVGW, WRAS
- Electrodes: Hastelloy C22, dos fixes
- Aillament bobina: H
- Classe de protecció: IP 68 (NEMA 4X/6P) según EN 60 529

- Cable (senyal): 5 m
- Cable (bobines): 5 m
- Connexió de cable: caixa de terminal d'acer inox 1.4408
- Prensaestopes M20 x 1,50
- Calibració GK
- Acabat KROHNE estandar (Grey) o similar
- CE / NOBO marking

Electrònica IFC 300 o similar:
- Model IFC 300 W o similar
- Allotjament de mur per a muntatge mural amb 3 x 100 % diagnòsitc
- Detecció canonada buida, conductividat
- Software PACTWARE inclòs
- Alimentació elèctrica 100-230 V CA 50/60 Hz
- Connexió de cable: 5 x M20 x 1,50
- Allotjament: estàndard, plàstic
- Classe de protecció: IP 65/66 (NEMA 4/4X) según EN 60529
- Comunicació: IO fieldbus, Fieldbus Profibus DP, sortida impulsos activa / corrent alta
- Certificat ús alimentari (P - 286)

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JJV1R3LG	Jornada d'inspecció i calibració de cabalímetres un cop instal·lats.	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GFB1L425 Tub de polietilè de designació PE 100, de 200 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa (P - 214) 75,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0P11103	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133	0,00	125,47	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
J0P12106	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375	0,00	144,03	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

JFA1180A	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1	0,00	59,43	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA12A09	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1	0,00	69,32	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1J80K	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1	0,00	135,41	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1JB05	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD	2,00	189,46	378,93	Si	2	0,000		1,0000	Estadístic

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 231,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**RECIRCULACIÓ DE FANGS 01.05.03**			**1.072,22**						

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Sub Capítol 04 CARBÓ ACTIU EN POLS

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 3,876 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	0,00	99,26	0,00		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 581,400 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global

G441X315 Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura (P - 151) — 1.640,000 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B16601	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1	1,00	142,77	142,77	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J441FF0N	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011	1,00	16,51	16,51		1	2.000,000	KG	1,0000	Tram
Total	**CARBÓ ACTIU EN POLS 01.06.04**			**159,28**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 06 DOSIFICACIONS DE REACTIUS
Sub Capítol 07 CANALETES DE SERVEIS

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 66,375 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	2,00	99,26	198,52		1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 6.637,500 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00	1	15.000,000	KG	1,0000	Global
Total	**CANALETES DE SERVEIS 01.06.07**			**198,52**					

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4	01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1)	01 QUADRES ELÈCTRICS BT

EG4IE01 Subministrament i instal·lació d'armari elèctric amb TAG 01PLA0401, d'acord a esquemes unifilars, completament connectat, provat i en funcionament. 1,000 u

Amb envolvent metàl·lica d'acer de dimensions Al:2000mm Am: 800mm Fon:600mm, amb grau de protecció mínima IP55 i panell de distribució. L'interior estarà convenientment compartimentat facilitant la seva instal·lació, connexionat i manteniment.

Inclou l'enginyeria de l'armari amb la realització d'esquemes multifilars, esquemes de borners, connexions i detalls constructius a aprovar per la direcció facultativa (DF) en base als esquemes i previsions de potències de projecte.

Inclou bancada d'acer innoxidable de 300 mm, presa de terra i portes identificades segons codificació corresponent.

L'armari inclou protecció general amb connexió a joc de barres de coure, aparellatge elèctric i bornes necessaries amb les proteccions corresponents: 41 blocs d'interruptor magnetotèrmic+diferencial de calibre 10 A i sensibilitat 30 mA amb corba C, 3 blocs d'interruptor magnetotèrmic+diferencial de calibre 40 A i sensibilitat 30 mA amb corba C i 2 blocs d'interruptor magnetotèrmic+diferencial de calibre 25 A i sensibilitat 30 mA amb corba C. Inclou la mecanització de la porta per a instal·lar els corresponents equips de control i els pilots de comandament. Inclou contactors per a la supervisió i control de l'estat de les proteccions, així com la resta de petits dispositius de maniobra i control, ventilació i enllumenat de l'armari.

Totalment instal·lat a obra, amb connexions, cablejat i configuració segons Plec de Condicions. S'inclou la mà d'obra i transport. (P - 57)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JGVHR3KA	Jornada de proves de comprovació del centre de recepció, mesura i transformació, incloent: resistència de connexió a terra de l'armadura i elements metàl·lics, resistència connexió a terra neutres, tensions màximes de contacte interior/exterior, tensions màximes de pas interior/exterior, timbrat del cablejat d'interconnexió cab. de mesura, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de protecció, timbrat del cablejat d'interconnexió	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Global

	equip càrrega bateria 48 Vcc., comprovació funcionament correcte de les senyalitzacions, ajust i comprovació protecció sobreintensitat de les fases, ajust i comprovació protecció sobreintensitat del neutre, ajust i comprovació protecció sobretemperatura trafos potència, ajust i comprovació protecció diferencial general 380 V, ajust i comprovació protecció diferencial general 500 V, revisió i estat dels accessoris de seguretat, revisió i estat dels accessoris de senyalització, resistència de l'aïllament entre fases, resistència de l'aïllament entre fases-terra, comprovació distàncies de seguretat segons RAT, ajust i comprovació funcionament sistema de ventilació, ajust i comprovació funcionament sistema contra incendis, comprovació de la existència de punts calents i comprovació dels enclavaments mecànics								
JZ12R988	Jornada de proves de comprovació de quadres elèctrics de baixa tensió segons la norma UNE-EN 60439, incloent: límits d'escalfament, propietats dielèctriques, resistència als curtcircuits, circuit de protecció, connexió real entre masses del conjunt i circuit de protecció, distàncies d'aïllament i línies de fuita, funcionament mecànic, grau de protecció (ip), muntatge d'aparells, qualitat del cablejat, contacte de les connexions, conformitat amb la documentació, funcionament elèctric, proba d'aïllament/resistència d'aïllament i mesures de protecció	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R99A	Jornada de proves de comprovació de quadres de protecció i maniobra (qpm/t i qpm/m) incloent: protocol d'assaigs a fàbrica segons UNE-EN 60439, assaig del funcionament elèctric general, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de potència, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de maniobra, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina d'elements auxiliars, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de control, resistència de l'aïllament entre fases, resistència de l'aïllament entre fases-terra, ajust i comprovació proteccions sobretensions, ajust i comprovació proteccions sobreintensitats, ajust i comprovació proteccions defectes a terra, ajust i comprovació proteccions subtensions i ajust i comprovació funcionament sistema ventilació, comprovació del correcte funcionament de les senyalitzacions, comprovació del correcte funcionament dels automatismes, termografia amb el quadre a plena càrrega, identificació dels elments interiors del quadre, identificació del cablejat interior del quadre, comprovació exterior del quadre, comprovació grau de protecció del quadre, comprovació d'enclavaments elèctrics, comprovació dels enclavaments mecànics i comprovació de les connexions a les regletes i als borns	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R9BB	Jornada de proves de comprovació de quadres de distribució de bombes, incloent: protocol d'assaigs a fàbrica segons la norma UNE-EN 60439, assaigs de funcionament elèctric en general, resistencia d'aïllament entre fases, resistència d'aïllament fases-terra, ajust i comprovació proteccions sobretensions, ajust i comprovació proteccions sobreintensitat, ajust i comprovació proteccions defectes a terra, ajust i comprovació proteccions subtensions, comprovació funcionament correcte senyalitzacions, comprovació funcionament correcte automatismes, ajust i comprovació funcionament sistema ventilació, termogràfica amb el quadre a plena càrrega, verificació d'ajustos mecànics, verificació d'enclavaments elèctrics, verificació d'enclavaments mecànics, verificació de les	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

connexions a regletes i borns, identificació d'elements interiors del quadre i identificació de cablejat del quadre

Total	QUADRES ELÈCTRICS BT 01.07.01.01.01	2.237,20

Obra	01	Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07	INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	01	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4	01	NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1)	02	CANALITZACIONS

EG2C2G44 Safata aïllant de PVC perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada suspesa (P - 38) 17,500 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de de Càlcul
JZ12RAG3	Jornada de visita a fàbrica per a inspecció d'elements d'instal·lacions elèctriques (dispositius electrònics, compensadors actius de corrents harmònics, etc.)	0,00	559,30	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic

EG21271J Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 28) 479,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global

EG21281H Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 29) 718,500 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00		1	0,000		1,0000	Global

JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global

EG21291J Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 30) 838,250 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	1,00	66,03	66,03		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	1,00	316,91	316,91		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	1,00	278,26	278,26		1	0,000		1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	1,00	1.060,35	1.060,35		1	0,000		1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	1,00	29,19	29,19		1	0,000		1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	1,00	541,96	541,96		1	0,000		1,0000	Global

EG225915 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 33) 119,750 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00		1	0,000		1,0000	Global

EG225815 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 32) 119,750 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global

EG225715 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 31) 119,750 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global

JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global

G228A10F Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 136) 212,400 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0304503	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J030970B	Determinació de la resistència al desgast mitjançant la màquina de Los Àngeles d'una mostra d'àrids gruixuts, segons la norma UNE-EN 1097-2	0,00	79,72	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030A50A	Determinació quantitativa dels compostos de sofre d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1	0,00	47,73	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030D50A	Determinació quantitativa de clorurs, pel mètode de volhard d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1	0,00	83,19	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030E50A	Determinació del contingut aproximat de matèria orgànica d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1	0,00	45,00	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030F60F	Determinació de l'equivalent de sorra d'una mostra d'àrids fins, segons la norma UNE-EN 933-8	0,00	25,00	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J03D3203	Determinació del percentatge de material que passa pel tamís 0.080 UNE d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 7135	0,00	19,73	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J03D5205	Comprovació de la no plasticitat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D7207	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103500	0,00	47,92	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic

G31511C1 Formigó per a rases i pous, HM-20/B/10/I, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió (P - 142) 47,200 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060120G	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2	0,00	18,62	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**CANALITZACIONS 01.07.01.01.02**			**2.292,70**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1) 04 XARXA DE TERRES

EG32B174 Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07Z-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 53) 40,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Total	XARXA DE TERRES 01.07.01.01.04	0,00

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4	01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1)	05 CABLES DE POTÈNCIA

EG312326 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 40) 75,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312324 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 39) 75,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312626 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 44) 15,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global

EG312624 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 43) 135,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312336 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 42) 207,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312334 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 41) 243,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

EG312636 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 46) 324,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312634 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 45) 1.458,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Global
Total	**CABLES DE POTÈNCIA 01.07.01.01.05**			**559,30**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1) 06 ENLLUMENAT

EHB1IA01 Subministre i instal·lació de lluminària tipus SCHREDER INDU LINE GEN4 1 o equivalent,composta per cos de policarbonat o plàstic reforçat amb fibra de vidre (PRFV) i tractat antiUV, amb protector de Policarbonat o PMMA que doten d'estanquitat IP66 tot el conjunt. La fixació de la lluminària serà mitjançant 2 clips d'acer inoxidable que poden col·locar-se al llarg de tot el perfil de la lluminària, per a més flexibilitat d'instal·lació, i es fixaran a sostre o paret, mitjançant dos cargols
La lluminària haurà de tindre una vida útil mínima de L80_100.000h. L'eficàcia mínima d'aquest tipus de llumeneres equipades amb LED blanc neutre (NW), considerant el flux real emès per la llumenera, serà sempre superior a 146lm/w. La lluminària haurà de poder ser subministrada amb protocol DALI-2 per al seu control a la instal·lació i tindrà una alimentació elèctrica a classe I, amb rang d'entrada de 220-240V a 50-60Hz. Amb bloc òptica de 96 LEDs alimentats a 83mA, amb consum total de 24W i flux total de 3400lm, temperatura de color NW 4000K.
Amb certificat del Fabricant de compliment ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS i OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalent i ENEC o equivalent. 10,000 u

Muntada superficialment al sostre. (P - 76)

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JHV1R3K4	Jornada de proves de comprovació de l'instal·lació d'enllumenat exterior, incloent: verificació de les prescripcions reglamentàries segons la norma MI BT 009, verificació de la connexió a terra i continitat de totes les columnes i suports, comprovació del nivell mig d'il·luminació i funcionament correcte del sistema d'encesa	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
JHV1R3K5	Jornada de proves de comprovació de l'instal·lació d'enllumenat interior, incloent: verificació de les prescripcions reglamentàries segons norma MI BT, comprovació del nivell mig d'il·luminació, funcionament correcte del sistema d'encesa i funcionament correcte de l'enllumenat d'emergència	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**ENLLUMENAT 01.07.01.01.06**			**1.118,60**						

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4	01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1)	07 SAI

EGC619J0 Sistema d'alimentació ininterrompuda del tipus on-line de doble conversió, de 5 kVA de potència, temps d'autonomia de 60 minuts, tecnologia d'ondulació per modulació d'ample de polsos (PWM), classificació VFI segons la norma EN 62040-3, tensió d'entrada/sortida 230 V/230 V, freqüències de funcionament 50/60 Hz, rendiment total >90%, factor de potència d'entrada >0,99 al 100% de la càrrega, factor de potència de sortida >0,9, sobrecàrrega admissible del 110% durant 1 minut i del 125% durant 30 segons, THDi total <5 al 100% de la càrrega, possibilitat de connexió fins a 4 equips en paral·lel, comunicació remota mitjançant ports RS-232 i USB, suporta protocol Megatech, comunicació local amb display LCD, bateries de plom tipus AGM, bypass estàtic, format torre, col·locat (P - 73) 1,000 u

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JGVHR3KA	Jornada de proves de comprovació del centre de recepció, mesura i transformació, incloent: resistència de connexió a terra de l'armadura i elements metàl·lics, resistència connexió a terra neutres, tensions màximes de contacte interior/exterior, tensions màximes de pas interior/exterior, timbrat del cablejat d'interconnexió cab. de mesura, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de protecció, timbrat del cablejat d'interconnexió	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Global

equip càrrega bateria 48 Vcc., comprovació funcionament correcte de les senyalitzacions, ajust i comprovació protecció sobreintensitat de les fases, ajust i comprovació protecció sobreintensitat del neutre, ajust i comprovació protecció sobretemperatura trafos potència, ajust i comprovació protecció diferencial general 380 V, ajust i comprovació protecció diferencial general 500 V, revisió i estat dels accessoris de seguretat, revisió i estat dels accessoris de senyalització, resistència de l'aïllament entre fases, resistència de l'aïllament entre fases-terra, comprovació distàncies de seguretat segons RAT, ajust i comprovació funcionament sistema de ventilació, ajust i comprovació funcionament sistema contra incendis, comprovació de la existència de punts calents i comprovació dels enclavaments mecànics

Total	**SAI 01.07.01.01.07**	**559,30**

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4	02 QUÍMICS
Titol 4 (1)	02 CANALITZACIONS I CAIXES

EG2C2G44 Safata aïllant de PVC perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada suspesa (P - 38) 83,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12RAG3	Jornada de visita a fàbrica per a inspecció d'elements d'instal·lacions elèctriques (dispositius electrònics, compensadors actius de corrents harmònics, etc.)	1,00	559,30	559,30		1	0,000		1,0000	Estadístic

EG21271J Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 28) 41,500 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global

EG21281H Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 29) 41,500 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global
Total	**CANALITZACIONS I CAIXES 01.07.01.02.02**			**559,30**				

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 02 QUÍMICS
Titol 4 (1) 03 XARXA DE TERRES

EG32B174 Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07Z-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 53) 8,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
Total	**XARXA DE TERRES 01.07.01.02.03**			**0,00**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 02 QUÍMICS
Titol 4 (1) 04 CABLES DE POTÈNCIA

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

EG312326 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 40) 210,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312324 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 39) 90,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312336 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 42) 210,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312334 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 41) 90,000 m

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament | Pàgina: 60

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312636 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 46) 140,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

EG312634 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 45) 60,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
Total	**CABLES DE POTÈNCIA 01.07.01.02.04**			**0,00**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 03 CARBÓ ACTIU

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Titol 4 (1) 02 CANALITZACIONS I CAIXES

EG225715 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 31) 5,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00		1	0,000		1,0000	Global
Total	**CANALITZACIONS I CAIXES 01.07.01.03.02**			**0,00**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
Titol 4 01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1) 01 QUADRES

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

EP7EIC01 Subministrament i instal·lació de PLC model Logix5580E Controller With 5 Mbytes Memory REF. 1756-L82E, completament connectat, provat i en funcionament. Inclou mà d'obra, instal·lació i transport. (P - 86) 1,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
Total	**QUADRES 01.07.02.01.01**			**0,00**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
Titol 4 01 NOUS DECANTADORS
Titol 4 (1) 02 CANALITZACIONS

EG21271H Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 27) 1.445,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1120A	Determinació de les dimensions d'un tub de PVC, segons la norma UNE 53112	8,00	66,44	531,52		1	200,000		1,0000	Estadístic
JFA1410A	Determinació del comportament enfront de la calor d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE 53112	1,00	368,90	368,90		1	0,000		1,0000	Estadístic
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	1,00	260,58	260,58		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JG21B203	Assaig de resistència a compressió d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	1,00	160,65	160,65	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21C203	Assaig de corbat sobre un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086-1	1,00	25,34	25,34	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21D203	Resistència a la propagació de la flama d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	1,00	462,00	462,00	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21E203	Determinació del grau de protecció d'un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086	1,00	96,67	96,67	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21F203	Resistència a l'atac químic d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	1,00	131,44	131,44	1	0,000	1,0000	Estadístic

EG225715 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 31) 255,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00		1	0,000		1,0000	Global

JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global
Total	**CANALITZACIONS 01.07.02.01.02**			**2.037,10**				

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
Titol 4 02 QUÍMICS
Titol 4 (1) 01 QUADRES

EP7EIC01 Subministrament i instal·lació de PLC model Logix5580E Controller With 5 Mbytes Memory REF. 1756-L82E, completament connectat, provat i en funcionament. Inclou mà d'obra, instal·lació i transport. (P - 86) 1,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JZ12R9EE	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
Total	**QUADRES 01.07.02.02.01**			**0,00**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
Titol 4 02 QUÍMICS
Titol 4 (1) 02 CANALITZACIONS

EG21271H Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 27) 211,650 m

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1120A	Determinació de les dimensions d'un tub de PVC, segons la norma UNE 53112	1,00	66,44	66,44		1	200,000		1,0000	Estadístic
JFA1410A	Determinació del comportament enfront de la calor d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE 53112	0,00	368,90	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JG21B203	Assaig de resistència a compressió d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	160,65	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
JG21C203	Assaig de corbat sobre un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	25,34	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
JG21D203	Resistència a la propagació de la flama d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	462,00	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
JG21E203	Determinació del grau de protecció d'un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086	0,00	96,67	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic
JG21F203	Resistència a l'atac químic d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	131,44	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic

EG225715 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 31) 37,350 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global
Total	**CANALITZACIONS 01.07.02.02.02**			**66,44**				

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
Titol 4	03 CARBÓ ACTIU
Titol 4 (1)	02 CANALITZACIONS

EG21271H Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 27) — 43,350 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1120A	Determinació de les dimensions d'un tub de PVC, segons la norma UNE 53112	0,00	66,44	0,00		1	200,000		1,0000	Estadístic
JFA1410A	Determinació del comportament enfront de la calor d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE 53112	0,00	368,90	0,00		1	0,000		1,0000	Estadístic

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JG21B203	Assaig de resistència a compressió d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	160,65	0,00	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21C203	Assaig de corbat sobre un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	25,34	0,00	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21D203	Resistència a la propagació de la flama d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	462,00	0,00	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21E203	Determinació del grau de protecció d'un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086	0,00	96,67	0,00	1	0,000	1,0000	Estadístic
JG21F203	Resistència a l'atac químic d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1	0,00	131,44	0,00	1	0,000	1,0000	Estadístic

EG225715 Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 31) 7,650 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1130A	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	66,03	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA15104	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744	0,00	260,58	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1J205	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2	0,00	316,91	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1K207	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969	0,00	278,26	0,00		1	0,000		1,0000	Global
JFA1L20M	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1	0,00	1.060,35	0,00		1	0,000		1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control — Planejament —

JFA1P200	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126	0,00	29,19	0,00	1	0,000	1,0000	Global
JZ12R910	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	0,00	541,96	0,00	1	0,000	1,0000	Global
Total	**CANALITZACIONS 01.07.02.03.02**			**0,00**				

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
Titol 4	04 XARXA GENERAL COMUNICACIONS
Titol 4 (1)	01 OBRA CIVIL

G228A10F Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 136) — 245,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0304503	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J030970B	Determinació de la resistència al desgast mitjançant la màquina de Los Àngeles d'una mostra d'àrids gruixuts, segons la norma UNE-EN 1097-2	1,00	79,72	79,72	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030A50A	Determinació quantitativa dels compostos de sofre d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1	1,00	47,73	47,73	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030D50A	Determinació quantitativa de clorurs, pel mètode de volhard d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1	1,00	83,19	83,19	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J030E50A	Determinació del contingut aproximat de matèria orgànica d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1	1,00	45,00	45,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J030F60F	Determinació de l'equivalent de sorra d'una mostra d'àrids fins, segons la norma UNE-EN 933-8	1,00	25,00	25,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	1,00	31,70	31,70	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D3203	Determinació del percentatge de material que passa pel tamís 0.080 UNE d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 7135	1,00	19,73	19,73	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J03D5205	Comprovació de la no plasticitat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103104	1,00	36,13	36,13	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D7207	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103500	1,00	47,92	47,92	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic

G31511C1 Formigó per a rases i pous, HM-20/B/10/I, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió (P - 142) 56,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060120G	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2	1,00	18,62	18,62	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

GG22TK1K Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 229) 320,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0P11103	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133	1,00	125,47	125,47		1	2.000,000	M	1,0000	Global
J0P12106	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375	1,00	144,03	144,03		1	2.000,000	M	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J0P13109	Mètode per a l'evaluació del grau de dispersió del pigment o del negre de carboni, segons la norma ISO 18553	1,00	202,75	202,75	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J0P1410C	Determinació del temps d'inducción a la oxidació, segons la norma UNE-EN 728	1,00	174,63	174,63	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
JFA1180A	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1	1,00	59,43	59,43		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA12A09	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1	1,00	69,32	69,32		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1J80K	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1	1,00	135,41	135,41		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JZ12R610	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PEAD amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base, revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles.	1,00	541,96	541,96	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**OBRA CIVIL 01.07.02.04.01**			**1.887,74**						

Obra	01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol	07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol	03 INSTAL·LACIONS AUXILIARS
Titol 4	01 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

GM112520 Sensor tèrmic termovelocimètric per a instal·lació contra incendis analògica, segons norma UNE-EN 54-5, amb base de superfície, muntat superficialment (P - 253) 1,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JMV1R3K6	Jornada de proves de comprovació de la instal·lació automàtica contra incendis	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GM112120 Sensor de fums òptic per a instal·lació contra incendis analògica, segons norma UNE-EN 54-7, amb base de superfície, muntat superficialment (P - 252) 2,000 u

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JMV1R3K6	Jornada de proves de comprovació de la instal·lació automàtica contra incendis	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GM31371J Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (P - 255) 1,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JMV1R3K6	Jornada de proves de comprovació de la instal·lació automàtica contra incendis	0,00	559,30	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

GM11AY01 Subministrament i instal·lació sota tub de cable de llaç de detectors i actuadors, marca pyrofren o similar 2x1,5 mm2 amb pantalla d'alumini i coberta de poliolefina resistent al foc fr ls fh color vermell, format per 2 conductors trenats (vermell/negre) de coure polit flexible. incloent-hi material auxiliar necessari (caixes de derivació, racords,...), marcatge indeleble, estesa i connexió de tots dos extrems (P - 254) 300,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JMV1R3K6	Jornada de proves de comprovació de la instal·lació automàtica contra incendis	1,00	559,30	559,30	Si	1	0,000		1,0000	Global
Total	**INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDI**			**559,30**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 07 INSTAL·LACIONS
Sub Capítol 04 EDIFICI ELÈCTRIC
Titol 4 01 ESTRUCTURA

G45CXX30 Formigó per a lloses i murs, HA-30/B/20/XC3, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Control estadístic. (P - 156) 11,784 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

J060770A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	0,00	99,26	0,00	1	30,000	M3	1,0000	Global

G4B03200 Armadura per a lloses, murs, bigues, pilars i altres elements d'estructura AP500 S, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2. (P - 158) 1.178,000 kg

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0N80E	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0P80F	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B0S80J	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014	0,00	42,23	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	82,25	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B25101	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	63,26	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B28103	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	0,00	17,95	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global
J0B2G103	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068	0,00	28,29	0,00		1	15.000,000	KG	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Total	ESTRUCTURA 01.07.04.01	0,00

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 08 URBANITZACIÓ

G931201J Base de tot-u artificial col·locada amb motoanivelladora i piconatge del material al 98% del PM (P - 174) 280,500 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0304503	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J030X50Z	Determinació de l'estabilitat davant l'acció de cicles humitat-sequedat d'una mostra d'àrids, segons la norma NLT 260	0,00	131,52	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D3203	Determinació del percentatge de material que passa pel tamís 0.080 UNE d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 7135	1,00	19,73	19,73		1	3.000,000	M3	1,0000	Estadístic
J03DQ10C	Determinació del contingut, en pes, de partícules que passen pel tamís 20 UNE, d'un sòl, segons la norma UNE-EN 933-1	1,00	37,53	37,53		1	3.000,000	M3	1,0000	Estadístic

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J2VCP10M	Determinació in situ de la humitat d'un sòl, segons la norma NLT 103	1,00	12,77	12,77		1	2.500,000	M2	2,5000	Tram
J2VCY10Q	Assaig de càrrega in situ, amb placa de 60 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357	1,00	157,69	157,69		1	2.500,000	M2	2,5000	Tram

G9371151 Base de formigó magre vibrat de 15 MPa de resistència a compressió, consistència plàstica, grandària màxima del granulat 40 mm i amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment 32,5 N, col·locat i vibrat amb pavimentadora (P - 176) 467,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J0304503	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1	1,00	31,70	31,70	Si	1	0,000		1,0000	Global
J060K201	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7	2,00	83,59	167,18		1	250,000	M3	1,0000	Tram
J060SA09	Mostreig, realització del con d'abrams, elaboració de provetes, cura i assaig a flexotracció d'una sèrie de tres provetes prismàtiques de 15x15x60 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-5	2,00	119,74	239,48		1	250,000	M3	1,0000	Tram

Tipus de Control: Control d'obra acabada

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0604404	Cura, recapçament i assaig a compressió d'una proveta cilíndrica de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	2,00	14,90	29,80		2	3.500,000	M2	4,0000	Tram

G9H11251 Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 179) 303,600 t

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J9H1210F	Determinació del contingut de lligant d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-1	1,00	44,57	44,57	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J9H1310G	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2	1,00	38,87	38,87	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J9H1B401	Control de temperatures en l'execució de paviments de mescla bituminosa en calent, segons la norma UNE-EN 12697-13	1,00	17,07	17,07	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J9H1P104	Presa, confecció de provetes. determinació de la densitat aparent i del contingut de buits d'una mostra de mescla bituminosa, segons les normes UNE-EN 12697-30, UNE-EN 12697-32, UNE-EN 12697-8 i UNE-EN 12697-6	1,00	191,53	191,53	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

G31511C1 Formigó per a rases i pous, HM-20/B/10/I, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió (P - 142) 15,000 m3

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament | Pàgina: 75

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060120G	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2	0,00	18,62	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 30,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**URBANITZACIÓ 01.08**			**987,92**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 09 SERVEIS AFECTATS
Sub Capítol 01 CANONADES DE FANGS I SALMORRES

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) 216,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Global
J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic

GFB1R425 Tub de polietilè de designació PE 100, de 315 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa (P - 215) — 140,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0P11103	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133	0,00	125,47	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
J0P12106	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375	0,00	144,03	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1180A	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1	0,00	59,43	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA12A09	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1	0,00	69,32	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1J80K	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1	0,00	135,41	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

JFA1JB05	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD	2,00	189,46	378,93	Si	2	0,000		1,0000	Estadístic

GFB1X425 Tub de polietilè de designació PE 100, de 500 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa (P - 217) 140,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0P11103	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133	0,00	125,47	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
J0P12106	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375	0,00	144,03	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1180A	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1	0,00	59,43	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA12A09	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1	0,00	69,32	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1J80K	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1	0,00	135,41	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1JB05	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD	2,00	189,46	378,93	Si	2	0,000		1,0000	Estadístic

GFB1X355 Tub de polietilè de designació PE 100, de 355 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa (P - 216) 140,000 m

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J0P11103	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133	0,00	125,47	0,00		1	2.000,000	M	1,0000	Global

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament |

J0P12106	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375	0,00	144,03	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1180A	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1	0,00	59,43	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA12A09	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1	0,00	69,32	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global
JFA1J80K	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1	0,00	135,41	0,00	1	2.000,000	M	1,0000	Global

Tipus de Control: Control d'execució

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
JFA1JB05	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD	2,00	189,46	378,93	Si	2	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**CANONADES DE FANGS I SALMORRES 01.09.01**			**1.136,79**						

Obra 01 Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR
Capítol 09 SERVEIS AFECTATS
Sub Capítol 02 CLAVEGUERAM

G228XB0F Rebliment i piconatge de rasa amb terres adequades procedents de l'obra, de grandària màxima 20 cm, incloent selecció de terres, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 138) — 211,000 m3

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J03D2202	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101	0,00	31,70	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J03D4204	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104	0,00	36,13	0,00	Si	1	0,000		1,0000	Global

J03D8208	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501	0,00	64,53	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic
J03DA209	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502	0,00	120,95	0,00	Si	1	0,000	1,0000	Estadístic

GDB17420 Solera de formigó HM-20/P/20/I de 15 cm de gruix i de planta 1x1 m (P - 185) 6,000 u

Tipus de Control: Control de recepció

Codi Assaig	Descripció	Resultat	Preu	Import	Únic	Nº Assaigs per Lot	Freqüència Lot	Unitat Freqüència	Relació d'Unitats	Tipus de Càlcul
J060120G	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2	1,00	18,62	18,62	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J0604404	Cura, recapçament i assaig a compressió d'una proveta cilíndrica de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	14,90	14,90	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J060760A	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de tres provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	82,85	82,85	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
J060K10R	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8	1,00	345,00	345,00	Si	1	0,000		1,0000	Estadístic
Total	**CLAVEGUERAM 01.09.02**			**461,37**						

RESUM DEL PLA DE CONTROL

RESUM DEL PLA DE CONTROL

Planejament

Tram	Camí Ordinal	Descripció	Import Obra	Import PCQ	%
NIVELL 5: Titol 4 (1)					
Titol 4 (1)	01.07.01.01.01	QUADRES ELÈCTRICS BT	95.985,98	2.237,20	2,33
Titol 4 (1)	01.07.01.01.02	CANALITZACIONS	34.369,87	2.292,70	6,67
Titol 4 (1)	01.07.01.01.03	CAIXES, MECANISMES I PRESES DE CORRENT	316,19	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.01.04	XARXA DE TERRES	7.207,37	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.01.05	CABLES DE POTÈNCIA	16.058,35	559,30	3,48
Titol 4 (1)	01.07.01.01.06	ENLLUMENAT	2.630,96	1.118,60	42,52
Titol 4 (1)	01.07.01.01.07	SAI	5.678,93	559,30	9,85
Titol 4 (1)	01.07.01.01.08	SEGURETAT I SENYALITZACIÓ	85,42	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.01.09	LEGALITZACIONS	4.500,00	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.01.10	PROVES, ASSAIGS I POSADA EN SERVEI	6.950,89	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.01.01**	**NOUS DECANTADORS**	**173.783,96**	**6.767,10**	**3,89**
Titol 4 (1)	01.07.01.02.01	QUADRES ELÈCTRICS BT	5.335,19	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.02.02	CANALITZACIONS I CAIXES	20.152,56	559,30	2,78
Titol 4 (1)	01.07.01.02.03	XARXA DE TERRES	1.389,62	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.02.04	CABLES DE POTÈNCIA	1.647,14	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.02.05	PROVES, ASSAIGS I POSADA EN SERVEI	4.661,37	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.01.02**	**QUÍMICS**	**33.185,88**	**559,30**	**1,69**
Titol 4 (1)	01.07.01.03.01	QUADRES ELÈCTRICS BT	540,70	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.03.02	CANALITZACIONS I CAIXES	1.876,68	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.03.03	XARXA DE TERRES	270,90	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.03.04	CABLES DE POTÈNCIA	146,40	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.01.03.05	PROVES, ASSAIGS I POSADA EN SERVEI	3.866,50	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.01.03**	**CARBÓ ACTIU**	**6.701,18**	**0,00**	**0,00**
Titol 4 (1)	01.07.02.01.01	QUADRES	52.452,49	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.01.02	CANALITZACIONS	9.184,55	2.037,10	22,18
Titol 4 (1)	01.07.02.01.03	CABLES DE CONTROL	17.130,93	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.01.04	PROGRAMACIÓ	12.296,00	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.01.05	PROVES, ASSAIGS I POSADA EN SERVEI	5.326,00	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.01.06	SCADA	9.476,40	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.02.01**	**NOUS DECANTADORS**	**105.866,37**	**2.037,10**	**1,92**
Titol 4 (1)	01.07.02.02.01	QUADRES	21.967,89	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.02.02	CANALITZACIONS	14.787,66	66,44	0,45
Titol 4 (1)	01.07.02.02.03	CABLES DE CONTROL	4.827,51	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.02.04	PROGRAMACIÓ	7.479,36	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.02.05	PROVES, ASSAIGS I POSADA EN SERVEI	3.299,00	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.02.06	SCADA	5.685,84	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.02.02**	**QUÍMICS**	**58.047,26**	**66,44**	**0,11**
Titol 4 (1)	01.07.02.03.01	QUADRES	1.439,89	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.03.02	CANALITZACIONS	376,37	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.03.03	CABLES DE CONTROL	976,78	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.03.04	PROGRAMACIÓ	4.456,24	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.03.05	PROVES, ASSAIGS I POSADA EN MARXA	1.272,00	0,00	0,00
Titol 4 (1)	01.07.02.03.06	SCADA	3.790,56	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.02.03**	**CARBÓ ACTIU**	**12.311,84**	**0,00**	**0,00**
Titol 4 (1)	01.07.02.04.01	OBRA CIVIL	17.260,96	1.887,74	10,94
Titol 4 (1)	01.07.02.04.02	CABLEJAT	3.725,12	0,00	0,00
Titol 4	**01.07.02.04**	**XARXA GENERAL COMUNICACIONS**	**20.986,08**	**1.887,74**	**9,00**
			410.882,57	**11.317,68**	**2,75**
NIVELL 4: Titol 4					
Titol 4	01.02.01.01	LLOSES	515.634,68	9.629,48	1,87

Pressupost ´´Nou decantador lamel·lar ETAP Llobregat´´

RESUM DEL PLA DE CONTROL

Planejament

Tram	Camí Ordinal	Descripció	Import Obra	Import PCQ	%
Titol 4	01.02.01.02	MURS	566.675,07	5.117,84	0,90
Titol 4	01.02.01.03	PASSAREL·LES	75.440,58	489,53	0,65
Sub Capítol	**01.02.01**	**ESTRUCTURES**	**1.157.750,33**	**15.236,85**	**1,32**
Titol 4	01.05.02.01	ESTRUCTURA	22.601,23	198,52	0,88
Titol 4	01.05.02.02	ARQUITECTURA I ACABATS	8.433,75	0,00	0,00
Sub Capítol	**01.05.02**	**EDIFICI FANGS**	**31.034,98**	**198,52**	**0,64**
Titol 4	01.07.01.01	NOUS DECANTADORS	173.783,96	6.767,10	3,89
Titol 4	01.07.01.02	QUÍMICS	33.185,88	559,30	1,69
Titol 4	01.07.01.03	CARBÓ ACTIU	6.701,18	0,00	0,00
Sub Capítol	**01.07.01**	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**	**213.671,02**	**7.326,40**	**3,43**
Titol 4	01.07.02.01	NOUS DECANTADORS	105.866,37	2.037,10	1,92
Titol 4	01.07.02.02	QUÍMICS	58.047,26	66,44	0,11
Titol 4	01.07.02.03	CARBÓ ACTIU	12.311,84	0,00	0,00
Titol 4	01.07.02.04	XARXA GENERAL COMUNICACIONS	20.986,08	1.887,74	9,00
Sub Capítol	**01.07.02**	**INSTAL·LACIONS DE CONTROL**	**197.211,55**	**3.991,28**	**2,02**
Titol 4	01.07.03.01	INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	1.644,88	559,30	34,00
Titol 4	01.07.03.02	INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ I CLIMA	1.451,98	0,00	0,00
Titol 4	01.07.03.03	ALTRES INSTAL·LACIONS	669,32	0,00	0,00
Sub Capítol	**01.07.03**	**INSTAL·LACIONS AUXILIARS**	**3.766,18**	**559,30**	**14,85**
Titol 4	01.07.04.01	ESTRUCTURA	8.518,87	0,00	0,00
Titol 4	01.07.04.02	ARQUITECTURA I ACABATS	8.115,73	0,00	0,00
Sub Capítol	**01.07.04**	**EDIFICI ELÈCTRIC**	**16.634,60**	**0,00**	**0,00**
			1.620.068,66	**27.312,35**	**1,69**
NIVELL 3: Sub Capítol					
Sub Capítol	01.01.01	DEMOLICIONS	39.560,41	0,00	0,00
Sub Capítol	01.01.02	MOVIMENT DE TERRES GENERALS	78.980,20	0,00	0,00
Sub Capítol	01.01.03	PANTALLES	623.685,27	3.797,52	0,61
Capítol	**01.01**	**DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES**	**742.225,88**	**3.797,52**	**0,51**
Sub Capítol	01.02.01	ESTRUCTURES	1.157.750,33	15.236,85	1,32
Sub Capítol	01.02.02	EQUIPS	1.124.422,66	0,00	0,00
Sub Capítol	01.02.03	ARQUITECTURA I ACABATS	37.113,79	0,00	0,00
Capítol	**01.02**	**DECANTADORS LAMEL·LARS**	**2.319.286,78**	**15.236,85**	**0,66**
Sub Capítol	01.03.01	OBRA CIVIL	53.799,91	217,18	0,40
Sub Capítol	01.03.02	OBRA MECÀNICA	544.986,97	11.189,24	2,05
Capítol	**01.03**	**CONDUCCIONS**	**598.786,88**	**11.406,42**	**1,90**
Sub Capítol	01.04.01	ARQUETA SECCIONAMENT IMPULSIÓ	34.017,14	275,80	0,81
Sub Capítol	01.04.02	ARQUETA CABALÍMETRE	33.138,87	275,80	0,83
Sub Capítol	01.04.03	ARQUETA SECCIONAMENT CONNEXIÓ FILTRES	35.132,30	275,80	0,79
Sub Capítol	01.04.04	SOBREEIXIDOR	30.548,20	275,80	0,90
Sub Capítol	01.04.05	SUBSTITUCIÓ VÀLVULA EXISTENT	115.777,04	0,00	0,00
Capítol	**01.04**	**ARQUETES**	**248.613,55**	**1.103,20**	**0,44**
Sub Capítol	01.05.01	PURGA DE FANGS	97.436,32	2.935,12	3,01
Sub Capítol	01.05.02	EDIFICI FANGS	31.034,98	198,52	0,64
Sub Capítol	01.05.03	RECIRCULACIÓ DE FANGS	47.920,27	1.072,22	2,24
Capítol	**01.05**	**FANGS**	**176.391,57**	**4.205,86**	**2,38**
Sub Capítol	01.06.01	DOSIFICACIÓ DE FLOCULANT	32.188,80	0,00	0,00
Sub Capítol	01.06.02	DOSIFICACIÓ COAGULANT	2.280,86	0,00	0,00
Sub Capítol	01.06.03	DOSSIFICACIÓ DIÒXID CARBONI	2.828,79	0,00	0,00
Sub Capítol	01.06.04	CARBÓ ACTIU EN POLS	14.145,81	159,28	1,13
Sub Capítol	01.06.05	DOSIFICACIÓ DIÒXID DE CLOR	8.654,44	0,00	0,00
Sub Capítol	01.06.06	DOSSIFICACIÓ HIPOCLORIT SÒDIC	1.997,46	0,00	0,00
Sub Capítol	01.06.07	CANALETES DE SERVEIS	40.423,71	198,52	0,49
Sub Capítol	01.06.08	VARIS	1.876,20	0,00	0,00

RESUM DEL PLA DE CONTROL

Planejament

Tram	Camí Ordinal	Descripció	Import Obra	Import PCQ	%
Capítol	**01.06**	**DOSIFICACIONS DE REACTIUS**	**104.396,07**	**357,80**	**0,34**
Sub Capítol	01.07.01	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	213.671,02	7.326,40	3,43
Sub Capítol	01.07.02	INSTAL·LACIONS DE CONTROL	197.211,55	3.991,28	2,02
Sub Capítol	01.07.03	INSTAL·LACIONS AUXILIARS	3.766,18	559,30	14,85
Sub Capítol	01.07.04	EDIFICI ELÈCTRIC	16.634,60	0,00	0,00
Capítol	**01.07**	**INSTAL·LACIONS**	**431.283,35**	**11.876,98**	**2,75**
Sub Capítol	01.09.01	CANONADES DE FANGS I SALMORRES	104.559,14	1.136,79	1,09
Sub Capítol	01.09.02	CLAVEGUERAM	24.172,17	461,37	1,91
Capítol	**01.09**	**SERVEIS AFECTATS**	**128.731,31**	**1.598,16**	**1,24**
Sub Capítol	01.10.01	CAMBRA DE REPARTIMENT	34.142,28	0,00	0,00
Sub Capítol	01.10.02	DECANTADORS 7 I 8	13.908,90	0,00	0,00
Capítol	**01.10**	**REHABILITACIÓ DECANTADORS EXISTENTS**	**48.051,18**	**0,00**	**0,00**
			4.797.766,57	**49.582,79**	**1,03**

NIVELL 2: Capítol

Capítol	01.01	DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES	742.225,88	3.797,52	0,51
Capítol	01.02	DECANTADORS LAMEL·LARS	2.319.286,78	15.236,85	0,66
Capítol	01.03	CONDUCCIONS	598.786,88	11.406,42	1,90
Capítol	01.04	ARQUETES	248.613,55	1.103,20	0,44
Capítol	01.05	FANGS	176.391,57	4.205,86	2,38
Capítol	01.06	DOSIFICACIONS DE REACTIUS	104.396,07	357,80	0,34
Capítol	01.07	INSTAL·LACIONS	431.283,35	11.876,98	2,75
Capítol	01.08	URBANITZACIÓ	99.286,39	987,92	1,00
Capítol	01.09	SERVEIS AFECTATS	128.731,31	1.598,16	1,24
Capítol	01.10	REHABILITACIÓ DECANTADORS EXISTENTS	48.051,18	0,00	0,00
Capítol	01.11	SEGURETAT I SALUT	50.752,13	0,00	0,00
Capítol	01.12	GESTIÓ DE RESIDUS	17.050,00	0,00	0,00
Capítol	01.13	VARIS	125.500,00	0,00	0,00
Obra	**01**	**Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR**	**5.090.355,09**	**50.570,71**	**0,99**
			5.090.355,09	**50.570,71**	**0,99**

NIVELL 1: Obra

Obra	01	Pressupost DECANTADOR LAMEL·LAR	5.090.355,09	50.570,71	0,99
Obra	**01**		**5.090.355,09**	**50.570,71**	**0,99**

PRESSUPOST

PRESSUPOST *

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 01 DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES
SUB CAPÍTOL 03 PANTALLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J3Z52100	U	Determinació de la densitat d'un llot tixotròpic (P - 42)	28,59	1,000	28,59
2	J3Z53100	U	Determinació del pH amb paper indicador, d'un llot tixotròpic (P - 43)	24,49	1,000	24,49
3	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
4	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
5	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	7,000	694,82
6	J3Z51100	U	Determinació de la viscositat d'un llot tixotròpic (con de Marsch) (P - 41)	57,17	1,000	57,17
7	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
8	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	9,000	161,55
9	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	1,000	36,13
10	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	10,000	822,50
11	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	10,000	632,60
12	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
13	J3Z54101	U	Assaig de filtrat d'un llot tixotròpic, segons la norma UNE-EN 1536 (P - 44)	542,53	1,000	542,53
14	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
15	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	9,000	254,61
16	J3Z55100	U	Assaig Cake d'un llot tixotròpic (P - 45)	542,53	1,000	542,53
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.01.03			**3.797,52**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 02 DECANTADORS LAMEL·LARS
SUB CAPÍTOL 01 ESTRUCTURES
TITOL 4 01 LLOSES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST *

1	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	1,000	42,23
2	J060K10R	U	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8 (P - 21)	345,00	2,000	690,00
3	J060K201	U	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7 (P - 22)	83,59	2,000	167,18
4	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	11,000	197,45
5	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	11,000	311,19
6	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	1,000	42,23
7	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	11,000	695,86
8	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	1,000	42,23
9	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	1,000	42,23
10	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	65,000	6.451,90
11	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	1,000	42,23
12	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	11,000	904,75
TOTAL	TITOL 4		01.02.01.01			**9.629,48**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 02 DECANTADORS LAMEL·LARS
SUB CAPÍTOL 01 ESTRUCTURES
TITOL 4 02 MURS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
2	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
3	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
4	J030X50Z	U	Determinació de l'estabilitat davant l'acció de cicles humitat-sequedat d'una mostra d'àrids, segons la norma NLT 260 (P - 8)	131,52	1,000	131,52
5	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	9,000	569,34

PRESSUPOST *

6	J0304503	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1 (P - 1)	31,70	0,000	0,00
7	J060K10R	U	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8 (P - 21)	345,00	0,000	0,00
8	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	32,000	3.176,32
9	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
10	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	9,000	740,25
11	J0304504	U	Determinació de la densitat relativa i l'absorció d'aigua d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1097-6 (P - 2)	38,01	1,000	38,01
12	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
13	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	10,000	179,50
14	J060K201	U	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7 (P - 22)	83,59	0,000	0,00
15	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	10,000	282,90
16	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4		01.02.01.02			**5.117,84**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 02 DECANTADORS LAMEL·LARS
SUB CAPÍTOL 01 ESTRUCTURES
TITOL 4 03 PASSAREL·LES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
2	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	1,000	82,25
3	J060K201	U	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7 (P - 22)	83,59	0,000	0,00
4	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
5	J060K10R	U	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8 (P - 21)	345,00	0,000	0,00
6	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	1,000	28,29

Pla de control de qualitat valorat

PRESSUPOST *

7	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	3,000	297,78
8	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	1,000	17,95
9	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
10	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
11	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
12	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	1,000	63,26
TOTAL	TITOL 4		01.02.01.03			**489,53**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 03 CONDUCCIONS
SUB CAPÍTOL 01 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	1,000	31,70
2	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	1,000	120,95
3	J03D8208	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501 (P - 14)	64,53	1,000	64,53
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.03.01			**217,18**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 03 CONDUCCIONS
SUB CAPÍTOL 02 OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J89ZU010	U	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica (P - 49)	6,10	3,000	18,30
2	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
3	J441F102	U	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666 (P - 46)	487,80	3,000	1.463,40
4	J441S105	U	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller, qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1 (P - 48)	956,78	3,000	2.870,34
5	JZ12R410	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de caldereria amb la redacció d'un	541,96	9,000	4.877,64

PRESSUPOST *

			informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base, revisió dels certificats d'homologació dels procediments de soldadura i qualificació dels soldadors, revisió dels PPI del fabricant, verificació de la traçabilitat del procés i anàlisi de la capacitat de fabricació i del ganivet de disseny ; i la recollida d'una mostra de metall base per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 81)			
6	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
7	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	1,000	42,23
8	J0B0R80M	U	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945 (P - 28)	42,23	3,000	126,69
9	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	1,000	42,23
10	JZ12R822	U	Jornada de control a fábrica de válvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent (P - 83)	559,30	0,000	0,00
11	J0B16601	U	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1 (P - 30)	142,77	4,000	571,08
12	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	1,000	42,23
13	JNV1R3MH	U	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge (P - 80)	559,30	1,000	559,30
14	JJV1R3LG	U	Jornada d'inspecció i calibració de cabalímetres un cop instal·lats. (P - 78)	559,30	1,000	559,30
15	J441FF0N	U	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011 (P - 47)	16,51	1,000	16,51
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.03.02			**11.189,25**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 04 ARQUETES
SUB CAPÍTOL 01 ARQUETA SECCIONAMENT IMPULSIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
2	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
3	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
4	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
5	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
6	J9V1J200	U	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques (P - 57)	50,55	1,000	50,55

PRESSUPOST *

7	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	1,000	99,26
8	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
9	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
10	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
11	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	0,000	0,00
12	J9V11101	U	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 56)	26,94	1,000	26,94
13	J9H1J10M	U	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353 (P - 54)	60,18	1,000	60,18
14	J9H1310G	U	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2 (P - 52)	38,87	1,000	38,87
15	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
16	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
17	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.04.01			**275,80**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 04 ARQUETES
SUB CAPÍTOL 02 ARQUETA CABALÍMETRE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
2	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	1,000	99,26
3	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	0,000	0,00
4	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
5	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00

PRESSUPOST *

6	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
7	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
8	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
9	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
10	J9H1310G	U	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2 (P - 52)	38,87	1,000	38,87
11	J9H1J10M	U	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353 (P - 54)	60,18	1,000	60,18
12	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
13	J9V1J200	U	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques (P - 57)	50,55	1,000	50,55
14	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
15	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
16	J03D8208	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501 (P - 14)	64,53	0,000	0,00
17	J9V11101	U	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 56)	26,94	1,000	26,94
18	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.04.02			**275,80**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 04 ARQUETES
SUB CAPÍTOL 03 ARQUETA SECCIONAMENT CONNEXIÓ FILTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
2	J9H1J10M	U	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353 (P - 54)	60,18	1,000	60,18
3	J9V11101	U	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 56)	26,94	1,000	26,94
4	J9H1310G	U	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2 (P - 52)	38,87	1,000	38,87
5	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes,	99,26	1,000	99,26

PRESSUPOST *

			cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)			
6	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
7	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
8	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
9	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	0,000	0,00
10	J03D8208	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501 (P - 14)	64,53	0,000	0,00
11	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
12	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
13	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
14	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
15	J9V1J200	U	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques (P - 57)	50,55	1,000	50,55
16	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
17	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
18	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.04.03			**275,80**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 04 ARQUETES
SUB CAPÍTOL 04 SOBREEIXIDOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J9H1J10M	U	Determinació de la dotació de lligant residual, pel mètode de safata, d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 353 (P - 54)	60,18	1,000	60,18
2	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
3	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00

PRESSUPOST *

4	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
5	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
6	J9H1310G	U	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2 (P - 52)	38,87	1,000	38,87
7	J9V11101	U	Determinació de la resistència al lliscament d'un paviment mitjançant pèndol, segons la norma NLT 175, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 56)	26,94	1,000	26,94
8	J9V1J200	U	Determinació de la dosificació de lligant residual d'un reg amb producte bituminós mitjançant el pesat de safates metàl·liques (P - 57)	50,55	1,000	50,55
9	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
10	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
11	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	0,000	0,00
12	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
13	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	1,000	99,26
14	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
15	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
16	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
17	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
18	J03D8208	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501 (P - 14)	64,53	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.04.04			**275,80**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 04 ARQUETES
SUB CAPÍTOL 05 SUBSTITUCIÓ VÀLVULA EXISTENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	0,000	0,00
2	JZ12R822	U	Jornada de control a fàbrica de vàlvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent (P - 83)	559,30	0,000	0,00

PRESSUPOST *

3	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
4	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
5	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
6	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
7	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
8	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
9	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
10	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
11	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.04.05			**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 05 FANGS
SUB CAPÍTOL 01 PURGA DE FANGS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JFA1JB05	U	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD (P - 66)	189,46	2,000	378,92
2	JNV1R3MH	U	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge (P - 80)	559,30	2,000	1.118,60
3	J0B0R80M	U	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945 (P - 28)	42,23	1,000	42,23
4	JZ12R822	U	Jornada de control a fàbrica de vàlvules hidràuliques volumètriques, amb supervisió del control de producció (diàmetre i pressió) per a cada tipus d'element diferent, incloent: proves de pressió (cos), mesurador de cabal, limitador de cabal, limitador de pressió i redacció de l'informe corresponent (P - 83)	559,30	1,000	559,30
5	J0B16601	U	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1 (P - 30)	142,77	1,000	142,77
6	J89ZU30F	U	Assaig d'adherència realitzat a fàbrica d'una mostra de pintura o vernís, segons la norma UNE-EN ISO 2409 (P - 50)	68,65	1,000	68,65
7	J441FF0N	U	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011 (P - 47)	16,51	1,000	16,51
8	J89ZU010	U	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica (P - 49)	6,10	8,000	48,80

9	JJV1R3LG	U	Jornada d'inspecció i calibració de cabalímetres un cop instal·lats. (P - 78)	559,30	1,000	559,30
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.05.01			**2.935,08**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 05 FANGS
SUB CAPÍTOL 02 EDIFICI FANGS
TITOL 4 01 ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
2	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
3	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
4	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	2,000	198,52
5	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
6	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
7	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
8	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
9	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
10	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4		01.05.02.01			**198,52**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 05 FANGS
SUB CAPÍTOL 03 RECIRCULACIÓ DE FANGS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J89ZU30F	U	Assaig d'adherència realitzat a fàbrica d'una mostra de pintura o vernís, segons la norma UNE-EN ISO 2409 (P - 50)	68,65	1,000	68,65
2	J0P12106	U	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375 (P - 36)	144,03	0,000	0,00
3	J89ZU010	U	Determinació del gruix de pel.lícula del recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808 a fàbrica (P - 49)	6,10	8,000	48,80
4	J441S105	U	Jornada per a realització de plaques radiogràfiques a taller,	956,78	0,000	0,00

			qualitat D7, de 15x40 cm, per a assaig radiogràfic d'unions soldades, per a un nombre <= 30 plaques per desplaçament i un radi <= 40 km, segons UNE-EN ISO 17636-1, UNE-EN ISO 10675-1 (P - 48)			
5	J0P11103	U	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133 (P - 35)	125,47	0,000	0,00
6	JFA1180A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1 (P - 60)	59,43	0,000	0,00
7	JFA12A09	U	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1 (P - 61)	69,32	0,000	0,00
8	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
9	JFA1J80K	U	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1 (P - 65)	135,41	0,000	0,00
10	JFA1JB05	U	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD (P - 66)	189,46	2,000	378,92
11	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
12	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Pròctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	0,000	0,00
13	J03D8208	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501 (P - 14)	64,53	0,000	0,00
14	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
15	J0B0R80M	U	Determinació del contingut de nitrògen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 4945 (P - 28)	42,23	0,000	0,00
16	J441F102	U	Mitja jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons UNE-EN ISO 17640, UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons UNE-EN ISO 11666 (P - 46)	487,80	0,000	0,00
17	J0B16601	U	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1 (P - 30)	142,77	0,000	0,00
18	JJV1R3LG	U	Jornada d'inspecció i calibració de cabalímetres un cop instal·lats. (P - 78)	559,30	1,000	559,30
19	JNV1R3MH	U	Jornada d'inspecció i comprovació dels gruixos de revestiment en carrets de desmuntatge (P - 80)	559,30	0,000	0,00
20	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
21	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
22	J441FF0N	U	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011 (P - 47)	16,51	1,000	16,51
23	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
24	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.05.03			**1.072,18**

PRESSUPOST *

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 06 DOSIFICACIONS DE REACTIUS
SUB CAPÍTOL 04 CARBÓ ACTIU EN POLS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
2	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
3	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
4	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
5	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
6	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
7	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
8	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
9	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	0,000	0,00
10	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
11	J0B16601	U	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6892-1 (P - 30)	142,77	1,000	142,77
12	J441FF0N	U	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer segons l'article 19-2 de la Instrucció EAE 2011 (P - 47)	16,51	1,000	16,51
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.06.04			**159,28**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 06 DOSIFICACIONS DE REACTIUS
SUB CAPÍTOL 07 CANALETES DE SERVEIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
2	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
3	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00

PRESSUPOST *

4	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
5	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
6	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
7	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	2,000	198,52
8	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
9	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
10	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.06.07			**198,52**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 01 QUADRES ELÈCTRICS BT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R988	U	Jornada de proves de comprovació de quadres elèctrics de baixa tensió segons la norma UNE-EN 60439, incloent: límits d'escalfament, propietats dielèctriques, resistència als curtcircuits, circuit de protecció, connexió real entre masses del conjunt i circuit de protecció, distàncies d'aïllament i línies de fuita, funcionament mecànic, grau de protecció (ip), muntatge d'aparells, qualitat del cablejat, contacte de les connexions, conformitat amb la documentació, funcionament elèctric, proba d'aïllament/resistència d'aïllament i mesures de protecció (P - 85)	559,30	1,000	559,30
2	JGVHR3KA	U	Jornada de proves de comprovació del centre de recepció, mesura i transformació, incloent: resistència de connexió a terra de l'armadura i elements metàl·lics, resistència connexió a terra neutres, tensions màximes de contacte interior/exterior, tensions màximes de pas interior/exterior, timbrat del cablejat d'interconnexió cab. de mesura, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de protecció, timbrat del cablejat d'interconnexió equip càrrega bateria 48 Vcc., comprovació funcionament correcte de les senyalitzacions, ajust i comprovació protecció sobreintensitat de les fases, ajust i comprovació protecció sobreintensitat del neutre, ajust i comprovació protecció sobretemperatura trafos potència, ajust i comprovació protecció diferencial general 380 V, ajust i comprovació protecció diferencial general 500 V, revisió i estat dels accessoris de seguretat, revisió i estat dels accessoris de senyalització, resistència de l'aïllament entre fases, resistència de l'aïllament entre fases-terra, comprovació distàncies de seguretat segons RAT, ajust i comprovació funcionament sistema de ventilació, ajust i comprovació funcionament sistema contra incendis, comprovació de la existència de punts calents i comprovació dels enclavaments mecànics (P - 75)	559,30	1,000	559,30

PRESSUPOST *

3	JZ12R9BB	U	Jornada de proves de comprovació de quadres de distribució de bombes, incloent: protocol d'assaigs a fàbrica segons la norma UNE-EN 60439, assaigs de funcionament elèctric en general, resistencia d'aïllament entre fases, resistència d'aïllament fases-terra, ajust i comprovació proteccions sobretensions, ajust i comprovació proteccions sobreintensitat, ajust i comprovació proteccions defectes a terra, ajust i comprovació proteccions subtensions, comprovació funcionament correcte senyalitzacions, comprovació funcionament correcte automatismes, ajust i comprovació funcionament sistema ventilació, termogràfica amb el quadre a plena càrrega, verificació d'ajustos mecànics, verificació d'enclavaments elèctrics, verificació d'enclavaments mecànics, verificació de les connexions a regletes i borns, identificació d'elements interiors del quadre i identificació de cablejat del quadre (P - 87)	559,30	1,000	559,30
4	JZ12R99A	U	Jornada de proves de comprovació de quadres de protecció i maniobra (qpm/t i qpm/m) incloent: protocol d'assaigs a fàbrica segons UNE-EN 60439, assaig del funcionament elèctric general, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de potència, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de maniobra, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina d'elements auxiliars, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de control, resistència de l'aïllament entre fases, resistència de l'aïllament entre fases-terra, ajust i comprovació proteccions sobretensions, ajust i comprovació proteccions sobreintensitats, ajust i comprovació proteccions defectes a terra, ajust i comprovació proteccions subtensions i ajust i comprovació funcionament sistema ventilació, comprovació del correcte funcionament de les senyalitzacions, comprovació del correcte funcionament dels automatismes, termografia amb el quadre a plena càrrega, identificació dels elments interiors del quadre, identificació del cablejat interior del quadre, comprovació exterior del quadre, comprovació grau de protecció del quadre, comprovació d'enclavaments elèctrics, comprovació dels enclavaments mecànics i comprovació de les connexions a les regletes i als borns (P - 86)	559,30	1,000	559,30
TOTAL	TITOL 4 (1)		01.07.01.01.01			**2.237,20**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 02 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J030E50A	U	Determinació del contingut aproximat de matèria orgànica d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1 (P - 6)	45,00	0,000	0,00
2	J030F60F	U	Determinació de l'equivalent de sorra d'una mostra d'àrids fins, segons la norma UNE-EN 933-8 (P - 7)	25,00	0,000	0,00
3	J030D50A	U	Determinació quantitativa de clorurs, pel mètode de volhard d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1 (P - 5)	83,19	0,000	0,00
4	J030970B	U	Determinació de la resistència al desgast mitjançant la màquina de Los Àngeles d'una mostra d'àrids gruixuts, segons la norma UNE-EN 1097-2 (P - 3)	79,72	0,000	0,00
5	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
6	J03D3203	U	Determinació del percentatge de material que passa pel tamís 0.080 UNE d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 7135 (P - 10)	19,73	0,000	0,00
7	J0304503	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1 (P - 1)	31,70	0,000	0,00
8	J030A50A	U	Determinació quantitativa dels compostos de sofre d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1 (P - 4)	47,73	0,000	0,00
9	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
10	J03D5205	U	Comprovació de la no plasticitat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103104 (P - 12)	36,13	0,000	0,00
11	J03D7207	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103500 (P - 13)	47,92	0,000	0,00
12	JFA1130A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 59)	66,03	1,000	66,03
13	JFA15104	U	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744 (P - 63)	260,58	0,000	0,00
14	J060120G	U	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2 (P - 17)	18,62	0,000	0,00
15	JFA1K207	U	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969 (P - 67)	278,26	1,000	278,26
16	JFA1J205	U	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2 (P - 64)	316,91	1,000	316,91
17	JZ12RAG3	U	Jornada de visita a fàbrica per a inspecció d'elements d'instal·lacions elèctriques (dispositius electrònics, compensadors actius de corrents harmònics, etc.) (P - 89)	559,30	0,000	0,00
18	JZ12R910	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 84)	541,96	1,000	541,96
19	JFA1L20M	U	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1 (P - 68)	1.060,35	1,000	1.060,35
20	JFA1P200	U	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 69)	29,19	1,000	29,19
TOTAL	TITOL 4 (1)		01.07.01.01.02			**2.292,70**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 04 XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R9EE	U	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament (P - 88)	559,30	0,000	0,00

Pla de control de qualitat valorat

PRESSUPOST *

TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.01.04		**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 05 CABLES DE POTÈNCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R9EE	U	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament (P - 88)	559,30	1,000	559,30
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.01.05				**559,30**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 06 ENLLUMENAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JHV1R3K4	U	Jornada de proves de comprovació de l'instal·lació d'enllumenat exterior, incloent: verificació de les prescripcions reglamentàries segons la norma MI BT 009, verificació de la connexió a terra i continitat de totes les columnes i suports, comprovació del nivell mig d'il·luminació i funcionament correcte del sistema d'encesa (P - 76)	559,30	1,000	559,30
2	JHV1R3K5	U	Jornada de proves de comprovació de l'instal·lació d'enllumenat interior, incloent: verificació de les prescripcions reglamentàries segons norma MI BT, comprovació del nivell mig d'il·luminació, funcionament correcte del sistema d'encesa i funcionament correcte de l'enllumenat d'emergència (P - 77)	559,30	1,000	559,30
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.01.06				**1.118,60**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 07 SAI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JGVHR3KA	U	Jornada de proves de comprovació del centre de recepció, mesura i transformació, incloent: resistència de connexió a terra de l'armadura i elements metàl·lics, resistència connexió a terra neutres, tensions màximes de contacte interior/exterior, tensions màximes de pas interior/exterior, timbrat del cablejat d'interconnexió cab. de mesura, timbrat del cablejat d'interconnexió amb la cabina de protecció, timbrat del cablejat d'interconnexió equip càrrega bateria 48 Vcc., comprovació funcionament correcte de les senyalitzacions, ajust i comprovació protecció sobreintensitat de les fases, ajust i comprovació protecció sobreintensitat del neutre, ajust i comprovació protecció sobretemperatura trafos potència, ajust i comprovació protecció diferencial general 380 V, ajust i comprovació protecció	559,30	1,000	559,30

			diferencial general 500 V, revisió i estat dels accessoris de seguretat, revisió i estat dels accessoris de senyalització, resistència de l'aïllament entre fases, resistència de l'aïllament entre fases-terra, comprovació distàncies de seguretat segons RAT, ajust i comprovació funcionament sistema de ventilació, ajust i comprovació funcionament sistema contra incendis, comprovació de la existència de punts calents i comprovació dels enclavaments mecànics (P - 75)			
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.01.07				**559,30**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 02 QUÍMICS
TITOL 4 (1) 02 CANALITZACIONS I CAIXES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JFA1J205	U	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2 (P - 64)	316,91	0,000	0,00
2	JFA1P200	U	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 69)	29,19	0,000	0,00
3	JZ12RAG3	U	Jornada de visita a fàbrica per a inspecció d'elements d'instal·lacions elèctriques (dispositius electrònics, compensadors actius de corrents harmònics, etc.) (P - 89)	559,30	1,000	559,30
4	JFA1130A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 59)	66,03	0,000	0,00
5	JFA15104	U	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744 (P - 63)	260,58	0,000	0,00
6	JFA1K207	U	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969 (P - 67)	278,26	0,000	0,00
7	JZ12R910	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 84)	541,96	0,000	0,00
8	JFA1L20M	U	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60°C de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1 (P - 68)	1.060,35	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.02.02				**559,30**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 02 QUÍMICS
TITOL 4 (1) 03 XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R9EE	U	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament (P - 88)	559,30	0,000	0,00

TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.02.03		**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 02 QUÍMICS
TITOL 4 (1) 04 CABLES DE POTÈNCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R9EE	U	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament (P - 88)	559,30	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.02.04				**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
TITOL 4 03 CARBÓ ACTIU
TITOL 4 (1) 02 CANALITZACIONS I CAIXES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R910	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 84)	541,96	0,000	0,00
2	JFA1130A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 59)	66,03	0,000	0,00
3	JFA1K207	U	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969 (P - 67)	278,26	0,000	0,00
4	JFA15104	U	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744 (P - 63)	260,58	0,000	0,00
5	JFA1J205	U	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2 (P - 64)	316,91	0,000	0,00
6	JFA1L20M	U	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1 (P - 68)	1.060,35	0,000	0,00
7	JFA1P200	U	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 69)	29,19	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.01.03.02				**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 01 QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

1	JZ12R9EE	U	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament (P - 88)	559,30	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.02.01.01				**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
TITOL 4 01 NOUS DECANTADORS
TITOL 4 (1) 02 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R910	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 84)	541,96	0,000	0,00
2	JFA1J205	U	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2 (P - 64)	316,91	0,000	0,00
3	JFA1P200	U	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 69)	29,19	0,000	0,00
4	JFA1L20M	U	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60ºC de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1 (P - 68)	1.060,35	0,000	0,00
5	JFA1K207	U	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969 (P - 67)	278,26	0,000	0,00
6	JFA15104	U	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744 (P - 63)	260,58	1,000	260,58
7	JG21F203	U	Resistència a l'atac químic d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 74)	131,44	1,000	131,44
8	JG21E203	U	Determinació del grau de protecció d'un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086 (P - 73)	96,67	1,000	96,67
9	JG21D203	U	Resistència a la propagació de la flama d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 72)	462,00	1,000	462,00
10	JG21C203	U	Assaig de corbat sobre un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 71)	25,34	1,000	25,34
11	JG21B203	U	Assaig de resistència a compressió d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 70)	160,65	1,000	160,65
12	JFA1410A	U	Determinació del comportament enfront de la calor d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE 53112 (P - 62)	368,90	1,000	368,90
13	JFA1120A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de PVC, segons la norma UNE 53112 (P - 58)	66,44	8,000	531,52
14	JFA1130A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 59)	66,03	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)	01.07.02.01.02				**2.037,10**

PRESSUPOST *

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
TITOL 4 02 QUÍMICS
TITOL 4 (1) 01 QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JZ12R9EE	U	Jornada de proves de comprovació de cables de control, incloent: inspecció visual de la coberta exterior, inspecció dels radis de corbatura, verificació del connexionat dels cables, comprovació de l'etiquetat dels cables, caiguda de tensió en els cables amb senyal analògica 4-20 ma i resistència de l'aïllament (P - 88)	559,30	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)		01.07.02.02.01			**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
TITOL 4 02 QUÍMICS
TITOL 4 (1) 02 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JFA1P200	U	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 69)	29,19	0,000	0,00
2	JFA1410A	U	Determinació del comportament enfront de la calor d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE 53112 (P - 62)	368,90	0,000	0,00
3	JFA1120A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de PVC, segons la norma UNE 53112 (P - 58)	66,44	1,000	66,44
4	JZ12R910	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 84)	541,96	0,000	0,00
5	JFA1J205	U	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2 (P - 64)	316,91	0,000	0,00
6	JFA15104	U	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744 (P - 63)	260,58	0,000	0,00
7	JG21F203	U	Resistència a l'atac químic d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 74)	131,44	0,000	0,00
8	JG21E203	U	Determinació del grau de protecció d'un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086 (P - 73)	96,67	0,000	0,00
9	JG21D203	U	Resistència a la propagació de la flama d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 72)	462,00	0,000	0,00
10	JG21C203	U	Assaig de corbat sobre un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 71)	25,34	0,000	0,00
11	JFA1K207	U	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969 (P - 67)	278,26	0,000	0,00
12	JG21B203	U	Assaig de resistència a compressió d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 70)	160,65	0,000	0,00
13	JFA1130A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic,	66,03	0,000	0,00

PRESSUPOST *

			segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 59)			
14	JFA1L20M	U	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60°C de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1 (P - 68)	1.060,35	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)		01.07.02.02.02			**66,44**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
TITOL 4 03 CARBÓ ACTIU
TITOL 4 (1) 02 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JG21D203	U	Resistència a la propagació de la flama d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 72)	462,00	0,000	0,00
2	JZ12R910	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PVC orientat amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base (resina i fibres), revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 84)	541,96	0,000	0,00
3	JFA1L20M	U	Determinació de resistència a la pressió interna 1 hora a 20ºC, 100 hores a 20ºC i 1000 hores a 60°C de tubs de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 1167-1 (P - 68)	1.060,35	0,000	0,00
4	JFA1J205	U	Determinació de la resistència a tracció d'un tub de PVC, segons la norma ISO 6259-2 (P - 64)	316,91	0,000	0,00
5	JFA1410A	U	Determinació del comportament enfront de la calor d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE 53112 (P - 62)	368,90	0,000	0,00
6	JFA1K207	U	Determinació de la rigidesa anular d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 9969 (P - 67)	278,26	0,000	0,00
7	JFA1P200	U	Inspecció visual de l'aspecte general d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 69)	29,19	0,000	0,00
8	JFA15104	U	Assaig de resistència a xocs externs pel mètode de l'esfera de rellotge d'una mostra de tub de PVC, segons la norma UNE-EN 744 (P - 63)	260,58	0,000	0,00
9	JG21E203	U	Determinació del grau de protecció d'un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086 (P - 73)	96,67	0,000	0,00
10	JG21F203	U	Resistència a l'atac químic d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 74)	131,44	0,000	0,00
11	JFA1120A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de PVC, segons la norma UNE 53112 (P - 58)	66,44	0,000	0,00
12	JG21C203	U	Assaig de corbat sobre un tub de PVC per a canalitzacions, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 71)	25,34	0,000	0,00
13	JFA1130A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 3126 (P - 59)	66,03	0,000	0,00
14	JG21B203	U	Assaig de resistència a compressió d'un tub de PVC, segons la norma UNE-EN 50086-1 (P - 70)	160,65	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4 (1)		01.07.02.03.02			**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS

PRESSUPOST *

CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIONS DE CONTROL
TITOL 4 04 XARXA GENERAL COMUNICACIONS
TITOL 4 (1) 01 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J030A50A	U	Determinació quantitativa dels compostos de sofre d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1 (P - 4)	47,73	1,000	47,73
2	JFA1J80K	U	Determinació de les propietats a tracció d'un tub de material termoplàstic, segons la norma UNE-EN ISO 6259-1 (P - 65)	135,41	1,000	135,41
3	JZ12R610	U	Jornada d'inspecció a fàbrica de tubs de PEAD amb la redacció d'un informe amb el següent contingut mínim: revisió dels certificats de material base, revisió del procés productiu, revisió dels PPI del fabricant i verificació de la traçabilitat del procés; i la recollida d'una mostra de tub per a la realització dels assaigs exigibles. (P - 82)	541,96	1,000	541,96
4	JFA1180A	U	Determinació de les dimensions d'un tub de material termoplàstic, segons la norma ISO 11922-1 (P - 60)	59,43	1,000	59,43
5	J030970B	U	Determinació de la resistència al desgast mitjançant la màquina de Los Àngeles d'una mostra d'àrids gruixuts, segons la norma UNE-EN 1097-2 (P - 3)	79,72	1,000	79,72
6	J0P1410C	U	Determinació del temps d'inducción a la oxidació, segons la norma UNE-EN 728 (P - 38)	174,63	1,000	174,63
7	J0304503	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1 (P - 1)	31,70	0,000	0,00
8	J03D5205	U	Comprovació de la no plasticitat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103104 (P - 12)	36,13	1,000	36,13
9	J03D7207	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103500 (P - 13)	47,92	1,000	47,92
10	J0P11103	U	Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàsticos en massa (IFM) i en volum (IFV) segons la norma UNE-EN ISO 1133 (P - 35)	125,47	1,000	125,47
11	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
12	JFA12A09	U	Determinació de la densitat del material pel mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració d'una mostra de tub de material plàstic, segons la norma UNE-EN ISO 1183-1 (P - 61)	69,32	1,000	69,32
13	J060120G	U	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2 (P - 17)	18,62	1,000	18,62
14	J03D3203	U	Determinació del percentatge de material que passa pel tamís 0.080 UNE d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 7135 (P - 10)	19,73	1,000	19,73
15	J0P12106	U	Determinació del contingut del negre de carboni en poliolefinas i els seus transformats, segons la norma UNE 53375 (P - 36)	144,03	1,000	144,03
16	J030F60F	U	Determinació de l'equivalent de sorra d'una mostra d'àrids fins, segons la norma UNE-EN 933-8 (P - 7)	25,00	1,000	25,00
17	J030E50A	U	Determinació del contingut aproximat de matèria orgànica d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1 (P - 6)	45,00	1,000	45,00
18	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	1,000	31,70

PRESSUPOST *

19	J030D50A	U	Determinació quantitativa de clorurs, pel mètode de volhard d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 1744-1 (P - 5)	83,19	1,000	83,19
20	J0P13109	U	Mètode per a l'evaluació del grau de dispersió del pigment o del negre de carboni, segons la norma ISO 18553 (P - 37)	202,75	1,000	202,75
TOTAL	TITOL 4 (1)		01.07.02.04.01			**1.887,74**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS AUXILIARS
TITOL 4 01 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JMV1R3K6	U	Jornada de proves de comprovació de la instal·lació automàtica contra incendis (P - 79)	559,30	1,000	559,30
TOTAL	TITOL 4		01.07.03.01			**559,30**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIONS
SUB CAPÍTOL 04 EDIFICI ELÈCTRIC
TITOL 4 01 ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 31)	82,25	0,000	0,00
2	J0B0N80E	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7027 (P - 25)	42,23	0,000	0,00
3	J0B0S80J	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014 (P - 29)	42,23	0,000	0,00
4	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 24)	42,23	0,000	0,00
5	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 32)	63,26	0,000	0,00
6	J060770A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 20)	99,26	0,000	0,00
7	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 34)	28,29	0,000	0,00
8	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 27)	42,23	0,000	0,00
9	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 33)	17,95	0,000	0,00
10	J0B0P80F	U	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 439 (P - 26)	42,23	0,000	0,00
TOTAL	TITOL 4		01.07.04.01			**0,00**

PRESSUPOST *

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 08 URBANITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J9H1210F	U	Determinació del contingut de lligant d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-1 (P - 51)	44,57	1,000	44,57
2	J0604404	U	Cura, recapçament i assaig a compressió d'una proveta cilíndrica de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 18)	14,90	2,000	29,80
3	J060SA09	U	Mostreig, realització del con d'abrams, elaboració de provetes, cura i assaig a flexotracció d'una sèrie de tres provetes prismàtiques de 15x15x60 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-5 (P - 23)	119,74	2,000	239,48
4	J060K201	U	Determinació del contingut d'aire pel mètode de pressió d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-7 (P - 22)	83,59	2,000	167,18
5	J2VCY10Q	U	Assaig de càrrega in situ, amb placa de 60 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357 (P - 40)	157,69	1,000	157,69
6	J9H1B401	U	Control de temperatures en l'execució de paviments de mescla bituminosa en calent, segons la norma UNE-EN 12697-13 (P - 53)	17,07	1,000	17,07
7	J0304503	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra d'àrids, segons la norma UNE-EN 933-1 (P - 1)	31,70	1,000	31,70
8	J03D3203	U	Determinació del percentatge de material que passa pel tamís 0.080 UNE d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 7135 (P - 10)	19,73	1,000	19,73
9	J9H1310G	U	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma UNE-EN 12697-2 (P - 52)	38,87	1,000	38,87
10	J03DQ10C	U	Determinació del contingut, en pes, de partícules que passen pel tamís 20 UNE, d'un sòl, segons la norma UNE-EN 933-1 (P - 16)	37,53	1,000	37,53
11	J2VCP10M	U	Determinació in situ de la humitat d'un sòl, segons la norma NLT 103 (P - 39)	12,77	1,000	12,77
12	J9H1P104	U	Presa, confecció de provetes. determinació de la densitat aparent i del contingut de buits d'una mostra de mescla bituminosa, segons les normes UNE-EN 12697-30, UNE-EN 12697-32, UNE-EN 12697-8 i UNE-EN 12697-6 (P - 55)	191,53	1,000	191,53
TOTAL	CAPÍTOL		01.08			**987,92**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 09 SERVEIS AFECTATS
SUB CAPÍTOL 01 CANONADES DE FANGS I SALMORRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JFA1JB05	U	Determinació de la resistència a tracció en unions per fusió a topall de tubs de PEAD (P - 66)	189,46	6,000	1.136,76
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.09.01			**1.136,76**

OBRA 01 PRESSUPOST PCQ DECANTADORS
CAPÍTOL 09 SERVEIS AFECTATS
SUB CAPÍTOL 02 CLAVEGUERAM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST *

1	J0604404	U	Cura, recapçament i assaig a compressió d'una proveta cilíndrica de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 18)	14,90	1,000	14,90
2	J03D4204	U	Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103103 i UNE 103104 (P - 11)	36,13	0,000	0,00
3	J03D8208	U	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103501 (P - 14)	64,53	0,000	0,00
4	J03DA209	U	Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103502 (P - 15)	120,95	0,000	0,00
5	J060K10R	U	Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió d'un formigó endurit, segons la norma UNE-EN 12390-8 (P - 21)	345,00	1,000	345,00
6	J060760A	U	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de tres provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 19)	82,85	1,000	82,85
7	J03D2202	U	Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 (P - 9)	31,70	0,000	0,00
8	J060120G	U	Mesura de la consistència pel mètode del con d'Abrams d'una mostra de formigó fresc, segons la norma UNE-EN 12350-2 (P - 17)	18,62	1,000	18,62
TOTAL	SUB CAPÍTOL		01.09.02			**461,37**

(*) BRANQUES INCOMPLETES

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 3: SUB CAPÍTOL			Import
Sub Capítol	01.01.01	DEMOLICIONS	0,00
Sub Capítol	01.01.02	MOVIMENT DE TERRES GENERALS	0,00
Sub Capítol	01.01.03	PANTALLES	3.797,52
Capítol	**01.01**	**DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES**	**3.797,52**
Sub Capítol	01.02.01	ESTRUCTURES	15.236,85
Sub Capítol	01.02.02	EQUIPS	0,00
Sub Capítol	01.02.03	ARQUITECTURA I ACABATS	0,00
Capítol	**01.02**	**DECANTADORS LAMEL·LARS**	**15.236,85**
Sub Capítol	01.03.01	OBRA CIVIL	217,18
Sub Capítol	01.03.02	OBRA MECÀNICA	11.189,25
Capítol	**01.03**	**CONDUCCIONS**	**11.406,43**
Sub Capítol	01.04.01	ARQUETA SECCIONAMENT IMPULSIÓ	275,80
Sub Capítol	01.04.02	ARQUETA CABALÍMETRE	275,80
Sub Capítol	01.04.03	ARQUETA SECCIONAMENT CONNEXIÓ FILTRES	275,80
Sub Capítol	01.04.04	SOBREEIXIDOR	275,80
Sub Capítol	01.04.05	SUBSTITUCIÓ VÀLVULA EXISTENT	0,00
Capítol	**01.04**	**ARQUETES**	**1.103,20**
Sub Capítol	01.05.01	PURGA DE FANGS	2.935,08
Sub Capítol	01.05.02	EDIFICI FANGS	198,52
Sub Capítol	01.05.03	RECIRCULACIÓ DE FANGS	1.072,18
Capítol	**01.05**	**FANGS**	**4.205,78**
Sub Capítol	01.06.01	DOSIFICACIÓ DE FLOCULANT	0,00
Sub Capítol	01.06.02	DOSIFICACIÓ COAGULANT	0,00
Sub Capítol	01.06.03	DOSSIFICACIÓ DIÒXID CARBONI	0,00
Sub Capítol	01.06.04	CARBÓ ACTIU EN POLS	159,28
Sub Capítol	01.06.05	DOSIFICACIÓ DIÒXID DE CLOR	0,00
Sub Capítol	01.06.06	DOSSIFICACIÓ HIPOCLORIT SÒDIC	0,00
Sub Capítol	01.06.07	CANALETES DE SERVEIS	198,52
Sub Capítol	01.06.08	VARIS	0,00
Capítol	**01.06**	**DOSIFICACIONS DE REACTIUS**	**357,80**
Sub Capítol	01.07.01	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	7.326,40
Sub Capítol	01.07.02	INSTAL·LACIONS DE CONTROL	3.991,28
Sub Capítol	01.07.03	INSTAL·LACIONS AUXILIARS	559,30
Sub Capítol	01.07.04	EDIFICI ELÉCTRIC	0,00
Capítol	**01.07**	**INSTAL·LACIONS**	**11.876,98**
Sub Capítol	01.09.01	CANONADES DE FANGS I SALMORRES	1.136,76
Sub Capítol	01.09.02	CLAVEGUERAM	461,37
Capítol	**01.09**	**SERVEIS AFECTATS**	**1.598,13**
Sub Capítol	01.10.01	CAMBRA DE REPARTIMENT	0,00
Sub Capítol	01.10.02	DECANTADORS 7 I 8	0,00
Capítol	**01.10**	**REHABILITACIÓ DECANTADORS EXISTENTS**	**0,00**
			49.582,69

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES	3.797,52
Capítol	01.02	DECANTADORS LAMEL·LARS	15.236,85
Capítol	01.03	CONDUCCIONS	11.406,43
Capítol	01.04	ARQUETES	1.103,20
Capítol	01.05	FANGS	4.205,78
Capítol	01.06	DOSIFICACIONS DE REACTIUS	357,80
Capítol	01.07	INSTAL·LACIONS	11.876,98
Capítol	01.08	URBANITZACIÓ	987,92
Capítol	01.09	SERVEIS AFECTATS	1.598,13
Capítol	01.10	REHABILITACIÓ DECANTADORS EXISTENTS	0,00
Capítol	01.11	SEGURETAT I SALUT	0,00

Pla de control de qualitat valorat

RESUM DE PRESSUPOST

Capítol	01.12	GESTIÓ DE RESIDUS	0,00
Capítol	01.13	VARIS	0,00
Obra	**01**	**Pressupost PCQ DECANTADORS**	**50.570,61**
			50.570,61

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost PCQ DECANTADORS	50.570,61
			50.570,61

ULTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		50.570,61
13 % Despeses indirectes SOBRE 50.570,61		6.574,18
6 % Benefici Industrial SOBRE 50.570,61		3.034,24
Subtotal		60.179,03
21 % IVA SOBRE 60.179,03		12.637,60
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	72.816,63

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(SETANTA-DOS MIL VUIT-CENTS SETZE EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)

ANNEX NÚM. 15: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. **MEMÒRIA**

2. **PLEC DE CONDICIONS**

    2.1 Plec de Condicions Generals

    2.2 Plec de Condicions Tècniques Particulars

3. **PRESSUPOST**

4. **DOCUMENTACIÓ GRÀFICA**

1. MEMÒRIA

INDEX

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 5

1.1 IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES 5

1.2 OBJECTE 5

2. PROMOTOR - PROPIETARI 6

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURAT I SALUT 6

4. DADES DEL PROJECTE 6

4.1 AUTOR/S DEL PROJECTE 6

4.2 TIPOLOGIA DE L'OBRA 6

4.3 SITUACIÓ 7

4.4 COMUNICACIONS 7

4.5 SUBMINISTRAMENT I SERVEIS 7

4.6 LOCALITZACIÓ DE SERVEIS ASSISTENCIALS, DE SALVAMENT I SEGURETAT I MITJANS D'EVACUACIÓ 7

4.7 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE 8

4.8 TERMINI D'EXECUCIÓ 8

4.9 MÀ D'OBRA PREVISTA 8

4.10 OFICIS QUE INTERVENEN EN EL DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA 8

4.11 OFICIS QUE INTERVENEN EN EL DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA 9

4.12 MAQUINÀRIA PREVISTA PER EXECUTAR L'OBRA 11

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS 12

5.1 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D'OBRA 12

5.2 INSTAL·LACIÓ D'AIGUA PROVISIONAL 13

5.3 INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT 13

5.4 ALTRES INSTAL·LACIONS. PREVENCIÓ I PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 13

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL 14

6.1 SERVEIS HIGIÈNICS 14

6.2 VESTUARIS 14

6.3 MENJADOR 14

6.4 LOCAL DE DESCANS 15

6.5 LOCAL D'ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS, FARMACIOLA 15

7. ÀREES AUXILIARS 15

7.1 TALLERS 15

7.2 ZONES D'APILAMENT. MAGATZEMS 16

8. TRACTAMENT DE RESIDUS 16

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES 16

9.1 MANIPULACIÓ 16

9.2 DELIMITACIÓ/CONDICIONAMENT DE ZONES D'APILAMENT 17

10. ANÀLISI DE RISCOS PER LA POSSIBLE PRESÈNCIA DE TERRES CONTAMINADES 17

10.1 RISCOS 17

10.2 TRACTAMENT DEL CONTAMINANT 19

11. CONDICONS DE L'ENTORN 19

11.1 SERVEIS AFECTATS 19

11.2 AFECCIONS A CARRETERES 20

11.3 SERVITUDS 20

11.4 CARACTERÍSTIQUES METEOROLÒGIQUES 20

11.5 CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY 20

11.6 CARACTERÍSTIQUES DE L'ENTORN 21

12. UNITATS CONSTRUCTIVES 21

13. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU 22

13.1 PROCEDIMENTS D'EXECUCIÓ 24

13.2 ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS 24

13.3 DETERMINACIÓ DEL TEMPS EFECTIU DE DURACIÓ. PLA D'EXECUCIÓ. 24

14. DESCRIPCIÓ DE LES PRINCIPALS MESURES PREVENTIVES 25

14.1 MESURES DE CARÀCTER ORGANITZATIU 25

14.2 TREBALLS D'EXECUCIÓ DE MURS PANTALLA 25

14.3 TREBALLS AMB MÀQUINES DE TALL DE FIL DE DIAMANT 29

14.4 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS 33

14.5 TREBALLS AMB INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES O EN LES SEVES PROXIMITATS 36

14.6 NORMES PER A TREBALLS NOCTURNS 37

15. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU 37

16. MEDI AMBIENT LABORAL 38

16.1 AGENTS ATMOSFÈRICS 38

16.2 IL·LUMINACIÓ 38

16.3 SOROLL 38

16.4 POLS 39

16.5 ORDRE I NETEJA 40

16.6 RADIACIONS NO IONITZANTS 40

16.7 RADIACIONS IONITZANTS 43

17. MANIPULACIÓ DE MATERIALS 44

18. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP) 45

19. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC) 45

20. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPÌ) 45

21. RECURSOS PREVENTIUS 46

22. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT 47

23. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA 48

23.1 NORMES DE POLICIA I CONTROL D'ACCÉS A L'OBRA 48

23.2 ÀMBIT D'OCUPACIÓ DE LA VIA PÚBLICA 49

23.3 TANCAMENTS DE L'OBRA QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC 49

23.4 OPERACIONS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC. 50

23.5 NETEJA I INCIDÈNCIA SOBRE L'AMBIENT QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC 50

23.6 RESIDUS QUE AFECTEN A L'ÀMBIT PÚBLIC 51

24. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ 51

24.1 RISCOS DE DANYS A TERCERS 51

24.2 MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS 51

25. PREVECIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS 51

26. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS 51

27. FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES 52

28. FORMACIÓ DEL PERSONAL EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT . 52

28.1 CAPS D'OBRA I ENCARREGATS 52

28.2 PER A TOT EL PERSONAL CONTRACTISTA I TREBALLADOR 52

29. VIGILÀNCIA DE LA SALUT 52

30. PLA D'EMERGÈNCIA I ACTUACIÓ DAVANT ACCIDENTS 53

30.1 PLA D'EMERGÈNCIES 53

30.1.1 CONTINGUT DEL PLA D'EMERGÈNCIES 53
30.2 ACTUACIÓ DAVANT ACCIDENTS 54
30.3 PRIMERS AUXILIS 55
30.3.1 CRITERIS PER A LA DETECCIÓ DE NECESSITATS PER PLANIFICAR ELS PRIMERS AUXILIS 55
30.3.2 INSTAL·LACIONS DESTINADES A PRIMERS AUXILIS 56
30.3.3 FARMACIOLA D'OBRA 56
30.3.4 MITJANS HUMANS D'ASSISTÈNCIA I SOCORS 57
30.3.5 TRUCADES D'EMERGÈNCIA I CONTACTE AMB ELS RECURSOS EXTERNS 58
30.4 PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS 59
30.4.1 DISPOSICIONS GENERALS 59
30.4.2 MESURES DE PREVENCIÓ I EXTINCIÓ 59
30.4.3 ALTRES ACTUACIONS 59
31. SEGUIMENT I VIGILÀNCIA DE LA SEGURETAT I SALUT 60
31.1 BRIGADA DE SEGURETAT, NETEJA I TREBALLS AUXILIARS 60
31.2 REUNIONS DELS RESPONSABLES EN PREVENCIÓ DE RISCOS 60
31.3 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS 60
32. GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ 61
32.1 DOSSIER DE PERSONAL I LA SEVA IDENTIFICACIÓ 61
32.2 DOSSIER DE MAQUINÀRIA I EQUIPS 62
32.3 DOSSIER D'EINES I MITJANS AUXILIARS 62
33. INFORMES I RESULTATS DE LA GESTIÓ 62
33.1 COMUNICAT DE RISCOS 62
33.2 INFORME D'ACCIDENT/INCIDENT 62
33.3 ÍNDEX DE SINISTRALITAT 62
34. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS 62
35. SIGNATURES 67

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1 Identificació de les obres

Projecte de nou decantador tipus estàtic lamel·lar a l'ETAP del Llobregat (PTLL)

1.2 Objecte

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31/1995 i del RD 1627/1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

En el present Estudi de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars consegüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Nou Decantador tipus estàtic lamel·lar de la ETAP del Llobregat les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

Els objectius d'aquest treball són els següents:

Conèixer el projecte a construir i, definir la tecnologia adequada per a la realització tècnica de l'obra.

Analitzar totes les unitats d'obra contingudes al projecte a construir.

Definir tots els riscos, humanament detectables, que puguin aparèixer al llarg de la realització dels treballs.

Dissenyar les línies preventives a posar en pràctica, és a dir la protecció col·lectiva i equips de protecció individual a implantar durant tot el procés de construcció.

Divulgar la prevenció decidida per a aquesta obra, a través del seu corresponent Pla de Seguretat i Salut tots els que intervenen en el procés de construcció.

Crear un ambient de salut laboral a l'obra.

Definir les actuacions a seguir en el cas de que es produeixi l'accident.

Dissenyar una línia formativa per a prevenir els accidents.

Fer arribar la prevenció de riscos, a cada empresa subcontractista o autònoms que treballin en l'obra.

Dissenyar la metodologia necessària per a efectuar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs de reparació, conservació i manteniment.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.

b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.

c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.

e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.

f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.

g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.

h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.

i) La cooperació entre els contractistes, sub-contractistes i treballadors autònoms.

j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o a prop de l'obra.

2. PROMOTOR - PROPIETARI

Promotor : ATL, Ens d'Abastamen d'Aigua ter-Llobregat

NIF :

Adreça : Sant Martí de l'Erm, 30

Població : 8970 Joan Despí (Barcelona)

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURAT I SALUT

Redactor E.S.S. : Francisco Javier Rentero Gonzalez

Titulació/ns : Enginyer Tècnic d'Obres Públiques / Enginyer Civil

Despatx professional : AYESA

Població : Barcelona

4. DADES DEL PROJECTE

4.1 Autor/s del projecte

Autor del projecte : Carlos Martín Freixa

Titulació/ns : Enginyer Superior de Camins, Canals i Ports

Col·legiat núm. : 13154

Despatx professional : AYESA Serveis

Població : Barcelona

Autor adjunt del projecte: Francisco Javier Rentero Gonzalez

Titulació/ns : Enginyer Tècnic d'Obres Públiques / Enginyer Civil

Col·legiat núm. : 14514

Despatx professional : AYESA

Població : Barcelona

4.2 Tipologia de l'obra

La tipologia de l'obra correspon a la les obres de dos nous decantadors lamel·lars de la Planta de tractament d'Abrera, que es poden desglossar en les següents unitats:

- Canonada d'impulsió a nous decantadors
- Cambres de coagulació i floculació.
- 2 decantadors lamel·lars
- Canonada de connexió amb els filtres de Sorra de la planta.

- Connexió de fangs a instal·lacions de tractament de fangs de la planta.
- Dosificació de Reactius.
- Rehabilitació dels decantadors 7 i 8 per millorar el funcionament hidràulic de la planta.

4.3 Situació

La planta de tractament d'aigua potable se situa al terme municipal d'Abrera, entre el km 124 de l'AP-7 i la línia d'AVE.

Emplaçament : Abrera (Barcelona)

Codi Postal : 08630

Població : Abrera

4.4 Comunicacions

Carretera : BV-1201,

4.5 Subministrament i serveis

No s'han detectat serveis afectats externs a l'ETAP del Llobregat.

4.6 Localització de serveis assistencials, de salvament i seguretat i mitjans d'evacuació

Centres d'Atenció Primària:

CAP Abrera

Carrer Manresa, 9, 15

08630 Abrera

Tel.: 937 70 25 61

Horari: Dissabte, diumenges i festius de 8 a 20h. Fora d'aquest horari: Atenció continuada al mateix centre 24 hores.

Hospitals:

Hospital Sant Joan de Déu de Martorell

Av. Mancomunitats Comarcals, 1, 3

08760 Martorell

Tel.: 937 74 20 20

Altres telèfons:

AJUNTAMENT D'ABRERA

Av. Lluís Companys, 10

08630 Abrera

Tel.: 937 70 03 25

SANITAT

INSS – Granollers (Tel.938 70 61 34)

Ambulàncies (Tel. 935 70 43 35)

Creu Roja (Tel. 936 91 61 61)

EMERGÈNCIES

Mossos d'Esquadra (Granollers) (Tel. 936 93 51 10– 112)

Policia Local (Tel.938 44 41 41 – 112)

Bombers (Tel. 112)

4.7 Pressupost d'execució material del projecte

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte, exclòs Seguretat i Salut, és de **5.039.602,96€**.

La Seguretat i Salut complementària està estimada en un valor de **50.752,13 €**.

4.8 Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 16 mesos.

4.9 Mà d'obra prevista

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 21 persones.

El càlcul del nombre de treballadors previstos a l'obra es calcula a partir de la premissa que l'import percentual del cost de la mà d'obra és del 30% del PEM de l'obra.

PEM estimat: 3.400.000,00 €

30% PEM: 1.010.400,00 €

El nombre mitjà d'hores treballades pels operaris en els 16 mesos serà:

16 mesos x 23 dies x 8 hores = 2944 h/treballador

El cost global d'hores és: 1.010.400,00 € / 2944 h/treballador = 343 €·treballador/hora

El preu mitjà per hora d'un treballador és: 30 €/h

El nombre de treballadors mig arrodonit és: 343 €·treballador/hora / 30 €/h = 12 treballadors

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució, amb un factor de punta d'1,35, és de 17 treballadors.

4.10 Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

Cap de colla

Oficial 1a

Oficial 1a encofrador

Oficial 1a ferrallista

Oficial 1a soldador

Oficial 1a col·locador

Oficial 1a manyà

Oficial 1a electricista

Oficial 1a muntador

Oficial 1a d'obra pública

Oficial 1a jardiner

Oficial 1a RERA

Ajudant encofrador

Ajudant ferrallista

Ajudant soldador

Ajudant col·locador

Ajudant manyà

Ajudant electricista

Ajudant muntador

Ajudant

Ajudant 1a RERA

Manobre

Manobre especialista

4.11 Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

ABALISAMENT DE SEGURETAT LABORAL

ACCESORIS PER A TUBS D'ACER

ACER EN BARRES CORRUGADES

ACERS PER A CALDERERIA

ADOBS MINERALS D'ALLIBERAMENT LENT

FRAGMITES AUSTRALIS

ARBUSTS DE RIBERA

BARREGES DE LLAVORS I PANS D'HERBA PER IMPLANTACIONS DE GESPA

BARRERES

CABALÍMETRE

CABLES

CARGOLS

CARRETS DE DESMUNTATGE

DISPOSICIÓ DE RESIDUS

EQUIPS DE FILTRACIÓ

EQUIPS DE MESURA I DETECCIÓ

ESMENES BIOLÒGIQUES

ESMENES D'ORIGEN SINTÈTIC

EXPLOSIUS PLÀSTICS

EXTINTORS

FILFERROS

FILTRES CAÇAPEDRES PER A EMBRIDAR

FORMIGONS SENSE ADDITIUS

GRAVES

LLIGANTS HIDROCARBONATS

MALLES ELECTROSOLDADES

MANOMETRES

MATERIAL DE PREVENCIÓ EN LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

MATERIALES AUXILIARS D'ESTRUCTURES PER A SEGURETAT I SALUT

MATERIALS AUXILIARS PER A COMPTADORS

MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

MATERIALS AUXILIARS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS PER A SEGURETAT I SALUT

MATERIALS AUXILIARS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS

MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ PER A SEGURETAT I SALUT

MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS COL·LECTIVES

MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT PROVISIONALS

MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS

MATERIALS AUXILIARS PER A TANCAMENTS I DIVISÒRIES PER A SEGURETAT I SALUT

MATERIALS AUXILIARS PER A TANQUES EXTERIORS

MATERIALS BÀSICS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT

MATERIALS DE PREVENCIÓ PER A ÚS DE MAQUINÀRIA

MATERIALS PER A LA FORMACIÓ DE JUNTS

MATERIALS PER A LÀMINES SEPARADORES

MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE CIRCULARS

MATERIALS PER A PROTECCIONS D'ARBRES

MATERIALS PER A PROTECCIONS DE L'APARELL AUDITIU

MATERIALS PER A PROTECCIONS DE L'APARELL OCULAR

MATERIALS PER A PROTECCIONS DE L'APARELL RESPIRATORI

MATERIALS PER A PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS

MATERIALS PER A PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS

MATERIALS PER A PROTECCIONS DEL CAP

MATERIALS PER A PROTECCIONS DEL COS

MATERIALS PER A PROTECCIONS LINIALS CONTRA CAIGUDES DE PERSONES I OBJECTES

MATERIALS PER A PROTECCIONS PUNTUALS CONTRA CAIGUDES DE PERSONES I OBJECTES

MATERIALS PER A PROTECCIONS SUPERFICIALS CONTRA CAIGUDES DE PERSONES I OBJECTES

MATERIALS PER A PROTECCIONS SUPERFICIALS CONTRA CAIGUDES DE PERSONES I OBJECTES PER A SEGURETAT I SALUT

MESCLES BITUMINOSES CONTÍNUES EN CALENT

MOBILIARI I APARELLS PER A MÒDULS PREFABRICATS D'OBRA

MÒDULS PREFABRICATS

MORTERS AMB ADDITIUS

NEUTRES

PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A ELEMENTS DE MESURA, CONTROL I REGULACIÓ

PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A VÀLVULES

PENJADORS

PERICONS PREFABRICATS DE FORMIGÓ

PINUS SP

PLAFONS

PLANXES I PERFILS D'ACER

PLAQUES AMB DUES PLANXES D'ACER

PORTES DE REIXAT METÀL·LIC

PUNTALS

REIXATS METÀL.LICS

SAULÓ

SEGELLANTS

SENYALS DE SEGURETAT LABORAL

SENYALS D'INFORMACIÓ I DE DIRECCIÓ

TACAMENTS

TANQUES AMB REIXAT METÀL·LIC

TAULERS

TAULONS

TERRES I SUBSTRATS PER A JARDINERIA

TOT-U

TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA

VÀLVULES DE BOLA METÀL·LIQUES MANUALS AMB ROSCA

VÀLVULES DE COMPORTA MANUALS AMB BRIDES

VÀLVULES DE COMPORTA MANUALS AMB ROSCA

VÀLVULES DE PAPALLONA METÀL·LIQUES CONCÈNTRIQUES MANUALS AMB BRIDES

VÀLVULES DE PAPALLONA METÀL·LIQUES CONCÈNTRIQUES AMB ACTUADOR ELÈCTRIC PER A MUNTAR ENTRE BRIDES

VÀLVULES HIDRÀULIQUES

VÀVULES DE CONTROL

VENTOSES

4.12 Maquinària prevista per executar l'obra

Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg

Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg

Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg

Equip complet de maquinària de perforació en desmunt

Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar

Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t

Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent

Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent

Excavadora-carregadora de 110 hp, tipus CAT-212 o equivalent

Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent

Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent

Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent

Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent

Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent

Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)

Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)

Rasadora sobre cadenes de 400 hp, per a rases de 1,00 m d'amplaria i 2,5 m de fondaria, com a màxim

Motoanivelladora de 125 hp

Motoanivelladora de 150 hp

Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t

Picó vibrant dúplex de 1300 kg

Picó vibrant amb placa de 60 cm d'amplària

Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)

Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)

Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)

Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)

Camió tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)

Camió cisterna de 6000 l

Camió cisterna de 10000 l

Camió grua de 5 t

Grua autopropulsada de 12 t

Grua autopropulsada de 40 t

Vibrador intern de formigó

Camió amb bomba de formigonar

Bituminadora automotriu per a reg asfàltic

Estenedora per a paviments de mescla bituminosa

Escombradora autopropulsada

Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t

Corró vibratori autopropulsat pneumàtic

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1 Instal·lació elèctrica provisional d'obra

Es realitzaran els tràmits adients per tal que la companyia subministradora d'electricitat o una acreditada, faci la connexió des de la línia subministradora fins els quadres on s'ha d'instal·lar la caixa general de protecció i els comptadors, des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.
En cas de no poder-se connectar a línia de companyia s'utilitzaran grups electrògens des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.
Es realitzarà una distribució sectoritzada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V-750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles i trànsit normal d'una obra.
Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

Connexió de servei:

- Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament.
- La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
- Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).
- Estarà situada sempre fora de l'abast de la maquinària d'elevació i les zones sense pas de vehicles.

Quadre General:

- Disposarà de protecció vers als contactes indirectes mitjançant diferencial de sensibilitat mínima de 300 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
- Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.).
- Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre).
- Anirà connectat a terra (resistència màxima 78 W). A l'inici de l'obra es realitzarà una connexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
- Estarà protegida de la intempèrie.
- És recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
- Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'advertència de risc elèctric (R.D. 485/97).

Conductors:

- Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la seva impressió sobre el mateix aïllament.
- Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals o sostres allunyats de les zones de pas de vehicles i / o persones.
- Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant „jocs" d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorciments i embetats.

Quadres secundaris:

- Seguiran les mateixes especificacions establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.
- Cap punt de consum pot estar a més de 25 m d'un d'aquests quadres.
- Encara que la seva composició variarà segons les necessitats, l'aparellatge més convencional dels equips secundaris per planta és el següent:

· 1	Magnetotèrmic general de 4P	:	30 A
· 1	Diferencial de 30 A	:	30 mA
· 1	Magnetotèrmic 3P	:	20 mA
· 4	Magnetotèrmics 2P	:	16 A
· 1	Connexió de corrent 3P + T	:	25 A
· 1	Connexió de corrent 2P + T	:	16 A
· 2	Connexió de corrent 2P	:	16 A
· 1	Transformador de seguretat	:	(220 v./ 24 v.)
· 1	Connexió de corrent 2P	:	16 A

Connexions de corrent:

- Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament.
- S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconnexió.
- Es faran servir els següents colors:
  - · Connexió de 24 v : Violeta
  - · Connexió de 220 v : Blau
  - · Connexió de 380 v : Vermell
- No s'empraran connexions tipus "lladre".

Maquinària elèctrica:

- Disposarà de connexió a terra.
- Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar.
- Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.
- L'establiment de connexió a les bases de corrent, es farà sempre amb clavilla normalitzada.

Enllumenat provisional:

- El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.
- Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.
- Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim a la virolla.
- Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per tal de garantir-ne la inaccessibilitat a les persones.

Enllumenat portàtil:

- La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.
- Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

5.2 Instal·lació d'aigua provisional

Per al subministrament d'aigua es podran estudiar varies alternatives:

- Per part del Contractista Principal, es realitzaran les gestions adients davant de la companyia subministradora d'aigua perquè instal·lin una derivació des de la canonada general al punt on s'ha de col·locar el corresponent comptador i puguin continuar la resta de la canalització provisional per l'interior de l'obra (només serà possible a la zona d'implantació i zones d'estació de bombament si hi arriva el subministrament de companyia).
- Es disposaran de cisternes o dipòsits per tal de disposar d'aigua per l'execució dels treballs
- Per al consum humà s'haurà de comprar aigua envasada i emmagatzemar-la a obra a disposició dels treballadors.

La distribució interior d'obra podrà realitzar-se amb canonada de PVC flexible amb els ronsals de distribució i amb canya galvanitzada o coure, dimensionat segons les Normes Bàsiques de l'Edificació relatives a fontaneria en els punts de consum, tot allò garantit en una total estanquitat i aïllament dielèctric en les zones necessàries.

5.3 Instal·lació de sanejament

Des del començament de l'obra, es connectaran a la xarxa de clavegueram públic les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes.

Si es produís algun retard en l'obtenció del permís municipal de connexió, s'haurà de realitzar, a càrrec del contractista, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericides.

5.4 Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents:

- La instal·lació elèctrica haurà d'estar d'acord amb allò establert a la Instrucció M.I.B.T. 026 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió per a locals amb risc d'incendis o explosions.
- Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica "MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.
- S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.
- Es col·locaran vàlvules antirretorn de flama al bufador o a les mànegues de l'equip de soldadura oxiacetilènica.
- L'emmagatzematge i ús de gasos liquats compliran amb tot allò establert a la instrucció MIE-AP7 del vigent Reglament d'Aparells a pressió en la norma 9, apartats

3 i 4 en allò referent a l'emmagatzematge, la utilització, l'inici del servei i les condicions particulars de gasos inflamables.

- Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.
- Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.
- La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls, ensegellats i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.
- Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influencia d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.
- La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.
- Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.
- Quan es fan regates o forats per permetre el pas de canalitzacions, han d'obturar-se ràpidament per evitar el pas de fum o flama d'un recinte de l'edifici a un altre, evitant-se així la propagació de l'incendi. Si aquests forats s'han practicat en parets tallafocs o en sostres, la mencionada obturació haurà de realitzar-se de forma immediata i amb productes que assegurin l'estanquitat contra fum, calor i flames.
- En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles, altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplecs, emmagatzement o concentració d'embalatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra:

- Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.

- En àrees amb possibilitats de focs "A", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.

- En àrees amb possibilitats de focs "B", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.

- Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

S'haurà de disposar de les següents instal·lacions:

6.1 Serveis higiènics

- Lavabos. Com a mínim un per a cada 10 persones.
- Cabines d'evacuació. S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones.
- Local de dutxes. Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

6.2 Vestuaris

Superfície aconsellable de 2 m^2 per treballador contractat. Els vestuaris estaran proveïts de seients i taquilles o penja-robes.

6.3 Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m^2 per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

6.4 Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i als serveis.

A efectes de càlcul s'haurà de considerar entre 2,5 i 3 m^2 per treballador habitual.

6.5 Local d'assistència a accidentats, farmaciola

Al tractar-se d'una obra amb una ocupació superior a 25 treballadors, es disposarà d'armaris farmaciola emplaçats a les oficines d'obra. L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua opxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurocrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats, i torniquet.

A més es disposaran de farmacioles de butxaca o portàtil, custodiada per l'encarregat.

El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

El contingut de la farmaciola serà el següent:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Estisores
- Pinces
- Guants d'un sol ús

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

7. ÀREES AUXILIARS

7.1 Tallers

Estaran ubicats estratègicament a la zona de ''campament base'' per tal de realitzar únicament el trasllat a la zona a muntar. En zones d'actuació llunyanes, els tallers es trobaran situats pròxims a la zona d'execució. Aquests tallers estaran a una àrea abalisada i senyalitzada.

De forma general els locals destinats a tallers tindran les següents dimensions mínimes (descomptats els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i/o materials): 3 m d'altura de pis a sostre, 2 m^2 de superfície i 10 m^3 de volum per treballador.

La circulació del personal i els materials estarà ordenada amb molta cura, abalisada i senyalitzada, amb una amplada mínima de la zona de pas de personal (sense càrrega) d'1,20 m^2 per a passadissos principals (1 m en passadissos secundaris) independent de les vies de manutenció mecànica de materials. En zones de pas, la separació entre màquines i/o equips mai no serà inferior a 0,80 m (comptat des del punt més sortint del recorregut de l'òrgan mòbil més pròxim). Al voltant dels equips que generin calor radiant, es mantindrà un espai lliure no inferior a 1,50 m, estaran apantallats i disposaran de mitjans portàtils d'extinció adequats. Les instal·lacions provisionals suspeses sobre zones de pas estaran canalitzades a una altura mínima d'1,90 m sobre el nivell del paviment.

La intensitat mínima d'il·luminació, en els llocs d'operació de les màquines i equips, serà de 200 lux. La il·luminació d'emergència serà capaç de mantenir, al menys durant una hora, una intensitat de 5 lux, i la seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

L'accés, als diferents tallers provisionals d'obra, ha de restar restringit exclusivament al personal adscrit a cada un d'ells, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi d'actuació de càrregues suspeses, així com en els de desplaçament i servituds de màquines i/o equips. Tots els accessos o passarel·les situades a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals seran condemnats.
La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu de la maquinària es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

Les emanacions de pols, fibres, fums, gasos, vapors o boirines disposaran d'extracció localitzada, en la mesura del possible, evitant la seva difusió per l'atmosfera. En els tallers tancats, el subministrament d'aire fresc i net per hora i ocupant serà, al menys, de 30 a 50 m^3, llevat que s'efectuï una renovació total d'aire diversos cops per hora (no inferior a 10 cops).

7.2 Zones d'apilament. Magatzems

Per l'apilament i magatzems generals s'ha establer inicialment una zona dintre de l'àmbit d'implantació, aquests s'han marcat als plànols.

Per altra banda s'hauran de disposar petites zones d'apilament als talls d'obra dintre de la zona terra i dels edificis social i taller.

El paràmetres a complir i reflectir al Pla de Seguretat i Salut seran:

- Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors "mínims-màxims", segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.
- Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.
- Les zones d'apilament provisional estaran balisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.
- De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

8. TRACTAMENT DE RESIDUS

Les zones per a l'aplec i el tractament de residus estaran ubicades a la zona de "Campament Base".

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

9.1 Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures

correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

- Amiant.
- Plom. Crom, Mercuri, Níquel.
- Sílice.
- Vinil.
- Urea formol.
- Ciment.
- Soroll.
- Radiacions.
- Productes tixotròpics (bentonita)
- Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.
- Gasos liquats del petroli.
- Baixos nivells d'oxigen respirable.
- Animals.
- Entorn de drogodependència habitual.

9.2 Delimitació/condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

a. Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
b. Nom comú, si és el cas.
c. Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
d. Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
e. Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
f. Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
g. Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
h. El número CEE, si en té.
i. La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

- Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.
Estaran separats els productes inflamables dels comburents.
El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

- Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció.

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.
Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

- Corrosius, irritants, sensibilitzants

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.
Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

10. ANÀLISI DE RISCOS PER LA POSSIBLE PRESÈNCIA DE TERRES CONTAMINADES

En cas de detectar-se sòls contaminats durant l'obra, caldrà prendre una sèrie de mesures addicionals respecte a les mesures habituals. A continuació es presenta un resum del riscos addicionals que poden sorgir per la presència de contaminants.

10.1 Riscos

En aquest punt es recullen els principals punts de risc que representen els contaminants per la salut humana. Cal separar entre contaminants inorgànics i orgànics.

Riscos de contaminants inorgànics:

- Intoxicació aguda.
- Intoxicació greu si l'exposició és elevada.
- Intoxicació crònica segons el tipus de contaminant i duració de l'exposició.

- Seqüeles si l'exposició és elevada. Aquestes poden ser de grau important segons el tipus de contaminant i duració de l'exposició.
- Al·lèrgies, rinitis, sinusitis, i malalties respiratòries.
- Irritació del tracte gastrointestinal, dermatitis i úlceres cutànies.
- Infeccions respiratòries, que segons el tipus de contaminant i duració de l'exposició poden arribar a l'asfixia.
- Efectes mortals segons el tipus de contaminant.

Riscos dels contaminants orgànics

- Danys degeneratius en el ronyó i el fetge i problemes cardiovasculars. Alt efecte cancerigen.
- Intoxicació aguda.
- Intoxicació greu si l'exposició és elevada.
- Efectes neurotòxics que poden portar a la mort.
- Depressió del sistema nerviós central, inconsciència moltes vegades mortal (només sota altes concentracions), dermatitis i dolor abdominal.

Aquests són riscos molt generals que poden ser molt greus per la salut de les persones que es trobin en contacte amb contaminants. També cal considerar les afeccions a l'ecosistema, que també resulten de vital importància.

La infecció del treballador per culpa del contaminants es pot produir per tres vies: per contacte, per respiració, i per ingestió.

En cas de detecció de contaminants, es prendran totes les mesures necessàries perquè el treballador no pugui infectar-se. Aquestes mesures comprendran l'ús dels EPIs que siguin necessaris per cada situació d'exposició segons el contaminant.

D'acord a les anàlisis prèvies disponibles, els elements contaminants que poden aparèixer en les terres a remoure són hidrocarburs totals, plom, cobalt, i PCB.

Les vies de penetració i els possibles efectes sobre la salut d'aquests contaminants es resumeixes a continuació:

CONTAMINANT	VIA DE PENETRACIÓ	POSSIBLE RISC SOBRE LA SALUT HUMANA
Cobalt (Co)	Inhalació de partícules, ingestió	Afecta al contingut hemoglobínic. Insuficiència cardíaca.
Plom (Pb)	Inhalació, ingestió i penetració cutània	S'acumula en el teixit ossi (ossos i dents), provocant una intoxicació agua o una intoxicació crònica. El contacte amb la pell i els ulls pot causar irritació, efecte abrasiu, i possible dany corneal.
Hidrocarburs totals	Inhalació de vapors dels sòl, inhalació de partícules de sòl contaminat, ingestió penetració cutània	Com presenten concentracions baixes d'hidrocarburs totals de petroli, iguals a 50 mg/kg, els efectes no són tòxics, encara que sí molestos i irritants.
Bifenils policlorats (PCBs)	Inhalació de vapors del sòl, inhalació de partícules de sòl contaminat, ingestió i penetració cutània	Possibles efectes cancerígens

CONTAMINANT	MESURES ADDICIONALS DURANT LES EXCAVACIONS
Cobalt (Co)	Mesures preventives: - Realització danalítiques del sòl durant l'execució de les pantalles per caracteritzar el residu present al sòl a excavar a posteriori. Equips de protecció individual durant l'excavació-exposició: - Ulleres de seguretat - Mascareta de protecció respiratòria - Guants de protecció impermeables - Granota de treball impermeable - Botes de seguretat impermeables Sistemes de protecció col·lectiva - Balisament i tancament de la zona de treball
Plom (Pb)	Mesures preventives: - Realització d'analítiques del sòl durant l'execució de les pantalles per caracteritzar el residu present al sòl a excavar a posteriori. Equips de protecció individual durant l'excavació-exposició: - Ulleres de seguretat - Mascareta de protecció respiratòria - Guants de protecció impermeables - Granota de treball impermeable - Botes de seguretat impermeables

	Sistemes de protecció col·lectiva: Balisament i tancament de la zona de treball.
Hidrocarburs totals	Mesures preventives: - Realització d'analítiques de sòl durant l'execució de les pantalles per caracteritzar el residu present al sòl a excavar a posteriori. Equips de protecció individual durant l'excavació-exposició: - Màscara de seguretat facial - Equip de respiració autònom - Guants de protecció impermeables aptes per a exposició a agents bioquímics - Granota de treball impermeable i estanca, apta per exposició a agents bioquímics - Botes de seguretat impermeables i estanques, aptes per exposició a agents bioquímics Sistemes de protecció col·lectiva - Balisament i tancament de la zona de treball - Detector de gasos
Bifenils policlorats (PCBs)	Mesures preventives - Realització d'analítiques del sòl durant l'execució de les pantalles per caracteritzar el residu present al sòl a excavar a posteriori Equips de protecció individual durant l'excavació-exposició: - Màscara de seguretat facial - Equip de respiració autònom - Guants de protecció impermeables aptes per a exposició a agents bioquímics - Granota de treball impermeable i estanca, apta per exposició a agents bioquímics - Botes de seguretat impermeables i estanques, aptes per exposició a agents bioquímics. Sistemes de protecció col·lectiva - Balisament i tancament de la zona de treball - Detector de gasos

Les mesures establertes al present anàlisi hauran de ser consensuades amb l'Agència Catalana de Residus

10.2 Tractament del contaminant

Resulta de vital importància el tractament del sòl contaminat fent ús de la tècnica que es consideri necessària, i transportar els residus a un abocador especial seguint les directrius que marca la normativa vigent; tot sota seguiment estricte de la Direcció d'Obra, així com el Coordinador de Seguretat i Salut.

11. CONDICONS DE L'ENTORN

Ocupació del tancament de l'obra:

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra (zona campament base) o que pot ser necessari distingir entre l'àmbit de l'obra (el de projecte) i l'àmbit dels treballs en les seves diferents fases d'actuació (treballs als diferents sectors, treballs en obres singulars, treballs a estacions de bombament, etc.), a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants. Els elements de delimitació i protecció es disposaran en funció de l'avanç de les obres.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de les zones d'implantació i zones d'actuació o àmbit de treballs, i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

Situació de casetes i contenidors:

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit de la zona de ''Campament Base'' i delimitat pel tancament de l'obra, en les zones d'actuació dels diferents sectors es col·locaran dintre d'una zona abalisada.

Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat "Àmbit d'ocupació de la via pública".

11.1 Serveis afectats

No s'han localitzat serveis aliens afectats pel projecte, ja que el seu àmbit és la pròpia parcel·la on es situa actualment l'estació de tractament d'aigua potable del Llobregat a Abrera. En tot cas, els Plànols i d'altra documentació que el Projecte incorpora relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions. El Contractista ve obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

11.2 Afeccions a carreteres

Les activitats previstes no afecten directament a la xarxa local de carreteres gestionades per la Diputació de Barcelona.

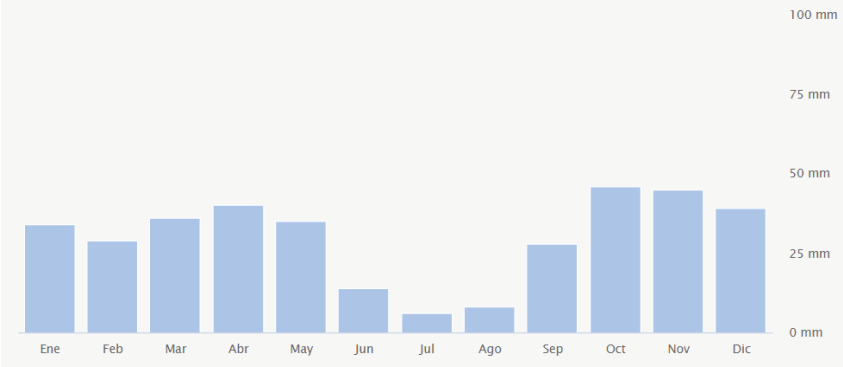
11.3 Servituds

Es preveu que els treballs es localitzin exclusivament dintre de la parcel·la on s'ubica la planta del Llobregat a Abrera, de manera que no es contemplen expropiacions.

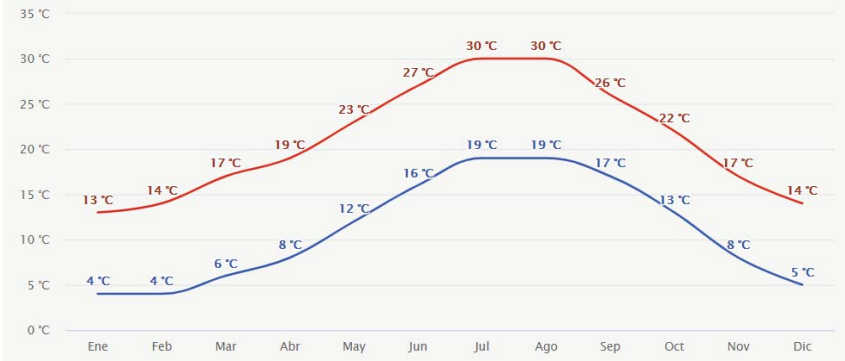
11.4 Característiques meteorològiques

El clima es càlid i temperat a la zona de Cardedeu. Presenta precipitacions al llarg de tot l'any, majoritàriament al voltant d'octubre. Segons la classificació climàtica de Köppen i Geiger, la zona es situa en un clima Csa.

A continuació es recullen els valors mitjans i extrems de les dades meteorològiques a la zona d'actuació recollides durant l'any.



El mes més sec es juliol, amb 6 mm i el més humit és l'octubre, amb 46mm.



Respecte a les temperatures, la gràfica prèvia mostra les mitjanes màximes i les mitjanes mínimes a cada mes d el'any. Juliol i agost són els mesos més càlids de l'any, mentre que gener és el més fred. La mitjana de les temperatures mínimes és de 10,9ºC, mentre que la de les temperatures màximes és de 21ºC.

La diferència en les precipitacopms entre el mes més sec i el més plujós és de 40mm, mentre que la mitjana de temperatures varia entre els 17ºC i els 15ºC entre els mesos extrems.

11.5 Característiques del terreny

La zona d'estudi se situa dins del context de la Serralada Costanera Catalana o Catalànids, en concret a la Depressió del Vallès – Penedès que és una fossa tectònica que es troba entre les Serralades Litoral i Prelitoral dels Catalànids.

La depressió del Vallès-Penedès correspon a una fossa tectònica originada des de l'Oligocè a l'actualitat, els límits del qual estan relacionats amb grans fractures que segueixen rumbs NNE-SSO i NE-SO. Té uns 200 Km de longitud per 10 - 15 Km d'amplada. Es troba reomplerta per sediments que inclouen des de l'Oligocè mig-Miocè-Pliocè i de base a sostre es reconeixen els següents grups litològics: arcoses, argiles predominantment grogues amb unitats lenticulars de sorres i conglomerats i, per últim, sorres arcòsiques, argiles i conglomerats. Aquests trams no corresponen a capes amb continuïtat lateral homogènia, sinó que representen diferents àmbits de sedimentació o fàcies.

Concretament, l'ETAP del Llobregat es situa, dins de la Depressió del Vallès – Penedès, a la gran falla de cisalla del Llobregat d'orientació NNO-SSE que divideix la depressió del Vallès – Penedès per la meitat, desplaçant fins i tot les falles normals que delimiten la fossa tectònica amb les serralades Litoral i Prelitoral.

Segons la cartografia geològica 1:25.000 de l'ICGC, el substrat terciari a l'ETAP del Llobregat es correspon a materials del Miocè i es composa, bé de gresos i lutites vermelles amb freqüents intercalacions de conglomerats (unitat geològica NMgm), bé de gresos i lutites de colors grisos i ocres (unitat geològica NMLgl) que es troben

separades per una falla normal d'orientació NNW-SSE. En qualsevol cas, com que el substrat es troba cobert per materials més moderns, del Quaternari, la posició exacta del contacte entre ambdues unitats és difícil d'establir. Des del punt de vista geotècnic, ambdues unitats geològiques del substrat posseeixen propietats similars, de roca molt tova a mitja.

El substrat miocè es troba recobert per un dipòsit de terrassa fluvial del riu Llobregat d'època geològica Plistocè Superior i litologia de graves i llims (unitat geològica QPt3). Entre l'ETAP i el riu del Llobregat, ja fora de la zona de projecte, es situen les terrasses fluvials baixes del riu (QHt0, QHt0' i QPt2), de composició litològica similar: còdols, graves, gravetes, sorres i llims.

11.6 Característiques de l'entorn

La zona d'actuació es troba al marge esquerre del riu Llobregat en una parcel·la compresa entre la BV-1201 i la BV-1202. A l'entorn hi ha presència de la EDAR d'Abrera a l'altre costat de la BV-1202, una zona residencial a l'est i una zona industrial a l'oest.

12. UNITATS CONSTRUCTIVES

ENDERROCS
ENDERROC D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDARIA
ENDERROC D'ESTRUCTURES AÈRIES
ENDERROC DE PAVIMENTS I REVESTIMENTS, ARRENCADA D'ELEMENTS I DESMUNTATGE DE INSTAL·LACIONS
ENDERROC D'ENVANS I PARETS DIVISORIES
ENDERROCS O ARRENCADA D'ELEMENTS

MOVIMENTS DE TERRES
REBAIX DE TERRENY SENSE I AMB TALUSSOS, I PRETALL EN TALUSSOS I REPOSICIÓ EN DESMUNT
BUIDAT ENTRE PANTALLES
EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
REBLIMENTS SUPERFICIALS, TERRAPLENS/PEDRAPLENS
CARREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES

ESTRUCTURES
ESTRUCTURES D'ACER
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TESAT)
TRANSPORT I MUNTATGE D'ESTRUCTURES PREFABRICADES

FONAMENTS, CONTENCIONS I TÚNELS
SUPERFICIALS (RASES, POUS, LLOSES, ENCEPS, BIGUES DE LLIGAT, MURS GUIA)
PROFUNDES (PILOTS, MICROPILOTS, PANTALLES, CONSOLIDACIÓ DE TERRENY AMB INJECCIONS)
CONTENCIÓ DE TALUSOS AMB PERNS
CONTENCIÓ DE TALUSOS AMB FORMIGÓ PROJECTAT

IMPERMEABILITZACION I AÏLLAMENTS
IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ O SUPERFICIES PLANES
AÏLLAMENTS AMORFS
FORMACIÓ, REBLERT I SEGELLANT DE JUNTS

TANCAMENTS I DIVISÒRIES
TANCAMENTS EXTERIORS (PREFABRICATS, METÀL·LICS, FORMIGÓ, SANDWICH)
DIVISÒRIES (OBRA)
PORTES TALLAFOCS

FERMS I PAVIMENTS
PAVIMENTS AMORFS (FORMIGÓ, SUBBASES, TERRA, SAULO, BITUMINOSOS I REGS)
ENRAJOLATS I APLACATS DE PECES AMB PULIT (PEDRA, CERÀMICA, MORTER CIMENT, ESCOPIDORS, ETC.)
PAVIMENTS METÀL·LICS

INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)
ELEMENTS COL·LOCATS SUPERFICIALMENT (DESGUASSOS, EMBORNALS, BUENERES, ETC.)

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ
INSTAL·LACIONS DE TENSIÓ MITJA O ALTA – MUNTATGE D'ESTACIONS I SUBESTACIONS TRANSFORMADORES

INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA
INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA

INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS, PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES I SEGURETAT
APARELLS
PARALLAMPS
CONDUCTORS

INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS

APARELLS
MUNTATS SUPERFICIALMENT
INSTAL·LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS
INSTAL·LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS
CANONADES PER A GASOS I FLUIDS
TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT
TUBS MUNTATS SOTERRATS
VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ
VÀLVULES DE COMPORTA, BOLA, PAPALLONA I RETENCIÓ
FILTRES
BOMBES CENTRÍFUGUES I SUBMERGIBLES
SISTEMES DE CLORACIÓ
PROTECCIONS I SENYALITZACIONS
COL·LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS METÀL·LICS
JARDINERIA
CONDICIONAMENT FÍSIC, QUÍMIC I BIOLÒGIC DEL SÒL
MOVIMENTS DE TERRES I PLANTACIÓ
PODA
TRACTAMENT FITOSANITARI

13. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El contractista, amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives, n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

Els principals treballs que es realitzaran durant les obres són:

- Demolicions i moviments de terra
    - Demolicions
    - Moviments de terres
    - Pantalles
    - Tractament de talussos
- Estació de bombament i dipòsit intermedi
    - Estructures
    - Equips
    - Conduccions
    - Instal·lacions elèctriques
    - Instal·lacions de control
    - Instal·lacions auxiliars
    - Arquitectura i acabats
- Edifici d'ozonització
    - Estructures
    - Equips
    - Conduccions
    - Instal·lacions d'oxigen i nitrogen
    - Instal·lacions elèctriques
    - Instal·lacions de control
    - Instal·lacions auxiliars
    - Arquitectura i acabats
- Filtres CAG
    - Estructures
    - Equips
    - Conduccions
    - Instal·lacions elèctriques

- Instal·lacions de control
- Instal·lacions auxiliars
- Arquitectura i acabats

- Instal·lacions auxiliars de regeneració de carbó
  - Estructures
  - Equips
  - Conduccions
- Rehabilitació dels filtres de sorra
  - Demolicions
  - Rehabilitació de formigons i estructures existents
  - Estructures noves i connexions
  - Equips
  - Conduccions
  - Instal·lacions elèctriques
  - Instal·lacions de control
  - Instal3lacions auxiliars
- Galeria de connexió entre l'estació de bombament i els filtres CAG
  - Estructures
  - Equips i conduccions
- Dosificació de l'hipoclorit
  - Estructures
  - Equips i conduccions de dosificació
  - Instal·lacions elèctriques
  - Instal·lacions auxiliars
- Conduccions
  - Connexió estació de bombament – edifici d'ozonització
  - Connexió edifici d'ozonització – filtres CAG
  - Sobreeixidor
  - Aigua bruta dels filtres CAG
- Escomesa elèctrica
  - Obra civil
  - Instal·lacions elèctriques
  - Instal·lacions de control
  - Legalitzacions i partides de companyia
- Instal·lacions de control
- Instal·lacions generals
  - Pluvials
  - Enllumenat exterior
  - Megafonia
- Urbanització

13.1 Procediments d'execució

Per a la realització de la totalitat de les obres contingudes en el present projecte, es preveu un termini d'execució de **2,5 anys.**

L'ordre cronològic d'execució de les obres ha de ser:

1. Esbrossada i tala d'arbrat a la parcel·la
2. Excavació general fins a cota 152,45 m des de les cotes actuals 155 fins 165 m
3. Execució de dipòsit i estació de bombament: la raó de comen
4. Execució de cambres de contacte d'ozó
5. Execució de filtres CAG
6. Execució de desinfecció i resta d'obres auxiliars
7. By-pass dels filtres de sorra
8. Inici de l'operació by-passant els filtres de sorra
9. Rehabilitació dels filtres de sorra

13.2 Ordre d'execució dels treballs

Complementant els plantejaments previs realitzats en el mateix sentit per l'autor del projecte, a partir dels suposats teòrics en fase de projecte, el Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió, la persona o els mitjans a emprar.

Donades les característiques de les actuacions, es resumeixen a continuació les activitats i els principals treballs a realitzar al llarg de l'obra:

- Moviments de terres: incloent esbrossada, tala d'arbres, excavació, i transport de terres.
- Pantalles: execució de les pantalles a l'extrem de la parcel·la.
- Estructures: principalment, lloses, murs, suports, forjats i jàsseres, cobertes, i acabats propis d'obres d'edificació.
- Equips: A destacar els equips de bombament, així com els de ventilació, comportes i talls, filtres i falsos fons, cloració i mescladors, ejectors, etc.
- Conduccions: incloent tant les canonades com la caldereria, els suports, i les vàlvules.
- Instal·lacions elèctriques: Quadres elèctrics, canalitzacions, caixes, mecanismes i preses de corrent, xarxa de terra i parallamps, cables de potència, enllumenat, SAI, elements de seguretat i senyalització, legalitzacions, i proves per a la corresponent posada en marxa.
- Instal·lacions de control: quadres, canalitzacions, cables de control, programació, SCADA, instrumentació, i proves per a la corresponent posada en marxa.
- Arquitectura i acabats: Tancaments.

13.3 Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució.

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels diferents talls de l'obra, s'han tingut en compte els següents aspectes:

LLISTA D'ACTIVITATS	:	(1) Rehabilitació dels filtres de sorra existents (2) Dipòsit i estació de bombament intermedi (3) Cambres de contacte i equips d'ozonització (4) Filtres de carbó actiu en gra (CAG) (5) Desinfecció amb hipoclorit sòdic
RELACIONS DE DEPENDÈNCIA	:	Prelació temporal de realització material d'unes unitats respecte a altres.
DURADA DE LES ACTIVITATS	:	Mitjançant la fixació de terminis temporals per a l'execució de cadascuna de les unitats d'obra.

Amb les dades obtingudes, s'ha establer un programa general orientatiu en fase de projecte en el que s'ha considerat, en principi, les gran unitats (activitats significatives). Un cop encaixat el termini de durada s'ha realitzat la programació previsible, reflectida en un cronograma de desenvolupament.

En el Pla de Seguretat i Salut, el Contractista haurà de reflectir les variacions introduïdes respecte, al procés constructiu inicialment previst en el Projecte Executiu/Constructiu i en el present Estudi de Seguretat i Salut.

14. DESCRIPCIÓ DE LES PRINCIPALS MESURES PREVENTIVES

Al llarg de l'apèndix 1 es descriuen de manera detallada totes les mesures preventives que caldrà desenvolupar per poder atenuar i reduir al mínim els riscos presents a l'obra. A continuació s'expliquen aquelles mesures que es consideren més generals i importants.

14.1 Mesures de caràcter organitzatiu

Al tractar-se d'una obra molt complexa a nivell tècnic, caldrà que el treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva, centrada específicament en el lloc de treball o funció que vagi a desenvolupar. Els treballador seran àmpliament informats de les mesures de seguretat personals i col·lectives que han d'establir-se al llarg del desenvolupament del projecte.

El contractista facilitarà una còpia del pla de seguretat i salut a totes les subcontractes i treballadors autònoms integrants de l'obra, així com als representants dels treballadors.

L'empresa contractista encomanarà a la seva organització de prevenció la vigilància de compliment de les obligacions preventives de la mateixa, plasmades en el pla de seguretat i salut de l'obra, així com l'assistència i assessorament al Cap d'obra en quantes qüestions de seguretat es plantegin al llarg de la durada de l'obra. Almenys un dels treballadors destinats a l'obra posseirà formació i ensinistrament específic en primers auxilis a accidentats, amb l'obligació d'atendre aquesta funció en tots aquells casos en què es produeixi un accident amb efectes personals, danys o lesions, per petits que siguin.

El pla de seguretat i salut establirà les condicions en què es realitzarà la informació als treballadors, relativa als riscos previsibles en l'obra, així com les seccions formatives pertinents.

14.2 Treballs d'execució de murs pantalla

DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

Aquest apartat comprèn el procediment de treball i mesures de seguretat per a executar els murs pantalla previstos a projecte. Aquests murs seran construïts mitjançant l'excavació en el terreny de rases profundes, en les que s'introdueix primer l'armadura de ferro i després el formigó, per constituir una estructura geomètricament contínua, emprant llots bentonítics com a protecció de la excavació en cas necessari.

El procés és el següent:

- Construcció de murets guia.
- Excavació de murs pantalla per sectors (dames). Aquesta operació es mantindrà estable mitjançant la utilització de llots bentonítics.
- Col·locació de l'armadura en el sector, excavat i estabilitzat, amb la utilització d'una pantalladora.
- Formigonat i recuperació de llots.
- Retirada de terres

Sempre que sigui possible es formigonaran les pantalles excavades, i en el cas que hagin de romandre obertes es senyalitzaran i protegiran.

Actuacions prèvies:

Previ a l'inici de les activitats, es realitzarà la instal·lació dels equips de subministrament d'energia elèctrica condicionament de les àrees de treball dels ferralles, de l'apilament de material. Es realitzarà la instal·lació dels dipòsits de bentonita, així com de totes aquelles màquines complementàries necessàries per a l'execució de les pantalles.

El material, bombes, canonada, ferro d'armadura, etc. estarà en el tall. Durant la maniobra de subministrament i descàrrega de material es verificarà que l'estipulat per a la utilització d'estabilitzadors dels camions grua, utilització de mitjans auxiliars, adequats, etc ...).

Amb caràcter previ a la utilització de qualsevol instal·lació es lliurarà la documentació escrita i gràfica de la implantació industrial realitzada, indicant els equips que tenen el marcatge CE, o que estan homologats, certificats de estabilitat, homologació de la instal·lació per tècnic competent. S'indicaran, a més, els sistemes de conducció (enterrats o no), si van a pressió o no i aquells que tenen riscos especials (Ex .: energia elèctrica).

El personal disposarà a més de la roba de treball dels equips de protecció adequats, casc, calçat de seguretat, guants, armilla reflectant, i arnès de seguretat. Els soldadors hauran de disposar i utilitzar més la pantalla de soldadura i el davantal de protecció

Excavació de pantalles:

- Excavació

Es verificarà la zona de treball comprovant la seva planeitat i la compactació. Els murets guia estaran arran de terra, en cas contrari el talús, tindrà prou espai per accedir sense treballar sobre aquests.

Estaran col·locades les mesures de protecció col·lectiva, plataformes (tipus tramex o equivalent) per cobrir les rases, tanques metàl·liques per delimitar el radi d'acció de la màquina, i un mitjà segur i fix per a lligar-se durant el mesurament, donat d' formigó o similar, abans d'iniciar els treballs.

Un cop instal·lada la màquina, s'excavarà la dama fins arribar a la cota definitiva, tenint en compte que quan per qualsevol motiu es hagi de deixar d'excavar, es vagi a col·locar la gàbia d'armat o no s'estigui formigonant, i hi hagi risc de caiguda dins de la pantalla, l'excavació es cobrirà mitjançant plataformes tipus tramex.

Durant el procés d'excavació es procurarà la mínima presència de personal (únicament els treballadors que tinguin alguna tasca referent a la pantalla) a l'entorn de la màquina. Es prohibirà l'accés al seu radi de perill, el qual estarà marcat per tanques de vianants.

Cada vegada que es necessiti realitzar mesuraments, l'operari estarà subjecte amb l'arnès de seguretat a un mitjà de subjecció segur.

Col·locació de perfils metàl·lics - juntes:

Per garantir que l'armadura no envaeixi l'espai reservat per al solapament, es col·locaran perfils metàl·lics en els laterals de dimensions acords a la longitud de solapament projectada. Aquests perfils s'extrauran en l'última fase de formigonat, quan es consideri que no hi ha perill de moviment de l'armadura (un cop forjat).

Per a la col·locació dels perfils s'emprés 1 apantalladora auxiliar, situant-se a la zona de treball i deixant caure el perfil a la dama fins arribar a el nivell desitjat.

Es protegirà el buit amb tramex fins al moment de la col·locació del perfil. Es garantirà i revisarà el bon estat de les eslingues o cadenes i ganxos a emprar. Es prohibeix que cap operari se situï sota de la càrrega. Es protegirà el radi de treball de la màquina quan aquesta treballi.

Col·locació d'armadura:

Prèviament a la col·locació de l'armadura, es comprovaran l'estat dels grillons, eslingues, i estrops que s'utilitzaran durant la col·locació. Així mateix es repassarà l'estat de les soldadures d'unió de l'armadura

Per a l'aixecament de les armadures es disposa en obra d'un balancí fix per al cap, la funció és principalment, la elevació i col·locació de l'armadura a l'interior de la dama.

Les operacions d'hissat de l'armadura, seran coordinades pel cap d'equip amb la formació de Recurs Preventiu, que estarà present en l'obra, i sincronitzarà l'elevació dels diferent elements, i controlarà que tot el personal està fora del radi de perill de la maniobra així com que no hi hagi ningú per sota de les càrregues en suspensió.

Un cop suspesa l'armadura en vertical, s'eviten els desplaçaments laterals mitjançant el guiatge i subjecció amb cordes que es lligaran a l'armat per un dels seus extrems i pels operaris en l'extrem contrari.

Formigonat de la pantalla:

Prèviament a el formigonat, es col·locarà la canonada tremie, que es trobarà preparada al castellet.

L'excavació estarà protegida en tota la seva longitud per planxes metàl·liques tipus tramex, quedant només el buit per introduir la canonada. Aquestes planxes podran ser substituïdes per una estructura metàl·lica que tingui la mateixa finalitat i que ofereixi les mateixes garanties de resistència.

El formigó es subministrarà a l'obra mitjançant camions formigonera que s'abocaran a la bomba de formigó.

Durant el formigonat es mantindran a l'almenys quatre metres de canonada tremie embeguda, per minimitzar que el batut del formigó desplaci la canonada amunt i avall.

Un cop finalitzat el formigonat la dama s'abalisarà i tancarà

Recuperació de llots bentonítics:

A mesura que es van introduint elements dins de la dama, els llots bentonítics han de ser retirats, per evitar que aquests vessin fora de la dama i ho deixin tot brut.

Per a la retirada dels llots únicament cal posar unes chuponas que treguin els llots i els aboquen de nou al dipòsit

de bentonita

RISCOS MÉS FREQÜENTS

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes per manipulació.
- Caiguda de d'objectes despresos.
- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Atrapaments per o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de la màquina.
- Contactes tèrmics.

- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions

MESURES PREVENTIVES

Normes generals

- S'han d'utilitzar pantalladores que disposin de marcatge CE, declaració de conformitat i manual d'instruccions o que s'hagin sotmès a posada en conformitat d'acord amb el que especifica el RD 1215/97.
- Es recomana que la pantalladora estigui dotada amb avisador lumínic de tipus rotatori o flash.
- Ha d'estar dotada de senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal comprovar que la persona que la condueix té l'autorització, disposa de la formació i de la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/97, de 18 de juliol, article 5 o el Conveni Col·lectiu General del sector de la Construcció, article 156, i ha llegit el manual d'instruccions corresponent.
- Les operacions d'apantallament han d'estar dirigides per un especialista.
- Revisar el cablejat abans d'iniciar els treballs.
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius de la pantalladora responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, fars, etc.
- Per utilitzar el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Cal assegurar la màxima visibilitat de la pantalladora netejant els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- Verificar que la cabina està neta i no té restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats en la zona dels comandaments.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- Pujar i baixar de la pantalladora únicament per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar per l'escala, cal utilitzar totes dues mans i fer-ho sempre de cara a la pantalladora.
- Comprovar que tots els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i situats en llocs visibles.
- Verificar l'existència d'extintor a la pantalladora.
- Mantenir nets els accessos, els agafadors i escales

Normes d'ús i manteniment de la pantalladora

- Controlar la màquina només des del seient del conductor.
- És prohibida la presència de treballadors o terceres persones en el radi d'acció de la màquina.
- La pantalladora no s'utilitzarà com a mitjà per transportar persones, excepte que la màquina disposi de seients previstos pel fabricant amb aquesta finalitat.
- No pujar ni baixar amb la pantalladora en moviment.
- Durant la conducció, utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar).
- En treballs en zones de serveis afectats, quan no es disposi d'una bona visibilitat de la ubicació del conducte o cable, serà necessària la col·laboració d'un senyalista.
- En reiniciar una activitat després de produir pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.
- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal comprovar la tensió d'aquests cables per poder identificar la distància mínima de seguretat. Aquestes distàncies de seguretat depenen de la tensió nominal de la instal·lació i seran de 3, 5 o 7 m depenent d'aquesta.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similars per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.

- No està permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.

- Realitzar les entrades o sortides del solar amb precaució i, si cal, amb el suport d'un senyalista.

- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha de disposar d'un senyalista expert que el guiï.

- Mantenir el contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.

- Per tal d'evitar xocs (col·lisions), han de definir i senyalitzar els recorreguts de l'obra.

- Evitar desplaçaments de la pantalladora en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.

- En operacions de càrrega de camions, verificar que el conductor es troba fora de la zona de treball de la màquina. Cal evitar, així mateix, que la cullera passi per sobre de la cabina del vehicle que s'està carregant. Durant aquesta operació, cal assegurar-se que el material queda uniformement distribuït en el camió, que la càrrega no és excessiva i que es deixa sobre el camió amb precaució.

- La terra extreta de les excavacions s'ha d'acopiar com a mínim a 2 m de la vora de coronació del talús i sempre en funció de les característiques del terreny.

- Cal inspeccionar i reparar les cadenes en mal estat o excessivament desgastades.

- Cal estrènyer els perns fluixos i substituir els que faltin.

- Tapar l'accés a l'excavació durant el temps d'espera per armar i formigonar.

- En operacions de manteniment, no utilitzar roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els equips de protecció adequats.

- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició de desconnexió.

- Cal efectuar les tasques de reparació de la pantalladora amb el motor aturat i la màquina estacionada.

- Els residus generats com a conseqüència d'una avaria o de la resolució cal segregar-los en contenidors.

- En operacions de transport, comprovar si la longitud, la tara i el sistema de bloqueig i subjecció són els adequats. Així mateix, cal assegurar-se que les rampes d'accés poden suportar el pes de la apantalladora i, una vegada situada, cal retirar la clau del contacte.

- Estacionar la pantalladora en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissades o inundacions (com a mínim a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte, tancar l'interruptor de la bateria i tancar la cabina i el compartiment del motor.

Normes de treball

- Es prohibiran els aplecs de terra i / o materials a una distància inferior a 2 m de la vora de la rasa o talussos.

- Com a norma general s'haurà de protegir el perímetre de les rases, panells, orificis de junt etc ... amb tanca perimetral o plataformes resistents tipus tramex.

- Durant l'excavació s'haurà de delimitar l'àrea d'excavació, mitjançant tanques tipus ajuntament o similar. ningú podrà introduir-se dins el àrea delimitada mentre la pantalladora estigui en moviment.

- Els pous de recalçar conclosos a l'espera de la introducció de la armadura seran coberts amb planxes de tramex bé assentats i resistents.

- Per mesurar la profunditat del batache l'ajudant haurà d'emprar un arnès de seguretat ancorat a un punt fix.

- Està prohibit saltar d'amunt i avall del batache.

- Les zones de treballen alçada de la planta de llots comptaran amb passarel·les d'almenys 60 cm d'amplada i barana al perímetre. Per accedir a aquestes zones de treball es faran servir escales lligades i ancorades.

- Està prohibida la presència del personal a la zona de excavació i en el radi d'acció de la màquina. hi ha d'haver coordinació entre el maquinista i els ajudants sempre que la màquina estigui en moviment.

- No es realitzarà simultàniament en el mateix batache la extracció de terra i la càrrega d'aquestes amb pala en el camió.

- Sempre que s'hagi d'accedir a la zona de treball de la cullera o el radi d'acció de la màquina, l'ajudant ha d'advertir al maquinista de la seva presència. Aquest al seu torn interromprà els treballs fins haver comprovat que l'ajudant es trobi allunyat del radi d'acció de la màquina.

- Està prohibit situar-se sota de càrregues suspeses. Durant tot el procés s'haurà de comprovar que els elements d'hissat es troben en bon estat.

- S'ha de comprovar que les soldadures estan correctament realitzades i són suficients.
- S'ha de comprovar que tots els elements de enganxament estan en perfecte estat d'ús.
- S'abalisarà de forma provisional, la zona d' influència de la maniobra d'hissat, restringint el pas de vehicles i persones.
- Està prohibit situar-se sota càrregues suspeses.
- Abans d'elevar l'armadura s'haurà de conèixer el seu pes que haurà de ser sempre inferior a la capacitat màxima de càrrega de la grua.
- Un cop hissada l'armadura s'aproximarà al batache mitjançant un trasllat lent de la grua mantenint a mig metre del terra el extrem de l'armadura.
- Per controlar el moviment de l'armadura s'empraran cordes de retinguda lligades a un metre de la base d'aquesta
- Està prohibit gestionar l'armadura amb les mans per introduir-la en els dames.
- Ningú haurà de situar al costat del batatxe durant la maniobra d'aproximació de l'armadura.
- Un cop introduït el primer tram d'armadura, es col·locaran planxes de Tramex sobre el muret guia. Una a cada costat de la gàbia.
- La col·locació de separadors es realitzarà de forma coordinada. Hi ha d'haver una persona encarregada d'efectuar la senyalització a l'operador de grua. Està prohibida la introducció de les mans dins els ferros per col·locar els separadors. Està prohibit donar suport els peus sobre els ferros durant la introducció de l'armadura.
- L'operador de grua no haurà de baixar l'armadura fins haver-se assegurat que cap operari estigui en contacte amb els ferros
- La cuba de formigó haurà d'estar completament parada abans de desplegar la canaleta.
- Els tubs de formigonat s'hauran de manejar en columnes curtes. L'embut d'abocament del formigó s'orientarà per a la seva introducció en el batache.
- Està prohibit romandre sota càrregues suspeses (Tub tremie).
- L'extracció del tub es realitzarà lentament una vegada allunyat el personal i el camió

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Casc (només fora de la màquina).
- Protectors auditius: taps o auriculars (quan sigui necessari).
- Mascareta (quan sigui necessària).
- Ulleres antiprojeccions.
- Guants contra agressions mecàniques.
- Calçat de seguretat.
- Arnés (per als operaris sotmesos a risc de caiguda en l'excavació del tall en determinades circumstàncies).
- Faixa i cinturons antivibracions.
- Roba i accessoris de senyalització (només fora de la màquina).
- Arnés anticaigudes, en cas de ser necessari.

EQUIPS DE PROTECCIÓ COLECTIVA

Les proteccions col.lectives seran les següents:

- Tanca i Abalisament de la zona de treball durant els treballs.
- Tapat / Tanca de excavació de guia mur pantalla.

14.3 Treballs amb màquines de tall de fil de diamant

DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

El fil diamantat és un mètode revolucionari per fer talls a la pedra i amb formigó armat amb precisió, que s'ha convertit en un requisit essencial per millorar els nivells d'aprofitament en l'extracció de pedra, i així mateix en el cas del formigó armat, podent realitzar tot tipus de talls sense necessitat d'haver de reparar la superfície cort vista per deixar ben acabada. Les perlina de diamant, muntades en un cable continu d'acer recobert de

goma i accionat per la politja motriu de l'equip de tall, giren a gran velocitat pel formigó armat o la pedra realitzant talls precisos, horitzontals o verticals.

El procés és el següent:

- Recepció i ubicació de la maquina en el lloc d'ús.
- Delimitació de la zona de treball per evitar interferències i afectacions per projeccions, establint una zona de perill d'almenys el doble del radi de la longitud del fil que es desprendria en cas de trencar-se.
- Execució dels forats de perforació per al fil de diamant.
- Execució de la fixació dels elements de la màquina per evitar el moviment (suports de carril i suport de la politja de guia)
- Realitzar el muntatge de la màquina de tall segons les instruccions del fabricant.
- L'operador de la màquina mantindrà la distància de seguretat estipulada.
- Arrodonir les cantonades de la zona dels forats realitzats a una distància d'uns 10 cm.
- Realitzar la connexió del subministra d'aigua i de les mànigues hidràuliques.
- Establir la pressió de tall inicial i iniciar l'operació de tall des de la zona d'operació segura.
- Supervisar durant l'operació la marxa de les operacions. Per a qualsevol ajust s'ha de parar la màquina, desconnectar el motor i la unitat hidràulica.
- Tot el material del tall serà retirat.

RISCOS MÉS FREQÜENTS

- Atrapament per i entre objectes
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda al mateix nivell.
- Caigudes o despreniment d'objectes.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops, talls, punxades o contusions a les mans o en altres parts del cos per eines o objectes.
- Cops i contactes amb elements mòbils de màquines.
- Cremades.
- Projecció de fragments o partícules.
- Projecció de perles de diamant.
- Contactes elèctrics.
- Sobreesforços.
- Soroll, vibracions, radiacions ionitzants, tèrmiques, lumíniques, etc.
- Inhalació de pols, gasos, vapors, boires, fums.

MESURES PREVENTIVES

Normes generals

- La màquina de tall només serà utilitzada per personal format i amb el coneixement de les instruccions de maneig i d'assegurament i ancoratge de la mateixa.
- Tots els operaris que intervinguin en aquesta activitat i persones de manteniment han de saber i comprendre en la seva totalitat les precaucions necessàries abans d'iniciar les operacions o realitzar treballs de manteniment. En suma "PRIMER SEGURETAT" ha de ser sempre el primer a considerar per tot el personal, quan treballa en una obra en condicions normals o extraordinàries.
- Tot el personal operador autoritzat i / o personal de manteniment qualificat autoritzat, així com a encarregat / capatassos i personal de supervisió, tindrà accés al recinte on la màquina estigui ubicada, quan aquesta estigui aturada.
- Si es té qualsevol dubte sobre el procediment de treball o maneig de la maquinària, es consultarà al superior immediat per demanar ajuda i / o consultar els manuals d'instruccions de maquinària i procediments operatius.
- Utilitzar sempre l'equip de protecció necessari per al treball a realitzar (casc, botes de seguretat, guants, protectors auditius, ulleres de seguretat, mascaretes, etc). Utilitzi roba adequada, no porti roba solta o en males condicions, ni porti joies que puguin quedar atrapades entre peces mòbils.

- Es recomana l'ús de mascareta quan el tall s'ha de realitzar a llocs tancats o mal ventilats, i quan el tall es realitza en sec.

- Eviti posicions del cos en el qual es doblegui l'esquena al transportar unitats de la màquina. Mantingui una posició segura i sempre en equilibri, especialment quan utilitzi escales o bastides.

- Les mans, els braços, les cames i la roba es mantindrà fora de l'abast de les parts mòbils de la maquinària, incloent (erugues, cadena i politges de cadena d'avanç, canonades i boques de perforació).

- Si es traguessin les proteccions de la màquina per realitzar operacions de manteniment o qualsevol altra, es reposaran abans de la represa dels treballs.

- S'utilitzaran els equips exclusivament per allò pel que han estat dissenyats.

- S'han de mantenir els rètols i senyals de precaució i identificació netes i llegibles i en bones condicions de treball.

- Les zones de treball es mantindran en la mesura del possible netes i ordenades.

- Totes les deixalles es recolliran diàriament i s'apilaran en un contenidor.

Precaucions de seguretat a la zona de treball

- S'ha de delimitar la zona de treball per a que ni els operaris ni tercers puguin resultar lesionats ni es deteriorin altres elements, per les runes o projeccions durant el tall.

- MAI s'ha d'accedir a la zona de perill durant el tall. La zona de perill zona de perill serà d'almenys el doble del radi de la longitud del fil que es desprendria en cas de trencar-se, l'operari serà responsable d'acordonar la zona restringida.

- Mantenir sempre al mínim les distàncies al fil lliure de la serra i l'objecte que s'està tallant. MAI faci funcionar la màquina sense muntar les mesures de seguretat dels fils en el component que està tallant. Això aconseguirà, en el cas que el fil es trenqui, que el fil quedi automàticament dintre dels eixos buits de les politges de la serra, reduint amb això la longitud del fil alliberat. Els fils llargs i lliures poden provocar fuetades perilloses.

- Quant es munti i treballi amb la serra, verifiqui sempre que no hi hagi ningú per sota de la zona en la que està treballant.

Precaucions de seguretat durant els preparatius

- El Director d'Obra ha d'aprovar la utilització de la màquina abans de realitzar el treball.

- Comprovar que a la zona a tallar no hi han línies de gas, aigua, electricitat o altres. Han de protegir-se aquelles canonades, cables o línies properes que puguin ser afectades per projeccions, en cas necessari interrompre provisionalment el seu funcionament.

- Verificar que l'aigua de refrigeració es drena de forma controlada. Si es deixa que l'aigua es dreni o pulveritzi lliurament sense l'adequat control, es poden provocar deterioraments o accidents.

- Verificar les condicions de l'entorn de treball. No utilitzar el tall amb fil de diamant on hi hagi risc d'explosió ni en les proximitats de materials combustibles (líquids o gasos). Les espurnes o les descàrregues electroestàtiques poden general foc o explosions.

- No talli materials que durant el procés de tall pugui produir pols o vapors tòxics o explosius.

Precaucions de seguretat durant la fixació dels elements a tallar i eliminació de deixalles de tall

- A fi de prevenir accidents i per evitar que el fil de diamant quedi atascat o atrapat, s'han d'utilitzar cunyes d'acer i/o recolzaments que previnguin moviments incontrolats de las parts de l'estructura que s'està tallant.

- Comprovar que les seccions de l'estructura que s'ha de tallar no representa un risc d'accident per a les persones. S'han de pendre les precaucions necessàries (us de recolzament, injecció de beurada per sobre de la volta per a contenció del terreny, ..) per evitar despreniments de l'estructura a tallar.

- S'utilitzaran el mitjans de transport i elevació adequats per a l'eliminació de les parts tallades.

- No romandre mai a prop de la zona de càrregues suspeses.

Precaucions de seguretat durant el funcionament

- Abans de començar a treballar, comprovar que la serra i els seus elements estan be i que el fil i les seves connexions estan en perfectes condicions de treball.

- Col·loqui el panell de control el mes lluny possible, fora de la zona de perill, i , durant el tall, quedeu-vos a prop del mateix.

- El tall només començarà quan s'hagi assegurat firmament sobre una base de material sòlid el fil i el peu de politges. Si un dels components es caigués es podria produir un accident greu o lesió personal.

- Connecti l'equip a la presa de corrent i aire comprimit només quan la serra estigui totalment muntada.

- Només un cop que el sistema de seguretat del fil estigui muntat correctament i el fil s'hagi ficat als eixos buits de les politges col·locades directament als punts d'entrada i sortida del fil, es pot començar a tallar.

- Només s'autoritza l'accés a la zona de perill (per ajustar politges, boquilles de subministrament d'aigua, etc.) quan l'interruptor de l'equip hidràulic estigui apagat i la politja impulsora estigui detinguda (tallant el subministra d'oli).

- Durant el tall, observi els paràmetres de l'equip admissibles (pressió hidràulica i tassa de fluid de l'oli) i els valors recomanats per a la velocitat de tall i la pressió d'impulsió.

- Durant el treball en sec, comprovi que no es supera la velocitat màxima admissible del fil.

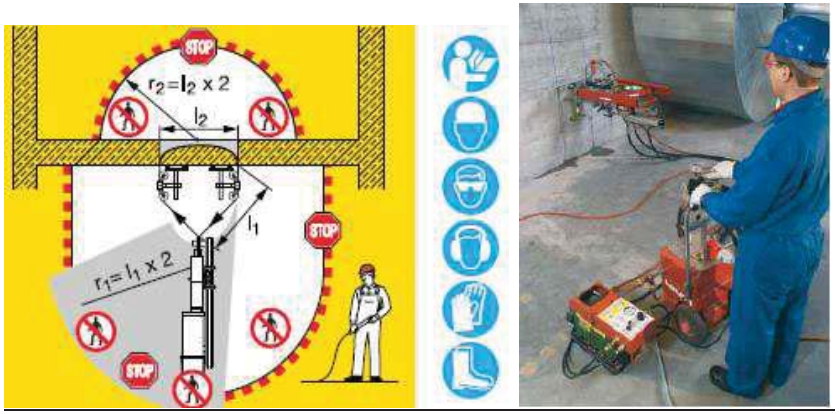
- El fil es pot escalfar, mai ho toqui sense guants.

- Quan treballi en sec, usi la mascareta i comprovi que el pols que es produeix durant el procés no representa un perill per a la salut de terceres persones.

- Per a fixar el peu de politja, la serra de fil i les parts de l'estructura que es van a tallar i separar, utilitzi els materials de subjecció (ancoratges, cargols, etc) de les mides adequades.

- Quan hagi d'utilitzar escales de ma (com per al muntatge del peu de politja a paret) comprovi que aquesta compleix amb la normativa, no està trencada, disposa dels elements antilliscants i es recolza amb seguretat al terra.

- L'operari ha de verificar que mentre la serra està funcionant no hi hagi ningú a la zona de perill, inclosa la part posterior de la zona a tallar.



Precaucions de seguretat elèctrica

- Abans de començar a tallar, comprovi sempre que els cables, endoll, encès, compressor i equip hidràulic estiguin en perfecte estat. Si l'equip te alguna averia, o està incomplert o els controls o components no funcionen com haurien, no el posi en marxa. Només el personal de reparació mecànica de la màquina o un especialista elèctric qualificat pot reparar-la.

- Connecti l'equip hidràulic i el compressor només a un endoll amb presa de terra i amb fusible que interrompi el circuit. Abans de treballar amb l'equip comprovi que aquests sistemes funcionen perfectament.

- Verifiqui que la potencia del voltatge correspongui a la que apareix a cada tipus de placa.

- Protegiu-vos enfront les descàrregues elèctriques, es a dir evitant tocar objectes que estiguin en contacte amb la terra.

- Mantingui secs tots els cables elèctrics, especialment les connexions dels endolls. No permeti que els cables es parteixen o aplastin, i procuri que no entrin en contacte amb objectes tallants, calor o oli.

- Us de cables allargadors: utilitzi només aquells allargos quina secció transversal sigui adequada i quin us estigui aprovat. Quant els allargos estiguin malmesos, canviar-los.

- Desconnecti el cable d'alimentació elèctrica abans de la neteja i reparació de l'equip, o en el cas que es prevegi una llarga interrupció entre períodes de funcionament.

Precaucions de seguretat durant el transport

- Comproveu que no es mouen durant el transport, ni la serra ni cap dels seus components.

- Seguir les normes de manipulació de càrregues manuals, a l'aixecar i transportar objectes mantenir l'esquena recta.

- Verifiqui que el fil no es pot caure un cop s'ha muntat i posat en vertical, però encara no està assegurat. També procuri que la serra estigui a una superfície anivellada i sòlida, amb les politges cap a la part frontal.

- Per al transport utilitzi els accessoris que disposa la màquina.

- Utilitzi només l'equip elevador aprovat, connectat al punt d'elevació quan es transporti la màquina en la grua. Abans de transportar la màquina, comprovi que les parts mòbils estan ben assegurades i que la unitat impulsora està fixe en la seva posició i que porta posat el tope final. No romangui mai sota càrregues suspeses.

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Les proteccions individuals seran les següents:

- Casc de protecció segons norma EN 397: 95, amb barballera sempre que es realitzin treballs en alçada (més de dos metres).

- Botes de seguretat, amb plantilla i puntera reforçades, segons norma EN 345:92

- Guants de protecció contra riscos mecànics (EN 388: 94)

- Roba de treball adequada. El més enganxada possible al cos i sense folgances innecessàries Que permeti els moviments però no sigui causa de enganxalls amb l'estructura que puguin ocasionar accidents, que protegeixi de les inclemències del temps i que sigui de color visible (groc / taronja) amb bandes reflectants.

- Mascareta antipols, quan els operaris es trobin en ambients polsosos.

- Protector auditiu obligatori sempre que es treballi amb percutor.

- Ulleres antiimpactes obligatòries en treballs de perforació i injecció.

PROTECCIÓ COLECTIVA

- Tanques fixes de delimitació i clausura d'espais

- Senyalització de seguretat adequada.

- Cinta de senyalització

- Cinta de delimitació de zona de treball

14.4 Treballs en espais confinats

Serà el cap d'obra, juntament amb el coordinador o el tècnic del servei de prevenció, el que identifiqui (segons la programació de les tasques a realitzar en l'obra) les zones considerades recintes confinats on és obligatori seguir el procediment de treball descrit. També serà l'encarregat d'assegurar que el personal que realitza aquestes tasques tingui la formació i els mitjans adequats.

DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

Un recinte confinat és qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el qual poden acumular contaminants tòxics o inflamables, o tenir una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballador.

RISCOS MÉS FREQÜENTS

Riscos Generals: Són aquells que al marge de la perillositat de l'atmosfera interior són deguts a les deficients condicions materials de l'espai com a lloc de treball.

Entre aquests riscos destaquen:

- Riscos mecànics, equips que poden posar en marxa intempestivament, atrapaments, xocs i cops, amb elements sortints, dimensions reduïdes de la boca d'entrada, obstacles a l'interior, etc. - Riscos d'electrocució per contacte amb parts metàl·liques que accidentalment puguin estar en tensió.

- Caigudes a diferent nivell i al mateix nivell.

- Caigudes d'objectes a l'interior mentre s'està treballant.- Males postures.-Ambient físic agressiu. (Calor, fred, soroll, vibracions, etc)

- Riscos derivats de problemes de comunicació entre l'interior i l'exterior.

Riscos Específics: A continuació esmentem les atmosferes perilloses que poden existir en un recinte confinat.

- Inflamable. Un gas específic pot ser inflamable a través d'un ampli rang de mescles amb aire. El metà és un exemple. Pot produir-se per descomposició orgànica dins de les línies de clavegueram

- Tòxica. Exposició a alguns gasos que no fan olor, color o sabor, que poden ser fatals fins i tot en concentracions molt baixes. Per exemple, el monòxid de carboni pot ser fatal al 0,1% perquè sota exposició contínua s'acumula en el cos. Un altre exemple és el sulfur d'hidrogen (àcid sulfhídric), les concentracions fatals no són detectables per la seva olor, ja que saturen el sentit de l'olfacte.

- Deficiència d'oxigen. Les atmosferes deficients d'oxigen poden presentar-se quan:

  a) una quantitat suficient de qualsevol combinació de gasos desplaça la quantitat d'oxigen necessària per a la vida.

  b) l'estrat de la terra consumit per microorganismes o esgotat per la oxidació de materials, absorbeix l'oxigen. Si el contingut d'oxigen és menor que el 20,5%, no cal entrar al espai tancat, llevat que s'estigués equipat amb un respirador de línia d'aire o autònom de pressió positiva.

MESURES PREVENTIVES

Els procediments previs a l'ingrés a espais tancats han d'incloure:

- Processos de mostreig i comprovació d'atmosferes per a detecció de possibles:
  - Deficiències d'oxigen.
  - Existència de gasos combustibles.
  - Existència de gasos tòxics.
- Processos de ventilació inicial o contínua quan siguin necessaris

MOSTREIG I COMPROVACIÓ D'ATMOSFERES

Existeix en el mercat una àmplia gamma de detectors que permeten anàlisis prèvies de les atmosferes així com mostratges continus mentre l'operari està en el interior de l'espai tancat.

Entre els contaminants perillosos de l'aire que de vegades es troben en orificis de accés, s'inclouen els següents:

- Gasos combustibles.

- Vapors de combustibles i solvents líquids (nafta, gasolina, querosè, benzina i altres hidrocarburs).

- Gasos provinents de la fermentació de matèria orgànica o productes de combustió: metà, diòxid de carboni, monòxid de carboni, hidrogen, sulfur d'hidrogen i barreges amb deficiència d'oxigen.

- El mostreig ha de realitzar sempre abans d'accedir al orifici, mitjançant un tub sonda de la longitud apropiada que sigui introduït en l'espai tancat.

- El permís perquè els treballs es puguin dur a terme en els orificis de accés, serà atorgat només quan les proves de control continu demostrin que l'atmosfera pot mantenir-se dins de límits segurs. Aquestes proves hauran de ser realitzades de manera freqüent i abans de cada represa dels treballs en aquests orificis.

- Si la coberta de l'orifici d'accés disposa de respiradors, la prova inicial s'ha de fer amb la coberta sense retirar abans de pertorbar les condicions existents dins de l'orifici. Si la coberta no disposa de respiradors, aquesta haurà de ser oberta prou com perquè admeti el ingrés de la mànega de prova de l'instrument en la posició en què bufa el vent.

- En el cas que les proves de gasos combustibles i comprovació de deficiència d'oxigen fetes abans que es retiri la coberta de l'orifici d' accés demostren nivells d'inseguretat en l'atmosfera, aquesta coberta haurà de ser retirada en forma molt acurada a fi d'evitar la generació de espurnes.

- Després de comprovar l'absència de gasos i vapors perillosos i també la presència d'oxigen en quantitat suficient podrà iniciar el treball. El operari haurà de portar sempre amb ell un detector portàtil que analitzi en tot moment la qualitat de l'aire.

- En cas que l'aparell detecti alguna situació anòmala (l'aparell donarà la alarma mitjançant els avisadors acústics i / o lluminosos) l'operari haurà d'abandonar l'espai tancat de forma immediata, alhora que el comunicar al personal situat a l'exterior.

- Si en un espai tancat es descobreix la presència de gasos, s'actuarà en el següent ordre:

  -Es prohibirà l'accés del personal.

  - S'intentarà la ventilació natural, obrint les boca de l'accés i les properes que connectin amb aquesta.

  - Es mostra novament l'atmosfera passat un cert temps.

  - Només es permetrà l'accés del personal quan després d'una anàlisi exhaustiva es tingui la completa seguretat de que l'aire està net.

  - En cas que la ventilació no tingui efecte no es realitzarà el treball.

- Formació dels treballadors. Tots els treballadors involucrats han de:

  - Conèixer els tipus de gasos que podrien estar presents en les seves àrees d' treball.

  - Disposar d'un entrenament adequat en l'ús i calibratge de equips apropiats de detecció de gasos.

  - Ser examinats de forma periòdica pel que fa a els seus coneixements de els mètodes de comprovació i utilització d'equips.

NORMES DE SEGURETAT

A continuació s'ofereixen unes normes de seguretat:

Condicions d'Higiene:

- Tot pou o col·lector ha de ser considerat amb possibilitat d'existència de gasos tòxics o explosius, i en conseqüència, no podrà entrar cap treballador en el seu interior si no s'han efectuat les proves adequades que permetin assegurar la no existència d'aquests gasos.
- Previ al descens del personal, es comprovarà l'absència de gasos combustibles, explosius o tòxics, mitjançant detectors. S'ha de comprovar també si el nivell d'oxigen en l'interior és suficient. Els operaris que treballin a l'interior portaran connectats, permanentment, els equips de detecció i mesura de gasos.

- En el cas que es produeixi una alarma, s'interrompran d' immediatament els treballs en les proximitats del lloc, es donarà avís al cap de obra o encarregat, i no es reprendran fins que les condicions de treball no tornin a ser les adequades.

- En el cas que es produeixi una prealarma, aquesta s'ha de posar en coneixement del cap d'obra o encarregat que determinarà si es continua amb els treballs.

- En el cas que un operari patís un desmai, els seus companys mai s'inclinaran per recollir-sinó que li aixecaran per mitjà de la corda i cinturó avisant immediatament a l'exterior.

- En cas que sigui absolutament imprescindible entrar al recinte en presència de gasos tòxics o baix nivell d'oxigen (com és el cas dels rescats) s'utilitzaran equips de respiració autònoms.

- No es fumarà ni baixaran flames a l'interior.

- No es fumarà ni hi haurà flames obertes als voltants de la boca d' registre.

Equip de treball:

- L'obertura del registre s'ha de fer amb ganxos apropiats a aquest efecte, usant, els operaris que realitzin aquest treball, guants i calçat de seguretat.

- L'operari que hagi de baixar a l'interior del registre, haurà verificat prèviament l'estat de l'escala fixa de servei.

- Si no fos aconsellable el descens valent-se de l'escala, s'introduirà una escala metàl.lica que superi en almenys un metre la boca de registre, o escala flexible, convenientment ancorada en un punt fix.

- El personal en l'interior anirà proveït de, guants, botes d'aigua amb puntera i plantilla metàl.lica i equip impermeable que eviti el contacte amb l'aigua residual.

- Es treballarà amb cinturó de seguretat, classe B-II (Cinturó de Caiguda), unit a l'exterior.

- A l'exterior es disposarà d'un equip de respiració autònom per cas de necessitat. Abans d'iniciar els treballs, es comprovarà la càrrega del equip i el seu correcte funcionament.

- En cas que es requereixi il luminació addicional a l'interior, s'utilitzaran, com a mesura de protecció, tensions de seguretat de 24 volts. Es assegurarà que la instal lació compleix els requisits necessaris per a la seva utilització en locals mullats i amb risc d'incendi o explosió.

- Els equips de seguretat, botes, cascos, cinturons, emissores de ràdio, escales, detectors de gasos, equips de respiració, etc., han de ser revisats, com a mínim, cada 6 mesos.

Personal necessari per al treball:

- Sempre romandrà almenys una persona a l'exterior de cada un els recintes confinats.
- En el cas de col.lectors, el primer operari anirà temptejant la solera amb una barra per detectar possibles irregularitats.

Ús d'aparells de Detecció i Mesura de Gasos:

Sota aquesta definició s'engloben Explosímetres, Detectors de gasos tòxics, Indicadors d'oxigen i Detectors múltiples.

Abans del seu ús es comprovarà:

- El bon estat general de l'aparell.
- L'estat de càrrega de la bateria.
- El funcionament de les alarmes.
- S'introduirà a l'interior del registre la sonda de l'aparell. Si no té sonda s'introduirà l'aparell a l'interior del registre mitjançant corda o altre dispositiu.
- Les proves de detecció i mesura de gasos s'han de fer des del punt més alt al més baix del registre.
- L'aparell disposa d'un sensor per senyalitzar visual i acústicament alarmes i prealarma, que seran fàcilment distingibles.
- Les alarmes indicaran la presència de gasos tòxics o explosius o nivells d'oxigen en concentracions que representen un perill immediat per l'operari per la qual cosa s'haurà de procedir a l'evacuació. Les alarmes poden ser:

    - Alt contingut en gasos tòxics.

    - Alt contingut en gasos explosius.

    - Baix nivell d'oxigen.

Exposició a petites concentracions de gasos tòxics durant temps prolongat. Les prealarma indicaran la presència de gasos tòxics o explosius que no representen perill immediat per la seva baixa concentració. Aquesta situació haurà, en tot cas, de comunicar al cap d'obra o encarregat que decidirà sobre la continuació o no dels treballs.

- Mentre durin els treballs es mantindrà l'aparell de detecció i mesura de gasos en funcionament.
- Acabat el seu ús es netejarà i guardarà en lloc adequat.
- Es compliran, escrupolosament les normes recomanades pel fabricant.

Procediment de treball prèvia a l'entrada:

S'ha d'assegurar la seva realització tant del personal propi com subcontractat.

- Abans d'entrar, es detectarà la presència de:
  - Gasos combustibles o explosius
  - Possible deficiència d'oxigen
  - Gasos tòxics

- Si les tres proves anteriors donen negatives:
  - Es pot entrar al lloc de treball
  - Es posarà en funcionament l'aparell de detecció i mesura de gasos, tot el temps que durin els treballs.

- Si la prova de detecció de gasos tòxics donés positiva o es detecta una possible deficiència d'oxigen, se seguirà el següent procediment:
- S'interrompran els treballs, es ventilarà el lloc i es posarà el fet en coneixement del cap d'obra.
- Un cop ventilada la càmera es tornarà a realitzar la prova que va donar resultat positiu, fins que per efecte de la ventilació doni negativa.
- Quan hagi desaparegut el gas, es procedirà a treballar, i disposa l'aparell de detecció i mesura de gasos en posició de funcionament.
- Es mantindrà ventilat el lloc de treball, o es ventilarà periòdicament.

En cas que es detecta una barreja de gasos en concentració explosiva, es seguirà el següent procediment:

- Es deixarà oberta la tapa dels pous i es prohibirà realitzar qualsevol treball.
- S'evitarà que s'aproximen persones.
- Es allunyarà al màxim qualsevol material o equip capaç de ser una font d'espurnes que provoqui la inflamació dels vapors.
- Està prohibit fumar a les proximitats
- Es ventilarà la càmera mitjançant ventiladors que no provoquin espurnes.
- Un cop ventilada la càmera es tornarà a fer la prova que va donar resultat positiu, fins que doni negativa.
- Quan hagi desaparegut el gas, es procedirà a treballar, i disposa l'aparell de detecció i mesura de gasos en posició de funcionament.
- Es mantindrà ventilat el lloc de treball, o es ventilarà periòdicament.
- Si en algun moment, durant el treball, l'aparell de detecció i mesura de gasos donés alguna alarma, s'haurà sortir del lloc de treball i es realitzarà de nou tot el procés descrit anteriorment.

PRENDES DE PROTECCIÓ PERSONAL

Cinturons de seguretat.
Equips de respiració autònom.

14.5 Treballs amb instal·lacions elèctriques o en les seves proximitats

Segons el RD 614/2001 sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat de dels treballadors enfront del risc elèctric l'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries perquè de la utilització o presència de l'energia elèctrica en els llocs de treball no es derivin riscos per a la salut i seguretat dels treballadors o, si això no fos possible, per a tals riscos es redueixin al mínim.

Es considera risc elèctric el risc originat per l'energia elèctrica, incloent:

a) Xoc elèctric per contacte amb elements en tensió (contacte directe), o amb masses posades accidentalment en tensió (contacte elèctric indirecte).

b) Cremades per xoc elèctric o arc elèctric.

c) Caigudes o cops com a conseqüència de xoc o arc elèctric.

d) Incendis o explosions originats per l'electricitat.

Tot treball en una instal·lació elèctrica, o en la seva proximitat, que comporti un risc elèctric s'ha de fer sense tensió, excepte en els treballs en, o en proximitat d'instal·lacions les condicions d'explotació o de continuïtat del subministrament així ho requereixin.

Els treballs que es realitzen en proximitat d'elements en tensió es duran a terme segons la ordre TIC/341/2003 i segons l'annex 5 del Reial Decret 614/2001, o bé es consideraran treballs en tensió i s'aplicaran les disposicions corresponents a aquest tipus de treballs.

D'acord amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, l'empresari ha de garantir que els treballadors i els representants dels treballadors rebin una formació i informació adequades sobre el risc elèctric, així com sobres les mesures de prevenció i protecció que s'hagin d'adoptar.

TREBALLS SENSE TENSIÓ

Les operacions i maniobres per deixar sense tensió una instal·lació, abans d'iniciar el ''treball sense tensió '', i la reposició de la tensió, en finalitzar, les realitzaran treballadors autoritzats que, en el cas d'instal·lacions d'alta tensió, hauran de ser treballadors qualificats.

1. Preparació del treball

Abans d'iniciar el treball en proximitat d'elements en tensió, un treballador autoritzat, en el cas de treballs en baixa tensió, o un treballador qualificat, en el cas de treballs en alta tensió, determinarà la viabilitat del treball, tenint en compte el que disposa el paràgraf anterior.

Si és el treball viable, s'han d'adoptar les mesures de seguretat necessàries per reduir al mínim possible:

- El nombre d'elements en tensió.

Les zones de perill dels elements que romanguin en tensió, mitjançant la col·locació de les pantalles, barreres, envolupants o protectors aïllants les característiques (mecàniques i elèctriques) i forma d'instal·lació garanteixin la eficàcia protectora.

Si, malgrat les mesures adoptades, segueixen existint elements en tensió les zones de perill són accessibles, s'haurà de:

- Delimitar la zona de treball respecte a les zones de perill, la delimitació serà eficaç respecte a cada zona de perill i s'efectuarà amb el material adequat.
- Informar els treballadors directament o indirectament implicats, dels riscos existents, la situació dels elements en tensió, els límits de la zona de treball i totes les precaucions i mesures de seguretat han d'adoptar per no envair la zona de perill, fent saber, a més, la necessitat que ells, a si vegada, informin sobre qualsevol circumstància que mostri la insuficiència de les mesures adoptades.

Sense perjudici del que disposen els apartats anteriors, en les empreses les activitats habituals comporten la realització de treballs en proximitat d'elements en tensió, particularment si tenen lloc fora del centre de treball, l'empresari s'ha d'assegurar que els treballadors tenen coneixements que els permeten identificar les instal·lacions elèctriques, detectar els possibles riscos i obrar en conseqüència.

2. Realització del treball

Quan les mesures adoptades no siguin suficients per protegir els treballadors davant el risc elèctric, els treballs seran realitzats per treballadors autoritzats, o sota la vigilància d'un d'aquests.

En l'exercici de la seva funció de vigilància, els treballadors autoritzats han de vetllar pel compliment de les mesures de seguretat i controlar, en particular, el moviment dels treballadors i objectes a la zona de treball, tenint en compte les seves característiques, els seus possibles desplaçaments accidentals i qualsevol altra circumstància que pugui alterar les condicions en què s'ha basat la planificació del treball. La vigilància no és exigible quan els treballs es realitzen fora de la zona de proximitat o en instal·lacions de baixa tensió.

3. Disposicions particulars per a obres i altres activitats en què es produeixin moviments o desplaçaments d'equips o materials en la proximitat de línies aèries subterrànies o altres instal·lacions elèctriques

Per a la prevenció del risc elèctric en activitats en què es produeixen o poden produir moviments o desplaçaments d'equips o materials en la proximitat de línies aèries, subterrànies o altres instal·lacions elèctriques (com passa sovint, per exemple, en la edificació, les obres públiques o determinades feines agrícoles o forestals) s'haurà d'actuar de la manera següent:

- Abans del començament de l'activitat s'identificaran les possibles línies aèries, subterrànies o altres instal·lacions elèctriques existents a la zona de treball, o en les seves rodalies.
- Si, en alguna de les fases de l'activitat, hi ha risc que una línia subterrània o algun altre element en tensió protegit pugui ser assolit, amb possible trencament del seu aïllament, s'han de prendre les mesures preventives necessàries parell evitar aquesta circumstància.
- Si, en alguna de les fases de l'activitat, la presència de línies aèries o d'algun un altre element en tensió desprotegit, pot suposar un risc elèctric per als treballadors i les línies o elements no es poden desviar-se o deixar-se sense tensió, s'aplica el que disposa anteriorment.

14.6 Normes per a treballs nocturns

Per als possibles casos en que s'hagin de realitzar treballs nocturns s'haurà d'establir prèviament un protocol que contemplin les següents normes:

Es definiran els treballs a realitzar, personal que intervé, responsables, maquinaria a utilitzar i la zona afectada.

Es disposaran equips mòbils de bombeig de pluvials per donar servei en qualsevol punt a les xarxes afectades per les obres.

Es preveuran grups d'electrògens per donar servei a les instal·lacions que poguessin veure interrompuda la seva alimentació elèctrica, sempre que el Director d'Obra ho estimi oportú.

Abans de l'inici dels treballs nocturns es tindran preparats els equips per accedir a la zona d'actuació, una vegada rebuda la comunicació d'autorització dels mateixos i sempre amb un responsable de la contractista principal present.

15. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre), "Reglas generales de seguridad para màquinas" (Art. 18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries, i normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

16. MEDI AMBIENT LABORAL

16.1 Agents atmosfèrics

Els possibles agents atmosfèrics que poden afectar a l'obra, al tractar-se d'una obra a l'exterior, són la existència de pluja, vent, i possibles nevades. Per aquest motiu, durant l'existència de les condicions descrites, s'adoptaran les mesures preventives previstes en aquest estudi. Quan aquestes condiciones s'agreugin es suspendran els treballs.

16.2 Il·luminació

En general, els treballs de construcció es realitzen amb llum natural. No obstant això, s'hauran de tenir presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant.

Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat.

En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant.

En els llocs de treball en els que una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs relacionats amb la construcció, seran els següents:

25-50 lux : En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.

100 lux : Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassat i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.

100 lux : Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal. Baixes exigències visuals.

200 lux : Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.

300 lux : Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.

500 lux : Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general. Altes exigències visuals.

1000 lux : En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal. Exigències visuals molt altes.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

16.3 Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reprodueix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància)	82 dB
Formigonera petita < 500 lts.	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts.	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	94 dB
Esmeriladora de peu	60-75 dB
Camions i dumpers	80 dB
Excavadora	95 dB
Grua autoportant	90 dB
Martell perforador	110 dB
Mototrailla	105 dB
Tractor d'orugues	100 dB
Pala carregadora d'orugues	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics	84-90 dB

Pistoles fixaclaus d'impacte	150 dB
Esmeriladora radial portàtil	105 dB
Tronçadora de taula per a fusta	105 dB

Les mesures a adoptar per a la prevenció de riscocs produïts pel soroll, les quals hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel Contractista, en ordre d'eficàcia seran:

1. Supressió del risc en origen.
2. Aïllament de la part sonora.
3. Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

16.4 Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Efisemes pulmonars
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O_2) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.
La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2} \quad mg / m^3$$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials
- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

A part dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar aquestes mesures preventives:

ACTIVITAT	MESURA PREVENTIVA
Neteja de locals	Ús d'aspiradora i regat previ
Manutenció de runes	Regat previ
Demolicions	Regat previ
Treballs de perforació	Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua
Manipulació de ciment	Filtres en sitges o instal·lacions confinades
Raig de sorra o granalla	Equips semiautònoms de respiració
Tall o polit de materials ceràmics o lítics	Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall
Treballs de la fusta, desbarbat i soldadura elèctrica	Aspiració localitzada

Circulació de vehicles	Regat de pistes
Plantes de matxuqueix i plantes asfàltiques	Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

16.5 Ordre i neteja

El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d'indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d'ordre i neteja en la materialització d'aquest projecte, especialment pel que fa a:

1. Retirada dels objectes i coses innecessàries.
2. Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.
3. Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d'obra.
4. Ubicació dels recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.
5. Neteja de claus i restes de material d'encofrat.
6. Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.
7. Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
8. Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.
9. Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.
10. Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja.
11. Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada.

En els punts de radiacions el consultor hauria d'identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

16.6 Radiacions no ionitzants

Són les radiacions amb la longitud d'ona compresa entre 10-6 cm i 10 cm, aproximadament.

Normalment, no provoquen la separació dels electrons dels àtoms dels que formen part, però no per això deixen de ser perilloses. Comprenen: Radiació ultraviolada (UV), infraroja (IR), làser, microones, ultrasònica i de freqüència de ràdio.

Les radiacions no ionitzants són aquelles regions de l'espectre electromagnètic on l'energia dels fotons emesos és insuficient. Es considera que el límit més baix de longitud d'ona per a aquestes radiacions no ionitzants és de 100 nm (nanòmetre) inclosos en aquesta categoria estan les regions comunament conegudes com bandes infraroja, visible i ultraviolada.

Els treballadors més freqüents i intensament sotmesos a aquests riscos són els soldadors, especialment els de soldadura elèctrica.

Radiacions infraroges

Aquest tipus de radiació és ràpidament absorbida per els teixits superficials, produint un efecte d'escalfament. En el cas dels ulls, a l'absorbir-se la calor pel cristal·lí i no dispersar-se ràpidament, pot produir cataractes. Aquest tipus de lesió s'ha considerat la malaltia professional més probable en ferrers, bufadors de vidre i operaris de forns.

Totes les fonts de radiació IR intensa hauran d'estar dotades de sistemes de protecció tant propers a la font com sigui possible, per aconseguir la màxima absorció de calor i prevenir que la radiació penetri als ulls dels operaris. En cas d'utilització d'ulleres normalitzades, haurà d'incrementar-se adequadament la il·luminació del recinte, de manera que s'eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull.

A les obres de construcció, els treballadors que estan més freqüentment exposats a aquestes radiacions són els soldadors, especialment quan realitzen soldadures elèctriques. Així mateix, s'ha de considerar l'entorn de l'obra, com a possible font de les radiacions.

La resposta primària a aquestes absorcions d'energia és de tipus tèrmic, afectant principalment a la pell en forma de: cremades agudes, augment de la dilatació dels vasos capil·lars i un increment de la pigmentació que pot ser persistent.

De forma general, tots aquells processos industrials realitzats en calent fins a l'extrem de desprendre llum, generen aquest tipus de radiació.

Radiacions visibles

L'òrgan afectat més important és l'ull, sent transmeses aquestes longituds d'ona, a través dels mitjans oculars sense apreciable absorció abans d'aconseguir la retina.

Radiacions ultraviolades

La radiació UV és aquella que té una longitud d'ona entre els 400 nm (nanometres) i els 10 nm. Queda inclosa dins de la radiació solar, i es genera artificialment per a molts propòsits en indústries, laboratoris i hospitals. Es divideix convencionalment en tres regions:

UVA: 315 - 400 nm de longitud d'ona.
UVB: 280 - 315 nm de longitud d'ona.
UVC: 200 - 280 nm de longitud d'ona.

La radiació a la regió UVA, la més propera a l'espectre UV, és emprada àmpliament a la indústria i representa poc risc, pel contrari les radiacions UVB i UVC, són més perilloses. La norma més completa és nord americana i està, acceptada per la WHO (World Health Organization).

Les radiacions a les regions UVB i UVC tenen efectes biològics que varien marcadament amb la longitud d'ona, sent màxims entorn als 270 nm (la llàntia de quars amb vapor de mercuri a baixa pressió té una emissió a 254 nm aproximadament). També varien amb el temps d'exposició i amb la intensitat de la radiació. La exposició radiant d'ulls o pell no protegits, per a un període de vuit hores haurà d'estar limitada.

La protecció contra la sobreexposició de fonts potents que poden constituir riscos, haurà de dur-se a terme mitjançant la combinació de mesures organitzatives, d'apantallaments o resguards i de protecció personal. Sense oblidar que s'ha d'intentar substituir el que és perillós pel que comporta poc o cap risc, d'acord a la llei de prevenció de riscos laborals.

S'haurà de posar especial èmfasi en els apantallaments i en les mesures de substitució, per a minimitzar el tercer, que implica la necessitat de protecció personal. Tots els usuaris de l'equip generador de radiació UV han de conèixer perfectament la naturalesa dels riscos involucrats. En l'equip, o prop d'ell, s'han de disposar senyals d'advertència adequades al cas. La limitació d'accés a la instal·lació, la distància de l'usuari respecte a la font i la limitació del temps d'exposició, constitueixen mesures organitzatives a tenir en compte.

No es poden emetre de forma indiscriminada radiacions UV en l'espai de treball, per exemple realitzant l'operació en un recinte confinat o en una àrea adequadament protegida. Dins de l'àrea de protecció, s'ha de reduir la intensitat de la radiació reflexada, emprant pintures de color negre mate. En el cas de fonts potents, on se sospiti que sigui possible una exposició per sobre del valor límit admissible, haurà de disposar-se de mitjans de protecció que dificultin i facin impossible el flux radiant lliure, directe i reflexat. Quant la naturalesa del treball requereixi que l'usuari operi junt a una font de radiació UV no protegida, haurà de fer-se ús dels mitjans de protecció personal. Els ulls estaran protegits amb ulleres o màscara de protecció facial, de manera que s'absorbeixin les radiacions que sobre ells incideixin. Anàlogament, hauran de protegir-se les mans, utilitzant guants de cotó, i la cara, emprant qualsevol tipus de protecció facial.

L'exposició dels ulls i pell no protegits a la radiació UV pot conduir a una inflamació dels teixits, temporal o prolongada, amb riscos variables. En el cas de la pell, pot donar lloc a un eritema similar a una cremada solar i, en el cas dels ulls, a una conjuntivitis i queratitis (o inflamació de la còrnia), de resultats imprevisibles.

La font és bàsicament el sol però també es troben en les activitats industrials de la construcció: llums fluorescents, incandescents i de descàrrega gasosa, operacions de soldadura (TIG-MIG), bufador d'arc elèctric i làsers.

Les mesures de control per a prevenir exposicions indegudes a les radiacions no ionitzants se centren en l'emprament de pantalles, blindatges i Equips de Protecció Individual (per exemple pantalla de soldadura amb visor de cèl·lula fotosensible), procurant mantenir distàncies adequades per a reduir, tenint en compte l'efecte de proporcionalitat inversa al quadrat de la distància, la intensitat de l'energia radiant emesa des de fonts que es propaguen en diferent longitud d'ona.

Làser

La missió d'un làser és la de produir un raig d'alta densitat i s'ha emprat en camps tan diversos com cirurgia, topografia o comunicació. Es construeixen unitats amb força polsant o continua de radiació, tant visible com invisible. Aquestes unitats, si són suficientment potents, poden danyar la pell i, en particular, els ulls si estan exposats a la radiació. La unitat polsant d'alta energia és particularment perillosa quan el polze curt de radiació impacte en el teixit causant una amplia lesió al voltant del mateix. Els làsers d'ona continua també poden causar danys en els ulls i la pell. Els de radiació IR i V presentaran perill per a la retina, en forma de cremades; els de radiació UV e IR poden suposar un risc per a la còrnia i el cristal·lí. D'una manera general, la pell és menys sensible a la radiació làser i en el cas d'unitats de radiació V i IR de grans potències, poden ocasionar cremades.

Els làsers s'han classificat, d'acord amb els riscos associats al seu ús, en els dos grups i quatre classes següents:

- **Grup A:** unitats intrínsecament segures i aquelles que cauen dins de les classes I y II.
  - Classe I: els nivells d'exposició màxima permissible no poden ser excedits.
  - Classe II: de risc baix; emissió limitada a 1 mW en menys de 0,25 s, entre 400 nm i 700 nml; es preveuen els riscos per desviament de la radiació reflexada incloent la resposta de centelles.

- **Grup B:** tots els làsers presents o de ona continua amb potencia major d'1 mW, com es defineix a les classes IIIa, IIIb i IV respectivament.
  - Classe IIIa: risc baix; emissió limitada a 5 vegades la corresponent a la classe II; l'ús d'instruments òptics pot resultar perillós.
  - Classe IIIb: risc mitjà; major límit d'emissió; l'impacte sobre l'ull pot resultar perillós, però no respecte a la reflexió difusa.
  - Classe IV: risc alt; major límit d'emissió; l'impacte per reflexió difusa pot ser perillós; poden causar foc i cremar la pell. El grau de protecció necessari depèn de la longitud d'ona i de l'energia emesa per la radiació. Qualsevol equip base s'ha de dissenyar d'acord amb mesures de seguretat apropiades, com per exemple, encaixonament protector, obturador d'emissió, senyal automàtica de emissió, etc.

Els làsers poden produir llum visible (400-700 nm), alguna radiació UV (200-400 nm), o comunament radiació IR (700 nm – 1 m).

A continuació, es presenta una guia de riscos associats amb unitats concretes de raigs làser:

a) Amb làsers de la classe IIIa (< 5 mW), s'ha de prevenir únicament la visió directa del raig.
b) Amb els de la classe IIIb i potències compreses entre 5 mW y 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa i de reflexió especular, en els ulls no protegits, que pot resultar perillós.
c) Amb làsers de la classe IV i potències majors de 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa, de les reflexions secundaries i de les reflexions difuses, que pot resultar perillós.

   A més dels riscos associats a aquest tipus de radiació, s'ha de tenir en compte els deguts a les unitats d'energia elèctrica emprats per a subministrar energia a l'equip làser. A continuació, es dóna un codi de pràctica que cobreix personal, àrea de treball, equip i operació, respectivament, en l'ús de làsers.

   Tots els usuaris s'han de sotmetre a un examen oftalmològic periòdicament, fent èmfasi especial en les condicions de la retina. Les persones que treballen amb la classe IIIb i IV, tindran al mateix temps un examen mèdic d'inspecció de danys a la pell.
d) Amb prioritat a qualsevol autorització, el contractista s'assegurarà que els operaris autoritzats estan degudament entrenats tant en procediment de treball segur com en el coneixement dels riscos potencials associats amb la radiació i equip que la genera.
e) Qualsevol exposició accidental que suposi impacte en els ulls, haurà de ser registrada i comunicada al departament mèdic.
f) La pràctica amb làser del grup B requereix la mesura general de protecció ocular, però que mai serà utilitzada per visió directa del raig.

- Àrea de treball:
  a) L'equip làser s'instal·larà en una àrea o recinte degudament controlats. La il·luminació del recinte haurà de ser tal manera que eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull i així disminuir la possibilitat de lesió.
  b) Els raigs làser reflectits poden ser tant perillosos com els directes, i per tant, hauran d'eliminar-se les superfícies reflectants i polides.
  c) A l'àrea de treball s'haurà d'investigar periòdicament la presència de qualsevol gas tòxic que pugui generar-se durant el treball, per exemple, l'ozó.
  d) S'han de col·locar senyals lluminoses d'advertència en totes les zones d'entrada als recintes en els que els làsers funcionin. Quant la senyal estigui en acció, haurà de prohibir-se l'accés al mateix. L'equip de subministrament de potència al làser ha de disposar de protecció especial.
  e) Allà on sigui necessari, s'ha de prevenir la possibilitat de desviament del raig fora de l'àrea de control, mitjançant proteccions i blindatges. En el cas de radiació IR, ha d'emprar-se materials no inflamables per a proporcionar aquestes barreres físiques al voltant del làser. En aquests casos, s'ha d'evitar la proximitat de materials inflamables o explosius.

- Equip:
  a) Qualsevol operació de manteniment haurà de dur-se solament si la força està desconnectada.
  b) Tots els làsers, hauran de disposar de rètols d'advertència que tindran en compte la classe de làser a que correspon i el tipus de radiació visible o invisible que genera l'aparell.
  c) Quan els aparells que pertanyen al grup B no s'utilitzin, s'hauran de treure les claus de control d'engegada, així com la de control de força, que quedaran custodiades per la persona responsable autoritzada per el treball amb làser en el laboratori.
  d) Les ulleres protectores normalitzats, hauran de comprovar-se regularment i han de seleccionar-se d'acord amb la longitud d'ona de la radiació emesa per el làser en ús.
  e) Qualsevol protector de pantalla que s'utilitzi, haurà de ser de material absorbent que previngui la reflexió especular.

- Operació:
  – Únicament el mínim nombre de persones requerides en l'operació es trobaran dins de l'àrea de control; no obstant, en el cas de làser de la classe IV, al menys dos persones estaran sempre presents durant l'operació.
  – Únicament personal autoritzat tindrà permís per a muntar, ajustar i operar l'equip de làser.
  – L'equip de làser haurà d'operar el temps mínim requerit per a la realització dels treballs, no es deixarà en funcionament sense estar vigilat.
  – Com a procediment de protecció general, hauran d'utilitzar-se ulleres que previnguin el risc de dany ocular.
  – L'equip de làser haurà de ser muntat a una alçada que mai superi la corresponent al pit de l'operador.
  – S'ha de tenir especial cura en la radiació làser invisible, essent essencial la utilització d'un escut protector al llarg de tota la trajectòria.
  – Donat que els làsers polsants presenten un risc incrementat per l'operador, com a guia d'alineació del raig, han d'emprar-se làsers de baixa potència d'heli o neó que pertanyin a la classe II, i no conformar-se amb una indicació somera de la direcció que adoptarà el raig. En aquests casos, sempre s'ha d'utilitzar la protecció ocular.

    Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció en l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

En construcció acostuma a emprar-se monogràficament en l'establiment d'alineacions i nivells topogràfics.
Per la seva extrema perillositat, quan el làser estigui enfocat paral·lel al sòl, l'àrea de perill s'haurà d'acordonar. L'Equip de Protecció Individual contra el làser són les ulleres de protecció completa, amb el visor dotat del filtre adequat al tipus de làser que es tracti.

16.7 Radiacions ionitzants

Dins de l'àmbit de la construcció existeixen pocs treballs propis en els que es generen aquests tipus de riscos, malgrat que si existeixen situacions on es puguin donar aquest tipus de radiació, com són:

1. Detecció de defectes de soldadura o esquerdes en canonades, estructures i edificis.
2. Control de densitats "in situ" pel mètode nuclear.
3. Control d'irregularitats en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
4. Identificació de trajectòries, emprant traçadors en corrents hidràuliques, sediments, moviment de granels, etcètera.

Serà obligació del contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció determinar un procediment de treball segur per a realitzar les esmentades operacions.

També es pot considerar una possible generació de riscos en treballs realitzats dintre d'un entorn o en proximitat de determinades instal·lacions, com poden ser:

5. Les instal·lacions on es realitzin exàmens de maletes i embalums en els aeroports; detecció de cartes bomba.
6. Les instal·lacions mèdiques on es realitzin pràctiques de teràpia, mitjançant radiacions ionizants.
7. Les instal·lacions mèdiques on es realitzen pràctiques de diagnòstic amb raigs X amb equips amb un potencial d'operació per disseny, sigui major de 70 Kilovolts.
8. Les instal·lacions mèdiques on es manipula o es tracti material radioactiu, en forma de fonts no segellades, per a ús en teràpia o diagnòstic amb tècniques "in vivo".
9. Les instal·lacions d'ús industrial on es tracti o manipuli material radioactiu.
10. Els acceleradors de partícules o d'investigació o d'ús industrial.
11. Les instal·lacions i equips per a gammagrafía o radiografia industrial, sigui mitjançant l'ús de fonts radioactius o equips emissors de raig X.
12. Els dipòsits de residus radioactius, tant transitoris com definitius.
13. Les instal·lacions on es produeixin, fabriqui, repari o es faci manutenció de fonts o equips generadors de radiacions ionitzants.
14. Control d'irregularitats en l'espessor de blocs de paper, làmines de plàstic i fulles de metall o en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
15. Estimació de l'antiguitat de substàncies, emprant el carboni-14 o altres isòtops, com l'argó-40 o el fòsfor-32.
16. Il·luminació passiva de rellotges o de sortides d'emergència.

Les funcions de protecció radiològica són responsabilitat del titular de la instal·lació, essent el Consell de Seguretat Nuclear el qui decidirà si han de ser encomanades a un Servei de Protecció Radiològica propi del titular o a una Unitat Tècnica de Protecció Radiològica contractada a l'efecte.

La reacció d'un individu a l'exposició a les radiacions depèn de la dosi, del volum i del tipus dels teixits irradiats.

Encara que poden ocórrer en combinació, correntment es fa una distinció entre dues classes fonamentals d'accidents per radiació, és dir: a) Irradiació externa accidental (per exemple en treballs de radiografiat de soldadura). b) Contaminació radioactiva accidental.

Els nivells màxims de dosi permesa han estat fixats tenint en compte que el cos humà pot tolerar una certa quantitat de radiació sense perjudicar el funcionament del seu organisme en general. Aquests nivells són, per a persones que treballen en Zones Controlades (per exemple edifici de contenció de central nuclear) i tenint en compte l'efecte acumulatiu de les radiacions sobre l'organisme, 5 rems per any ó 300 milirems per setmana. Per a detectar i amidar els nivells de radiació, s'empren els comptadors Geiger.

Per al control de la dosi rebuda, s'ha de tenir en compte tres factors: a) temps de treball. b) distància de la font de radiació. c) Apantallament. El temps de treball permès s'obté dividint la dosi màxima autoritzada per la dosi rebuda en un moment donat. La dosi rebuda és inversament proporcional al quadrat de la distància a la font de radiació. Els materials que s'empren habitualment com barreres d'apantallament són el formigó i el plom, encara que també se n'usen d'altres com l'acer, totxos massissos de fang, granit, calcària, etc., en general, l'espessor necessari està en funció inversa de la densitat del material.

Per a verificar les dosis de radiació rebudes s'utilitzen dosímetres individuals, que poden consistir en una pel·lícula dosimètrica o un estildosímetre integrador de butxaca. Sempre que no s'especifiqui el contrari, el dosímetre individual es durà a la butxaca o davanter de la roba de treball, tenint especial cura en no col·locar els dosímetres sobre cap objecte que absorbeixi radiació (per exemple objectes metàl·lics).

Haurà de dur-se un Llibre de registre, on figurarà les dosis rebudes per cadascun dels treballadors professionalment exposats a radiacions.

17. MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tot ús de material comporta un risc. Per tant, des del punt de vista preventiu s'ha d'intentar evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de seguretat que diu que "el treball més segur és aquell que no es realitza".

Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

1. Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.
2. Lliurar el material, no tirar-lo.
3. Col·locar el material ordenat i en cas d'apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.
4. Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.
5. En el manejament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla.
6. S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.
7. En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
8. Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en comte les següents premisses:

Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:

9. Automatització i mecanització dels processos.
10. Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

11. Utilització d'ajudes mecàniques.
12. Reducció o redisseny de la càrrega.
13. Actuació sobre l'organització del treball.
14. Millora de l'entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

15. Ús correcte de les ajudes mecàniques.
16. Ús correcte dels equips de protecció individual.
17. Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
18. Informació sobre el pes i centre de gravetat.

Els principis bàsics de la manutenció de materials

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l'exposició al risc d'accident derivat de dita activitat.

2on.- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells.

3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.

4art.- Escurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de la seva posada en obra.

5è.- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant palonniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d'un en un.

6è.- No tractar de reduir el nombre d'ajudants que recullin i traginin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d'equip en operacions de manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l'avanç de la producció.

7è.- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics

Per a l'hissat manual de càrregues la totalitat del personal d'obra haurà rebut la formació bàsica necessària, comprometent-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.

2on.- Assentar els peus fermament.

3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.

4art.- Mantenir l'esquena dreta.

5è.- Subjectar l'objecte fermament.

6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.

7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos.

8è.- Per al manejament de peces llargues per una sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

- Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.

- Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.

9è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.

10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament.

11è.- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip.

18. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indisociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Els MAUP més rellevants, previstos per a l'execució del present projecte són els indicats a continuació:

Codi	UA	Descripció
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries

19. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES.

20. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPÌ)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

21. RECURSOS PREVENTIUS

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

a) *Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.*
b) *Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.*
c) *Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.*

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "*Recursos preventius*" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

- *Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.*
- *Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.*
- *Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.*
- *Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.*
- *Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.*
- *Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.*
- *Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.*
- *Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.*
- *Treballs que impliquin l'ús d'explosius.*
- *Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.*

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

ENDERROCS
ENDERROC D'ESTRUCTURES AÈRIES
ENDERROC DE PAVIMENTS I REVESTIMENTS, ARRENCADA D'ELEMENTS I DESMUNTATGE DE INSTAL·LACIONS
ENDERROC D'ENVANS I PARETS DIVISORIES
MOVIMENTS DE TERRES
BUIDAT ENTRE PANTALLES
EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
ESTRUCTURES
ESTRUCTURES D'ACER
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TESAT)
TRANSPORT I MUNTATGE D'ESTRUCTURES PREFABRICADES
IMPERMEABILITZACION I AÏLLAMENTS

AÏLLAMENTS AMORFS
TANCAMENTS I DIVISÒRIES
TANCAMENTS EXTERIORS (PREFABRICATS, METÀL·LICS, FORMIGÓ, SANDWICH)
INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ
INSTAL·LACIONS DE TENSIÓ MITJA O ALTA – MUNTATGE D'ESTACIONS I SUBESTACIONS TRANSFORMADORES
INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA
INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ MECÀNICA
INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS, PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES I SEGURETAT
PARALLAMPS
INSTAL·LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS
INSTAL·LACIONS DE GAS COMBUSTIBLE I ALTRES GASOS I FLUIDS
CANONADES PER A GASOS I FLUIDS
TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT
TUBS MUNTATS SOTERRATS
JARDINERIA
PODA

22. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril. La senyalització i el abalisament de tràfic vénen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic.

S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza l'obligatorietat d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment.

Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball.

Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:
Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'advertència.

La implantació de la senyalització i abalisament s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

En funció a tot això en aquesta obra s'utilitzaran entre d'altres:

- Senyals de tràfic.
- Cartells d'ús obligatori de casc, cinturó de seguretat, ulleres, mascareta, protectors auditius, botes i guants, etc.
- Cartells de risc elèctric, caiguda d'objectes, caiguda a diferent nivell, maquinària pesada en moviment, càrregues suspeses, incendi i explosions, etc.
- Senyals d'entrada i sortida de vehicles.
- Cartells de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra, prohibit encendre foc, prohibit fumar i prohibit aparcar.
- Senyal informatiu de localització de farmaciola extintors, etc.

- Balises lluminoses intermitents.
- Newjerseys.
- Cons.
- Cintes de abalisament.
- Jalons de senyalització.
- Tanques metàl·liques en delimitació i protecció de passos de persones.
- Tanques de desviaments de tràfic, normalitzades.

23. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

Els accessos a les zones d'obra es realitzarà mitjançant les vies existent.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui.

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc.., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui.

Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de "SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui.

En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent.

No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats.

Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats.

23.1 Normes de policia i control d'accés a l'obra

- Control d'accessos

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, es a dir la delimitació de la zona de ''campament base'', conformats els tancaments i accessos independents per al personal i els vehicles, el contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció definirà, dins del Pla de Seguretat i Salut, el procés per al control d'entrada i sortida de vehicles en general (inclosa la maquinària com grues mòbils, retroexcavadores) i de personal de manera que garanteixi l'accés únicament a persones autoritzades.

Quan la delimitació de l'obra no es pugui portar a terme, es a dir als diferents talls d'obra definits al projecte (sectors, obres singulars, estacions de bombament, etc.), per les pròpies circumstàncies de l'obra, el contractista haurà de garantir que es realitzi un control d'accés previ, preferentment centralitzat al campament base, i haurà d'assegurar que les entrades als talls d'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos.

Per a l'accés del personal la constructora definirà prèviament un *Protocol de Control d'accés* amb la disposició de la documentació necessària.

Documentació necessària per a l'accés a obra de contractista

Els contractistes i subcontractistes per accedir a l'obra han de complir amb el que requereix en el *Protocol de Control de d'accés de personal* on s'indiquen normes per a l'accés a l'obra, i identificació del personal i a més es tindran en compte les següents:

En incorporar a l'obra o fer la implantació, i com a requisit imprescindible per a la concessió i lliurament de la targeta d'accés a l'obra, les empreses hauran de presentar la documentació:

- Adhesió al PSS.
- Registre en el REA.
- Fotocopia del DNI per les dues cares.
- TC2 i TC1 de l'últim mes. Si és un autònom el rebut d'autònom.
- Certificat de lliurament d'EPI.
- Certificat conforme es té una mútua d'accidents de treball i servei de prevenció d'accidents.
- Aptitud mèdica per part del treballador.
- Formació rebuda per part del treballador en matèria de PRL (mínim 20 h).

- Certificat d'estar al corrent de pagament amb Hisenda i la Seguretat Social.

Es designarà un responsable de realitzar aquest control, la designació quedés reflectida en el document corresponent.

– Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra

El contractista, quan sigui necessari, donat el volum d'obra, el valor dels materials emmagatzemats i altres circumstàncies que així ho aconsellin, definirà un procés per garantir l'accés controlat a les instal·lacions que suposin risc personal i/o comú per a l'obra i l'intrusisme a l'interior de l'obra en tallers, magatzems, vestuaris i d'altres instal·lacions d'ús comú o particular.

23.2 Àmbit d'ocupació de la via pública

– Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

Per als treballs determinats al present projecte no es preveu l'ocupació de vía pública. Si que es preveuen creuaments amb carreteres i camins, on s'haruà de senyalitzar adequadament la zona d'obres i els recorreguts alternatius en cas de ser necessaris.

– Situació de casetes i contenidors

Al present Estudi de Seguretat i Salut s'ha estudiat i proposat una zona d'ubicació de casetes i contenidors denominada ''Campament Base'', a mes de proposar la ocupació de petites zones dins de cada tall d'obra degut a la magnitud d'abast dels treballs.

El Constructor indicarà en el PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi en funció als seus mitjans i previsons.

– Canvis de la Zona Ocupada

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

23.3 Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic

– Tanques

Els treballs a executar al trobar-se dintre de la pròpia parcel·la de la planta del Llobregat a Abrera, no afectaran a l'àmbit públic, però es farà una delimitació de la zona de Campament Base i un abalisament de les zones de treball.

Per a les separacions de les zones d'obra amb els terrenys es seguiran aquests criteris:

Les tanques delimitaran tant el perímetre de la zona d'implantació com els perímetres de les diferents zones d'actuació. Per aquestes delimitacions es podran utilitzar diferents tipus de tancaments en funció a la seva durabilitat en el temps, la seva ubicació i la seva possible afectació als agricutlros de la zona.

Caldrà tenir en compte a l'hora de realitzar els tancaments que una disposició homogènia del mateix, ben conservada i adient a cada situació, generarà un benefici en la disminució de riscos així com una millor percepció de les obres per part dels treballadors i els agricultors de la zona

Al present Estudi de Seguretat i Salut es proposen uns tancaments que hauran de ser estudiats en deteniment per la Constructora i consensuats amb la Direcció d'Obra i el Coordinador de Seguretat i Salut a l'hora de realitzar el Pla de Seguretat i Salut.

Per al tancament de la zona d'implantació es proposa realitzar-lo amb tanques de malla electrosoldada, tipus Rivisa amb malla d'ocultació.

Per a les delimitacions als diferents tall d'obra així com els accessos als mateixos es faran estacaments i abalisaments poden utilitzar malla de polipropilè taronja, cintes, cons, New jersey de plàstic, tanques lleugeres grogues de 200 x 100 cm.

Aquests abalisaments també s'utilitzaran per a proteccions provisionals en operacions de càrrega i descàrrega, desviacions momentànies de trànsit, treballs d'actuacions puntuals, delimitacions de maquinaria o similars.

Manteniment dels tancaments

El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant pintures, publicitat, desperfectes i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

– Accés a l'obra

Les tanques de la zona de Campament Base estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra.

No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.

Per a l'accés a les diferents zones de treball es determinarà la zona més adient a cada cas.

23.4 Operacions que afecten l'àmbit públic

– Entrades i sortides de vehicles i maquinària

Vigilància	Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.
Aparcament	Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.
Camions en espera	Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra. El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

– Càrrega i descàrrega

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible o per necessitats de realitzar-lo a zones properes al tall d'obra, s'estacionarà el vehicle en lloc autoritzat a l'efecte, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, es delimitarà i abalisarà la zona d'actuació i es prendran les següents mesures:

- Es delimitarà la zona del pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, i es col·locarà la senyalització que correspongui.
- La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
- Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
- Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.
- La ubicació de la zona de neteja de cubes es consensuarà amb la Direcció d'Obra i el Coordinador de Seguretat i Salut.

– Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa

Descàrrega	La runa es disposarà en els contenidors habilitats, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols.
Apilament.	S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor. Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor. Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.
Evacuació	Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

23.5 Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic

– Neteja

Els contractistes netejaran i regaran diàriament els camins i l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.).

Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de "relliga" de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes.

Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

– Sorolls. Horari de treball

La constructora previ a l'inici dels treballs consensuarà amb la Direcció d'Obra i el Coordinador de Seguretat i Salut els horaris a realitzar.
Com a norma d'inici les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners.

Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

Davant la possibilitat de necessitar realitzar treballs fora de l'horari establert, en horari nocturn i/o festius i caps de setmana, es demanaran les autoritzacions oportunes i s'establirà un procediment.

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

- Pols

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.
Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.
En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.
Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

23.6 Residus que afecten a l'àmbit públic

El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra.

El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

24. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

24.1 Riscos de danys a tercers

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles.
- Caiguda d'objectes.
- Projecció d'objectes.

24.2 Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

1. Muntatge de tancaments delimitadors separant el perímetre de les zones d'implantació i zones d'obra de les zones de trànsit exterior.
2. Procediment de control d'accés a l'obra i a les zones d'actuació.
3. Per a la protecció de persones i vehicles que transitin per els camins o carreres limítrofs es realitzaran senyalitzacions i abalisaments, marcant en cas necessari els desviaments i en el cas de rases o canvis de nivell s'instal·larà una passarel·la de pas resistent amb senyalització que haurà de ser òptic i lluminós a la nit.
4. Per a l'entrada i sortida de vehicles o operacions de càrrega i descàrrega que puguin afectar als camins o vials existents, es senyalitzarà i abalisarà les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsic que avisin als vehicles de la situació de perill.

25. PREVECIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

- Incendi, explosió i/o deflagració.
- Inundació.
- Col·lapse estructural per maniobres fallides.
- Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
- Enfosament de càrregues o aparells d'elevació.
- Despreniments de terres.

Per a cobrir las eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un "Pla d'Emergència Interior", cobrin les següents mesures mínimes:

1. Ordre i neteja general.
2. Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
3. Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
4. Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
5. Punts de trobada.
6. Assistència Primers Auxilis.
7. Pla d'emergència i evacuació.

26. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Les obres objecte del present projecte han estat disenyades tenint en compte les mesures de seguretat necessàries per als treballs de manteniment posteriors i per la correcta explotació de la mateixa per tercers, seguint l'art. 5.6. del R.D. 1627/97.

Les mesures de seguretat adoptades han estat les següents:

1. Pates als pous per als treballs d'explotació i manteniment.
2. Entrada a les arquetes de les conduccions per als treballs d'explotació i manteniment mitjançant escales amb passamà; i entre d'altres, boques d'home.

27. FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES

A L'Annex 1 s'adjunten les fitxes d'activitats.

28. FORMACIÓ DEL PERSONAL EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

El Contractista haurà de presentar un Pla de Formació específic per a aquesta obra, al principi de la mateixa, al Coordinador de Seguretat i Salut per a la seva aprovació. S'han d'incloure en ell els formats necessaris (registre de formació, fitxes per a la formació en els talls pels encarregats, etc.) i es detallaran els continguts de la formació.

28.1 Caps d'obra i encarregats

Tant el Cap d'Obra com els encarregats han de complir, com a mínim, els requisits següents:

- Curs equivalent a NIVELL BÀSIC (60 hores).
- Formació en els riscos específics dels treballs i de l'entorn en què es realitzarà l'obra així.
- Formació específica en la realització d'Observacions Preventives de Seguretat.

28.2 Per a tot el personal contractista i treballador

El CONTRACTISTA haurà d'acreditar, per al seu personal i els seus subcontractistes, abans de l'inici de l'obra, la formació mínima en matèria de seguretat:

- Prevenció dels riscos propis del seu ofici.
- Riscos particulars de l'obra i la seva prevenció.
- Equips de protecció personal
- Permisos de Treball
- Procediments de treball, bones pràctiques de l'ofici i normativa de seguretat, necessaris per realitzar cada treball amb seguretat i qualitat.
- Pla de Seguretat i Salut i Pla d'actuació en cas d'emergència

S'impartirà formació en matèria de seguretat i salut en el treball, el personal de l'obra fent una exposició dels mètodes de treball, els riscos que poden comportar i les mesures de seguretat que s'hauran d'emprar, s'ha de fixar amb el Cap d'Obra la necessitat i freqüència d'aquests ensenyaments.

Abans del començament de cada capítol se li entregarà una còpia de l'apartat del Pla de Seguretat, referit al seu tall a cada subcontractista, quedant aquest en el compromís d'informar a tot el seu personal dels riscos, normes preventives i proteccions personals a tenir en compte . En aquest s'han d'indicar les adreces d'Urgències, Bombers, Policia, Inspecció Provisional, etc. a més del recorregut al Centre Hospitalari, i totes les actes de reunió del Comitè de Seguretat, així com els diferents nomenaments, amonestacions, etc. D'aquesta entrega quedarà constància per escrit.
Tot el personal rebrà, en ingressar a l'obra, una exposició de l'organització de la seguretat i les normes generals d'actuació en aquest centre de treball.

A l'inici de cada jornada laboral es realitzaran unes xerrades de seguretat de durada mínima de 5 minuts que contemplin els treballs a executar, la seva organització, sistemes de treball, mesures preventives, sistemes de protecció col·lectives i equips de protecció personal que en cada cas li siguin aplicables.

L'acreditació de les xerrades de seguretat impartides s'arxivarà dins de la carpeta de Seguretat.

29. VIGILÀNCIA DE LA SALUT

En compliment de la "Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales", tot el personal que treballi a l'obra haurà de disposar de l'apte mèdic en curs, es a dir, haurà de passar un reconeixement mèdic que tindrà una vigència anual, sent aquest obligatori ja que degut als treballs a desenvolupar en obra es considera que existeixen riscos específics i activitats perilloses.

Aquest reconeixement mèdic serà específic, seguint protocols mèdics adequats als riscos derivats del seu lloc de treball.

A obra s'haurà de disposar dels documents de registre conforme han passat la revisió mèdica (apte), amb el protocol segons el lloc de treball, i amb la data de la mateixa.

30. PLA D'EMERGÈNCIA I ACTUACIÓ DAVANT ACCIDENTS

30.1 Pla d'emergències

Es defineix com a emergència qualsevol contingència que no pot ser dominada per l'actuació immediata dels que la detecten, que pugui produir una situació crítica el control de la qual exigeixi uns mitjans superiors als disponibles al lloc del succés.

En alguns casos poden anar acompanyades per situacions catastròfiques, accentuant-se en aquest cas el perill a la integritat de les instal·lacions i de les persones que les alberguen, exigint una evacuació ràpida de les mateixes qual els riscos superin amb escreix als mitjans disponibles.

A més, partint de la impossibilitat humana d'aconseguir el nivell de risc zero, cal preveure les mesures que disminueixin les conseqüències dels accidents que puguin produir-se. Es presenta al present pla d'emergència, que es situarà a l'obra en un lloc perfectament visible, una llista amb els telèfons dels responsables de seguretat i els telèfons i adreces de centres d'urgència, ambulàncies, i taxis, per tal de garantir una ràpida evacuació dels possibles accidentats.

El Pla d'Emergència constitueix el conjunt de normes i consells que s'han de seguir per desallotjar el Centre de Treball ràpidament en casos molt especials.

El Pla d'Emergència comprendrà tres actuacions fonamentals, denominades **PAS**:

Protecció:

Abans de realitzar qualsevol tipus d'actuació, ha d'haver seguretat que tant l'accidentat com la persona o persones que van a atendre'l estan fora de tot perill.

Avís:

Sempre que sigui possible, s'avisarà a l'encarregat d'obra responsable, que serà la persona que millor coneixerà els passos a seguir (telèfons d'emergència, possibles vies d'evacuació...).

L'encarregat ha d'avisar als serveis d'urgència de l'accident, i així activar el sistema de emergència. És molt important donar l'alerta de forma correcta i estructurada, informant als serveis d'emergència de forma clara i detallada, mantenint la calma en tot moment per evitar una mala interpretació del missatge. L'encarregat també ha d'avisar al cap de seguretat perquè es personi el més aviat possible al lloc de l'accident.

Socors:

Un cop s'ha dut a terme la protecció i l'avís, es procedirà a actuar sobre l'accidentat, reconeixent els seus signes vitals en aquest ordre:

- Consciència
- Respiració
- Pols

Entre l'accident i la intervenció dels serveis d'urgència poden intervenir una sèrie de persones que han de ser informades i formades per assegurar la rapidesa i eficàcia de l'actuació davant emergències. Sempre que sigui possible, el cap de seguretat de l'obra serà l'encarregat de coordinar les actuacions a seguir.

Cal recordar que l'accidentat s'ha de tractar amb urgència, no traslladar amb urgència.

30.1.1 Contingut del pla d'emergències

Una actuació preventiva eficaç respecte dels riscos només es pot fer mitjançant la planificació, posada en pràctica, seguiment i control de les mesures de Seguretat i Salut integrades en les diferents fases del procés constructiu.

Per tant, posteriorment a l'acceptació del pla de Seguretat i Salut, el Contractista estarà obligat a redactar el Pla d'emergències i evacuació interna d'accidentats a les obres de l'edificació. Per l'obra en qüestió, en aquest pla s'haurà d'adjuntar, com a mínim, la següent documentació:

- Identificació dels titulars i de l'emplaçament de l'obra: Adreça postal de l'emplaçament. Telèfon i fax. Nom del director del pla d'autoprotecció i del director o directora del pla d'actuació en emergència, en el cas que siguin diferents. Adreça postal, telèfon, i fax.
- Descripció detallada de l'obra, i del medi físic en el qual es du a terme: Descripció de cadascuna de les activitats dutes a terme objecte del pla; descripció del centre on es duguin a terme les activitats objecte del pla; descripció de l'entorn urbà, industrial o natural en el qual figurin els edificis, instal·lacions i àrees on es du a terme l'activitat; descripció dels accessos. Condicions d'accessibilitat per a l'ajuda externa.
- Inventari i descripció de les mesures i mitjans d'autoprotecció. Inventari i descripció de les mesures i mitjans humans i materials dels quals disposa l'entitat per controlar els riscos detectats, afrontar les situacions d'emergència i facilitar la intervenció dels serveis externs d'emergència. En aquest sentit, s'ha de descriure i nomenar les següents figures:
    - Cap d'emergències i persona substitutòria

- Cap d'intervenció i persona substitutòria
- Cap de zona i persona substitutòria
- Equips de primera intervenció
- Equips de segona intervenció
- Equips d'alarma i evacuació
- Equips de rescat i primers auxilis

També es descriuran les mesures i els mitjans humans i materials disponibles en aplicació de disposicions específiques en matèria de seguretat, és a dir: extintors, BIEs, ventilacions provisionals i tota mena de dispositius.

- Pla d'actuació davant d'emergències. S'hi ha de definir les accions que s'han de dur a terme per al control inicial de les emergències, i s'hi ha de garantir l'alarma, l'evacuació, i l'auxili. Ha de comprendre:
  - Identificació i classificació de les emergències en funció del tipus de risc, segons la gravetat i en funció de l'ocupació i mitjans humans.
  - Procediments d'actuació davant emergències:
    - Detecció i alerta.
    - Mecanismes d'alarma.
      - Identificació de la persona que ha de donar els avisos
      - Identificació del Centre de Coordinació d'Atenció d'Emergències de Protecció Civil
    - Mecanismes de resposta davant de l'emergència.
    - Evacuació i/o confinament.
    - Presentació de les primeres ajudes.
    - Maneres de recepció de les ajudes externes.
  - Inventari d'equips de primers auxilis i assistència a accidentats: ubicació i contingut de farmacioles, assistència a accidentats.
  - Realització de simulacres: posada en pràctica i dies que es faran.
  - Directori de comunicacions.
    - Telèfons del personal d'emergències.
    - Telèfons d'ajuda exterior.
    - Altres formes de comunicació.
  - Plànols. S'hauran d'elaborar com a mínim els següents:
    - Plànol d'evacuació interna d'accidentats.
    - Plànol d'ubicació d'equips d'extinció d'incendis per planta o obra.
    - Plànol d'ubicació de punts de trobada i centre de control
  - Normes específiques d'actuació: normes per a cadascun dels agents intervinents, així com la resta de personal, incloses visites.

El contractista, en el seu Pla de Seguretat i Salut, ha d'elaborar un Pla d'Emergència específic a aquesta obra i planificar els simulacres.

El personal Contractista i Subcontractista ha de tenir coneixement d'aquest Pla i actuarà en base a les seves instruccions. Coneixerà els punts de trobada, les vies d'actuació, tocs d'alarma, etc.

30.2 Actuació davant accidents

El contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut haurà de contemplar un pla d'actuació davant accidents.

A continuació es donen les premisses bàsiques que ha de contenir:

- Actuacions prèvies a accidents:

Previ a l'entrada de qualsevol treballador a l'obra, se li lliurarà l'imprès de Normes d'Actuació en cas d'accident.

S'instal·larà un cartell a l'obra amb els telèfons d'interès en cas d'accident, així com les adreces i recorregut al centre assistencial més proper.

Es disposarà en obra d'una farmaciola de primers auxilis per a les cures d'emergència.

S'ha d'assegurar l'adequada administració dels primers auxilis i/o l'adequat i ràpid transport del treballador a un centre d'assistència mèdica per als supòsits en què el dany produït així o requereixi.

L'empresari haurà d'organitzar les necessàries relacions amb els serveis externs a l'empresa que puguin realitzar activitats en matèria de primers auxilis, assistència mèdica d'urgència, salvament, lluita contra incendis i evacuació de persones.

En un lloc ben visible de l'obra han de figurar les indicacions escrites sobre les mesures que hauran de ser preses pels treballadors en casos d'emergència.

- Actuacions en el moment de l'accident:

En el cas que ocorri un accident greu o molt greu d'un treballador de la contractista, d'una subcontrata, o d'una cooperativa de treballadors en una de l'obra, l'actuació consistirà en:

1. De forma immediata, ordenar la supressió, si persisteixen, de les causes de l'accident (asfíxia, aixafament, explosió, incendi, electrocució, etc), a fi d'apartar ràpidament a la víctima del perill i salvaguardar la integritat dels socorristes, recorrent, si cal, a la intervenció de bombers, patrulles, serveis especialitzats, etc. Així mateix, apartar a tot aquell personal no necessari de l'entorn.

2. Socórrer la víctima aplicant-li, o enviat aplicar-li, els primers auxilis. Requerir l'ajuda per atendre les víctimes, ordenant la sol·licitud urgent d'un metge, ambulància, etc., o traslladar a mitjans propis als ferits, sempre que això pugui realitzar-se sense agreujar el seu estat.

3. Es traslladarà, si fos necessari, l'accidentat al centre hospitalari més proper, (els telèfons de serveis d'ambulàncies, i la direcció dels Centres d'Assistència Mèdica, estaran visibles en el tauler d'anuncis de l'obra). L'acompanyarà el cap d'obra o l'encarregat.

Es podran utilitzar els serveis d'ambulància i metges de la mútua.

- Comunicacions:

El Contractista haurà d'informar immediatament al coordinador de seguretat de qualsevol tipus d'accident que pateixi el seu personal i de qualsevol incident. La persona accidentada ha de ser atesa en primera instància en el servei sanitari de la propietat (si existeix).

La comunicació, investigació, i registre de l'accident i/o incident es realitzarà seguint el procediment oportú i legal.

En qualsevol cas, s'han de prendre les dades necessàries sobre l'accident/incident per procedir a la investigació d'aquest. Tan aviat sigui possible, s'establiran les mesures de prevenció oportunes per evitar que es repeteixin fets similars.

En cas d'accident o incident i després de prendre les accions oportunes urgents, es notificarà de forma immediata al Coordinador de Seguretat i Salut, realitzant un informe del que ha passat fins de les 24 hores següents al fet, amb una anàlisis del mateix que inclogui les mesures per evitar la seva repetició.

30.3 Primers auxilis

Els primers auxilis consisteixen en l'assistència immediata als treballadors que han patit un accident o una indisposició a la feina abans que no es produeixi l'assistència mèdica especialitzada.

En la present obra, caldrà que, com a mínim, un dels recursos preventius de l'obra i/o un encarregat de l'obra amb dedicació 100% exclusiva a la mateixa tingui formació en matèria de primers auxilis, i hagi rebut tant formació teòrica com pràctiques de salvament i socors. La persona escollida haurà de garantir una resposta adequada, ràpida i eficaç, amb l'objectiu de minimitzar els danys a la salut derivats d'aquests accidents o indisposicions.

La planificació dels primers auxilis s'ha de fer de manera integrada i ha de constar d'una organització complexa que inclogui persones, equipaments, materials, instal·lacions i mitjans d'evacuació i transport de víctimes i no-víctimes. Ha d'implicar la coordinació dels recursos del centre de treball amb els recursos sanitaris i no sanitaris aliens; s'ha d'integrar en la planificació global de l'obra i, molt específicament, en el pla de seguretat i salut i en la planificació d'emergències dins del centre de treball; i s'ha de verificar i revisar periòdicament.

30.3.1 Criteris per a la detecció de necessitats per planificar els primers auxilis

Per poder fer efectiva la pràctica dels primers auxilis s'han de detectar aquelles característiques pròpies de cada obra que determinen unes necessitats i que condiciones les possibles actuacions. A l'hora de considerar les característiques, cal tenir present els elements següents:

- Característiques de l'obra, dels centres i dels llocs de treball.
- Ubicació i entorn de l'obra.
- Activitats i riscos laborals específics de cada obra.
- Coincidències de treballadors de diverses empreses en una mateixa obra amb relació a la coordinació d'activitats empresarials.
- Nombre de treballadors de l'obra i torns de treball.
- Disponibilitat i tipus de serveis assistencials.

- Modalitat i tipus de serveis de prevenció i recursos preventius disponibles.
- Edat i altres característiques dels treballadors.
- Problemes de salut rellevants laborals o no laborals dels treballadors (informació recopilada pels serveis de prevenció).

30.3.2 Instal·lacions destinades a primers auxilis

Les instal·lacions consisteixen en locals destinats per als primers auxilis, que han de ser un local o més dependent de les característiques de l'obra (per a obres amb més de 50 treballadors o amb un nombre inferior de treballadors quan l'autoritat laboral així ho determini).

L'equipament mínim obligatori que haurà de tenir és la següent:

- Farmaciola
- Senyalització de l'adreça i del número de telèfon del centre coordinador d'urgències, en un lloc clarament visible.
- Aparell de telèfon fix o mòbil per utilitzar com a telèfon de salvament i de primers auxilis.
- Llitera
- Senyalització del número de telèfon d'emergències, que ha d'estar previst per l'empresa i constar a la fitxa de recursos externs, en un lloc clarament visible. Es pot trucar al centre d'emergències, número de telèfon 112, vàlid per a tota la Unió Europea, en cas que no hi hagi un telèfon expressament designat per l'empresa.

A més, per la present obra, també s'haurà de tenir en compte el següent equipament específic depenent de les necessitats destacades:

- Llitera d'exploració
- Llitera de transport (plegable)
- Rentat ulls/dutxes d'emergència
- Farmaciola (fixa i portàtil)
- Fèrules
- Fitxes químiques dels productes (composició toxicitat, primers auxilis específics, etc.)
- Equipaments de rescat (mascareta de protecció respiratòria, equips autònoms, etc.)
- Equips d d'oxigenoteràpia (botella O2, mascareta d'oxigenoteràpia, autoventilació)
- Mantes ignífugues
- Equip de reanimació

La instal·lació de primers auxilis haurà de tenir accés fàcil per a les lliteres.

30.3.3 Farmaciola d'obra

Són els materials i els instruments necessaris per a dur a terme els primers auxilis. Les farmacioles fixes (armaris o calaixos) han d'estar en els locals destinats als primers auxilis. Les farmacioles portàtils (bosses o maletins) han d'estar a punt per ser transportades immediatament a qualsevol lloc de l'obra, quan així es requereixi.

Han de tenir els pertinents controls de revisió, caducitat, reposició i actualització dels continguts. El contingut mínim que ha de tenir la farmaciola per la present obra és el següent:

- Material de metge: Com a mínim, guants d'un sol ús, bates, davantals, mascaretes de barrera boca a boca.
- Instrumental divers: Com a mínim, pinces, tisores, i llanterna.
- Sabó líquid de rentar les mans. En cas que no es disposi d'aigua u sabó, tovalloletes netejadores sense alcohol.
- Cotó hidròfil.
- Antisèptics/desinfectants autoritzats i ja preparats (Povidona iodada).
- Benes elàstiques (diferents mides i en bosses individuals).
- Benes i gases estèrils de diferents mides i en bosses individuals.
- Triangles d'embenat provisional.
- Esparadrap, tiretes, estrips i pegats oculars, en bosses individuals.

- Banda elàstica per fer un torniquet.
- Renta ulls o aigua o solució salina al 0,9% en contenidors tancats. Aquests, en particular, s'hauran de col·locar en llocs amb elements susceptibles de generar ambient polserigen durant la seva manipulació.
- Mascareta de reanimació cardiopulmonar.
- Manta termoaïllant.
- Bosses de gel sintètic.
- Paracetamol i àcid acetilsalicílic.
- Pomada antihistamínica per a les picades d'insecte.
- Termòmetre.
- Bosses de plàstic específiques per recollir material de primers auxilis contaminats.

S'haurà de verificar el contingut de la mateixa, com a mínim, cada tres mesos, verificant i/o reposant el material caducat o utilitzat.

30.3.4 Mitjans humans d'assistència i socors

Els mitjans humans d'assistència i socors són les persones que participen en la fase d'assistència a les víctimes. Han de tenir formació adequada per poder actuar eficaçment davant d'un accident o una indisposició dels treballadors a l'obra. El grau de formació ha de ser l'adequat per complir les funcions assignades.

Les persones que poden actuar davant de treballadors que s'hagin accidentat o indisposat a l'obra hauran de tenir el següent perfil:

- Persones que han estat testimonis de l'accident o que han trobat les víctimes i que poden posar el marxa el mecanisme de primes auxilis planificat prèviament (**PAS**: protegir, avisar, socórrer).
- Socorristes amb formació específica de tasques de socorrisme.
- En cas que hi hagi personal sanitari de servei de prevenció a l'obra, aquest personal ha de proporcionar els primers auxilis i l'atenció d'urgència als treballadors que hagin patit accidents o alteracions de la salut en el lloc de treball.
- En el cas de treballs en ambients hiperbàrics, serà necessària la presència d'un metge especialista hiperbàric i un diplomat universitari en infermeria, que estaran sempre que es realitzin els treballs hiperbàrics. Quan la pressió no superi els dos bars, serà suficient la presència d'un diplomat universitari en infermeria i un tècnic de transport sanitari, que mantindran contacte constant amb el metge.

Infermer:

La seva formació acadèmica, la pràctica actualitzada i la informació sobre l'obra han de garantir que està en condicions de donar els primers auxilis i atenció d'urgència a les víctimes d'accidents o que hagin patit alteracions de la seva salut en el lloc de teball.

Socorristes:

Són les persones que han rebut la formació necessària mitjançant cursos específics dissenyats amb la finalitat d'aprendre a donar els primers auxilis. Periòdicament s'han de renovar aquests coneixements a través de classes teòriques i pràctiques.

El nombre de socorristes ha de ser el necessari i suficient per actuar eficaçment davant de les persones que hagin patit accidents o indisposicions a l'obra, segons:

- El tipus de treball i els seus riscos inherents.
- L'estructura de l'obra.
- El nombre de treballadors.
- La distribució dels treballadors en el recinte de l'obra.

Metge designat i diplomat en infermeria (en cas de treballs en medi hiperbàric)

Serà necessària la presència d'un metge especialista hiperbàric i un diplomat universitari en infermeria, que estaran sempre que es realitzin treballs hiperbàrics. Quan la pressió no superi els dos bars, serà suficient la presència d'un diplomat universitari en infermeria i un tècnic de transport sanitari, que mantindran contacte constant amb el metge.

Torn de treballs

S'ha de tenir en compte l'organització de vacances, permisos, situacions de baixa laboral i altres causes d'absentisme, per la qual cosa es recomanable que hi hagi com a mínim un socorrista per cada obra i torn de treball. Els següents criteris són orientatius per la designació dels socorristes:

- Han de ser voluntaris.

- Motivació i disponibilitat.
- Fiabilitat i sentit de la responsabilitat.
- Capacitat d'autocontrol.
- Capacitat i sensibilitat per tractar persones en situacions crítiques.
- Capacitat de prioritzar.
- Lideratge.
- Disposició a millorar els seus coneixements.
- Designats després d'haver-ho consultat prèviament als representants dels treballadors.

30.3.5 Trucades d'emergència i contacte amb els recursos externs

Els recursos externs amb relació a l'assistència sanitària urgent són aquells de fora de l'empresa dels quals es disposa en cas d'una situació d'accident o indisposició durant el treball.

Abans se n'ha de definir la prioritat per tal d'utilitzar-los adequadament segons les situacions que es presentin.

La fitxa de contactes amb els recursos externs ha de servir per indicar d'una manera clara i concisa, a cada obra, què cal fer en cas que els treballadors pateixin un accident o una indisposició. Tots els treballadors han de poder accedir ràpidament a aquesta fitxa. Per tant, ha d'estar en un lloc ben visible o un lloc conegut i de fàcil accés. La fitxa ha de ser comprensible per tots els treballadors i, per tant, s'ha de tenir en compte la diversitat d'idiomes dels membres de la plantilla. Els continguts que ha de tenir aquesta fitxa són:

- Instruccions per avisar en cas d'accident
    - Cal trucar al telèfon prèviament designat per l'empresa.
    - S'han d'indicar les característiques de l'accident.
    - Cal fixar un punt de trobada per a les persones que vindran a socórrer.
    - Cal fer repetir el missatge per tal de garantir-ne la bona recepció i la comprensió del contingut.
- Dades que l'empresa ha d'emplenar prèviament a la fitxa (espais en blanc):
    - Número de telèfon al qual s'ha de trucar quan hi ha una emergència.
    - Localització de l'obra.
    - Número de telèfon des d'on es truca.

Altres telèfons importants: Taxis, ambulàncies, bombers, policia, hospital, servei d'informació de toxicologia, centre d'emergència, etc.

La informació que s'haurà de proporcionar per a la comunicació d'accidents de treball en trucades d'emergència és el següent:

- Localització de l'obra: adreça de l'obra, codi postal, població i telèfon fixe de contacte.
- Característiques de l'accident:
    - Tipus d'accident: caiguda, atrapament, atropellament, asfixia, esfondrament, electrocució...
    - La ubicació dels ferits: al terra, dins d'una rasa, al sostre...
    - Si seran necessàries actuacions especials per tal d'alliberar les víctimes d'obstacles com bigues, terra, o altres materials.
- Nombre de ferits i el seu estat.

L'ordre de comunicació als equips de salvament serà el següent:

- Ambulàncies: 112
- Bombers: 112
- Policia: 112
- Mútua d'accidents de treball: el número de telèfon serà el designat per l'empresa contractista

30.4 Prevenció i extinció d'incendis

30.4.1 Disposicions generals

S'observaran, a més de les prescripcions que s'estableixen en el present plec, les normes i disposicions vigents sobre la matèria. En els treballs amb risc específic d'incendi es compliran, a més, les prescripcions imposades pels reglaments i normes tècniques generals o especials, així com les preceptuades per les corresponents ordenances municipals.

S'ha de preveure a l'obra un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis, i en funció de les característiques de l'obra, dimensions i usos dels locals i equips que continguin, característiques físiques i químiques de les substàncies materials que es trobin presentis i nombre màxim de personal que pugui trobar-se en els llocs i locals de treball.

Abans de la implantació dels extintors a obra, el contractista haurà de verificar que han passat la corresponent revisió anual de timbratge en cas de ser equips que s'han instal·lat prèviament en altres obres. No s'acceptaran equips que ja hagin estat utilitzats per extingit focs amb anterioritat. El detall de les operacions està indicat en la Norma UNE 23120.

El manteniment dels extintors portàtils contra incendis haurà de contemplar els següents aspectes:

- Comprovació del pes i pressió en el seu cas.
- En el cas d'extintors de pols amb ampolleta de gas d'impulsió, es comprovarà el bon estat de l'agent extintor i el pes i aspecte extern de l'ampolla.
- Inspecció ocular de l'estat de la mànega, broquet o llança, vàlvules i parts mecàniques.

30.4.2 Mesures de prevenció i extinció

A més d'observar les disposicions anteriors, s'han d'adoptar les prevencions que s'indiquen a continuació, combinant la seva feina, si escau, amb la protecció general més propera que puguin prestar els serveis públics contra incendis.

Ús de l'aigua:

Si hi ha conduccions d'aigua a pressió, s'instal·laran suficients preses o boques d'aigua a distància convenient i properes als llocs de treball, locals i llocs de pas del personal, col·locant al costat de tals preses les corresponents mànegues, que tindran la secció i resistència adequades. Quan no es tingui aigua a pressió de manera habitual, o aquesta sigui insuficient, s'instal·laran dipòsits amb aigua suficient per combatre els possibles incendis.

En incendis que afectin instal·lacions elèctriques amb tensió, es prohibirà l'ocupació d'extintors amb escuma química, soda àcida o aigua.

Extintors portàtils:

En la proximitat dels llocs de treball amb major risc d'incendi i col·locats en lloc visible i de fàcil accés, es disposaran extintors protàtils o mòbils sobre rodes, d'escuma física o química, barreja de les dues o pols secs, anhídrid carbònic o aigua, segons convingui a la possible causa determinant del foc a extinguir. Quan s'utilitzin diferents tipus d'extintors seran retolats amb cartells indicadors del lloc i classe d'incendi en què s'han d'utilitzar. Els extintors seran revisats periòdicament i carregats, segons els fabricats, immediatament després d'usar-los.

Aquesta tasca serà realitzada per empreses autoritzades.

Prohibicions:

A les dependències i llocs de treball amb alt risc d'incendi es prohibirà terminantment fumar o introduir llumins, encenedors o útils de ignició. Aquesta prohibició s'indicarà amb cartells visibles a l'entrada i en els espais lliures de tals llocs o dependències. Es prohibirà igualment al personal introduir o emprar útils de treball no autoritzats per l'empresa i que puguin ocasionar espurnes per contacte o proximitat a substàncies inflamables.

30.4.3 Altres actuacions

L'empresari haurà de preveure, d'acord amb el que s'ha fixat a l'Estudi de Seguretat i Salut, i seguint les normes de les companyies subministradores, les actuacions a dur a terme per a possibles casos de fuites de gas, trencaments de canalitzacions d'aigua, inundacions, esfondraments, i enfonsaments, establint en el Pla de Seguretat i Salut les previsions i normes a seguir per a aquests casos d'emergència.

S'haurà de tenir en compte el risc d'incendi forestal en el calendari d'obres, s'hauran d'aplicar totes les restriccions establertes per l'administració competent a les activitats que comportin risc d'incendi. S'han de complir tant les restriccions permanents fixades per la normativa com les restriccions temporals que es puguin establir en situacions excepcionals.

A la zona d'obres s'ha de disposar de material antiincendis en bones condicions, de manera que pugui ser utilitzat de forma immediata en cas de necessitat.

Les revegetacions que es plantegen a l'apartat corresponent tindran en compte el risc d'incendi i les prescripcions en aquest sentit del Decret 64/1995 del 7 de març (mesures de prevenció d'incendis forestals) i 130/1998, de 12 de maig (prevenció d'incendis en l'àmbit de carreteres).

31. SEGUIMENT I VIGILÀNCIA DE LA SEGURETAT I SALUT

31.1 Brigada de seguretat, neteja i treballs auxiliars

D'acord amb lo establert al Plec de Condicions, el contractista disposarà durant el desenvolupament de les obres d'una brigada de seguretat amb dedicació parcial o total i amb el personal que requereixi per a cada moment de l'obra, que s'encarregarà de la col·locació, desplaçament, reposició i reparació de les proteccions col·lectives i senyalitzacions, el cost del qual anirà dins de les seves despeses generals

31.2 Reunions dels responsables en prevenció de riscos

Tenint en compte lo establert al Plec de Prescripcions, un cop al mes es reuniran els responsables de seguretat de les empreses intervinents a l'obra. A aquestes reunions serà convenient que assisteixin els responsables de producció d'aquestes empreses, i podran assistir els Delegats de Prevenció de les empreses, en el cas que existeixin.

Aquestes reunions podem tenir una freqüència inferior segons les necessitats de l'obra.

31.3 Coordinació d'activitats empresarials

En compliment de l'article 24 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i el Reial Decret 171/2004 pel qual és desenvolupa l'esmentat article de la Llei de Prevenció, cal preveure l'organització de la coordinació d'activitats empresarials per tal d'establir les bases de col·laboració en matèria de prevenció de riscos laborals.

Al Pla de Seguretat i Salut s'exposaran les Condicions mínimes de Treball que caldrà complir a l'interior de totes les zones d'obra, entenent per condicions de treball aquells mecanismes, criteris, regles internes de comportament i de relació entre els treballadors de l'obra que s'estableixin per aconseguir una bona coordinació, de les activitats empresarials.

Mensualment, i sempre que s'incorpori a obra un nou subcontractista, trebalador autònom i/o treballador intensiu, és convocarà una reunió de coordinació, encapçalada per el tècnic de prevenció de riscos laborals de l'obra, i amb assistència obligatòria del mateix tècnic de prevenció de riscos laborals, els recursos preventius de les activitats d'obra en curs, i de tots els encarregats de seguretat de cadascun dels subcontractistes que estiguin treballant a l'obra (primer, segon i tercer nivell, autònoms i treballadors intensius). En aquesta reunió s'hi convidarà a la Direcció Facultativa que hi podrà assistir sempre que vulgui i podran aportar tota la informació que creguin convenient.

A les reunions de Coordinació d'Activitats Empresarials caldrà informar com a mínim del següent:

- De l'organigrama funcional en quan a seguretat i del/s supervisor/s amb el qual es relacionaran així com dels controls als quals estaran sotmesos els seus treballs.
- De la planificació de l'obra per a que en tot moment es tingui coneixement de les activitats coexistents, i per tant dels principals riscos als que estan exposats els treballadors.
- De la organització general de l'obra i sempre que hi hagi actualitzacions i/o modificacions de la organització general. Això inclou informar dels accessos a obra, del control establert per l'accés a obra, de les limitacions de circulació, de la senyalització interior d'obra, de les formes d'accés a les diferents àrees, de les sectoritzacions entre zones en obres i zones exteriors o en ús, dels horaris de Treball, etc.
- Del seguiment del Pla de Seguretat i Salut.
- De les mesures de prevenció i correctores en obra en quan a la seguretat i salut.
- De les proteccions de seguretat a utilitzar i de les mesures de seguretat a respectar.
- Del treball a desenvolupar i de la maquinària, equips i mitjans que s'han d'utilitzar, incloent-hi les condicions de l'estat pel seu ús i el manteniment de cada un.
- De les condicions d'ús dels mitjans d'elevació de materials i de les plataformes de treball (càrrega autoritzada, ocupació màxima ,...).
- De les autoritzacions necessàries per l'accés a algunes parts de l'obra o per l'ús de mitjans auxiliars específics.
- De les condicions de treball establertes així com de les condicions de subcontractació i/o d'incorporació de treballadors autònoms i / o intensius.
- De les observacions i/o decisions sobre comportaments incorrectes o incompliments detectats.
- De la forma d'actuar en cas de risc greu i imminent.
- De la manera de comunicar les incidències detectades en obra, de les incidències que interfereixin en les dates previstes d'inici i/o finalització de treballs, de les incidències en quan al tipus d'equips, maquinària o mitjans auxiliars a utilitzar, o de qualsevol altra incidència que suposicions alteracions de les pautes establertes amb anterioritat.

L'Empresa Constructora aixeca acta dels temes Tractats a cadascuna de les reunions de Coordinació d'Activitats Empresarials. Aquesta acta és facilitarà a la major brevetat possible a tots els assistents. Caldrà que l'acta vagi acompanyada de totes les signatures, amb nom i DNI, de tots els assistents.

En el cas que una empresa que no formi part de la línia de contractació de l'empresa adjudicatària de les obres hagi d'entrar a treball dins el recinte d'obra, prèvia a l'inici dels treballs és farà una reunió

amb la Coordinació de Seguretat i Salut de l'empresa que ha d'entrar a treball al centre de treball, on caldrà presentar, i aprovar mitjançant una acta, l'avaluació de riscos i planificació preventiva dels treballs a realitzar. En aquesta reunir també és lliurarà a la CSS de l'empresa externa una còpia del pla de Seguretat i Salut de l'obra principal i s'informarà dels següents condicionants a complement:

- Respectar els Disposicions establertes al Pla de Seguretat i Salut de l'obra principal, tant pel que fa a les feina a executa com per els mesures preventiva.
- S'avisarà per escrit al Tècnic de Prevenció de Riscos Laborals de l'obra i al Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra principal, l'inici de les feina.
- S'avisarà per escrit al Tècnic de Prevenció de Riscos Laborals de l'obra i al Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra principal, de la fi de les feina.
- S'avisarà per escrit al Tècnic de Prevenció de Riscos Laborals de l'obra i al Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra principal, el nombre i Identificació de les persones que desenvolupa els feina.

S'aixecarà una acta de la reunió is'hi s'adjuntarà un annexa on s'informi del següent:

- Cada empresa farà ús dels seus propis mitjans auxiliars i serà responsable del seu estat i utilització.
- Els operaris de cada empresa faran ús dels Equips de Protecció Individual corresponents als seus riscos i als generats per els treballs de l'altra empresa.
- L'accés a l'obra és farà segons les indicacions establertes a l'obra principal. L'horari de Treball serà el mateix que està establert a l'obra principal.
- En el cas que alguna de les empreses modificar o eliminar qualsevol protecció col·lectiva, haurà de comunicar-ho amb anterioritat als recursos preventius, Tècnic de Prevenció de Riscos Laborals de l'obra i al Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra principal, sent responsable l'empresa que la modifica de les mesures preventives adequades per a eliminar els riscos, i de la reposició de la protecció.
- Cada empresa ha de donar a conèixer i informar dels riscos de les seves activitats i mesures preventives, lliurant còpia del Pla de Seguretat i Salut i Avaluació de riscos.

32. GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ

El registre de la informació de seguretat es centralitzarà en el responsable de seguretat de la constructora, i hi ha les següents fonts d'informació:

- Registre d'accidents de treball i incidents, en el qual haurà de constar la recerca i les mesures correctives.
- Registre de malalties ocupacionals.
- Registre d'exàmens mèdics ocupacionals.
- Registre del monitoratge d'agents físics, químics, biològics i factors de risc ergonòmics.
- Registre d'inspeccions internes de seguretat i salut en el treball.
- Estadístiques de seguretat i salut.
- Registre d'equipaments de seguretat o emergència.
- Registre d'inducció, capacitació, entrenament i simulacres d'emergència.
- Plans de Seguretat i Salut dels contractistes (amb les actes d'aprovació per part del Coordinador de Seguretat i Salut)
- Plans de Formació dels subcontractistes, aprovats pel Coordinador de Seguretat i Salut
- Actes de reunió de la Comissió de Seguretat i Salut
- Inspeccions de Seguretat
- Observacions de Seguretat
- Informes mensuals
- Notificacions de la Inspecció de Treball o altres organismes relacionats.
- Relació de bastides de ''Autorització de Bastides''.
- Relació de permisos de treball: Es registraran tots els permisos de treball autoritzats durant els treballs en obra. És obligació del sol·licitant de cada permís reflectir en aquesta llista les dates d'autorització del permís i de la finalització del treball.

Fitxes d'incidències de seguretat (Observacions de seguretat). Es trobaran en poder del responsable de seguretat per al registre de les incidències de seguretat. Aquestes fitxes seran normalment complimentades pel Coordinador de Seguretat, però també podran ser-ho pel personal de Direcció d'Obra, que després de detectar una incidència no puguin localitzar al Coordinador de Seguretat per informar-lo.

32.1 Dossier de personal i la seva identificació

Tot el personal, prèviament a la seva entrada a obra haurà d'estar perfectament identificat mitjançant:

- DNI i fotografia recent.
- TC-1 i TC-2 en vigor.
- Certificat d'aptitud mèdica.
- Certificar de Formació en seguret(20 h), i específica en cas necessari.
- Lliurament de EPI's.

- Empresa a la que pertany acreditativa de la seva categoria professional.

El contractista es responsabilitzarà de mantenir al dia el dossier de personal, ho ha de mantenir a disposició del Coordinador de Seguretat i Salut i de la Direcció d'Obra.

32.2 Dossier de maquinària i equips

Tota la maquinaria i equips auxiliars, prèviament a la seva entrada a obra, han de disposar de la fitxa tècnica de l'equip i de la corresponent certificació d'Indústria d'haver realitzat la corresponent Inspecció Tècnica. També es disposarà del seu manual d'ús i manteniment, i l'assegurança corresponent.

En cas de necessitar un Projecte Tècnic Auxiliar aprovat oficialment (grues fixes, PMUD de bastides, etc,) haurà d'acompanyar-se del nomenat dossier.

El contractista es responsabilitzarà de mantenir al dia el dossier de maquinaria, ho mantindrà a disposició del Coordinador de Seguretat i Salut i del Director d'Obra.

32.3 Dossier d'eines i mitjans auxiliars

Totes les eines i mitjans auxiliars (radials, electre-neumàtics, taladres, etc) tindran un certificat de revisió de la seva aptitud per al treball, certificats i homologacions necessàries.

El contractista es responsabilitzarà de mantenir al dia el dossier de eines i mitjans auxiliars, ho mantindrà a disposició del Coordinador de Seguretat i Salut i del Director d'Obra.

33. INFORMES I RESULTATS DE LA GESTIÓ

33.1 Comunicat de riscos

Tot el personal d'obra, degudament canalitzat per el seu responsable pot omplir per escrit, en presencia d'un risc imminent un comunicat de risc dirigit al seu responsable d'obra i prevenció i al Coordinador de Seguretat i Salut, els quals valoraran la gravetat del mateix i la possibilitat de succés, determinaran la urgència de la seva solució.

33.2 Informe d'accident/incident

Tot accident amb o sense baixa, a part de l'incident destacable serà analitzat per el Cap de Seguretat del Contractista i/o Subcontractista corresponent, que tenint en compte la opinió del propi accidentat, els testimonis i els encarregats proposaran les mesures correctores corresponents per evitar la seva repetició.

33.3 Índex de sinistralitat

Per a valorar el nivell de seguretat de l'obra, als informes periòdics a realitzar per la contractista es definirà el resultat dels següents índex:

$$\text{Índex de gravetat amb baixa} = \frac{\text{Nº d'accidents amb baixa x } 10^6}{\text{nº d'hores treballades}}$$

$$\text{Índex de gravetat} = \frac{\text{nº de jornades perdudes x } 10^3}{\text{nº d'hores treballades.}}$$

34. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Les obres objecte del present projecte han estat dissenyades tenint en compte les mesures de seguretat necessàries per als treballs de manteniment posterior i per la correcta explotació de la mateixa per tercers, seguint l'art. 5.6 del RD 1627/97.

La present obra passarà a formar part de les instal·lacions d'ATL. Per tant, qualsevol actuació posterior de manteniment s'englobarà dintre del marc del manteniment de les instal·lacions d'ATL, i seran d'aplicació les condicions de seguretat i salut pròpies dels seus treballs de manteniment. En tot cas, els treballs posteriors de manteniment seguiran, en general, les mateixes mesures de seguretat exposades en el present Estudi de Seguretat i Salut.

Els treballs posteriors de manteniment en les obres objecte d'aquest projecte són:

- Manteniment de l'obra civil i estructures
- Manteniment i neteja del sistema de drenatge
- Manteniment dels elements d'instal·lacions

Condicions generals de manteniment

D'acord amb el projecte les condicions generals de manteniment són les següents:

A) Manual de manteniment

El Contractista emetrà un Manual de Manteniment. Haurà de lliurar dues còpies del mateix. El manual haurà d'incloure almenys la següent informació:

- Nom, adreça i telèfon de cada Contractistes i/o empresa involucrada en el proveïment de materials, components, conjunts i acabats.
- Una descripció clara i concisa de la construcció usada per a cada partida d'obra. Estarà il·lustrada amb gràfics i referenciada als plànols de l'obra.
- Còpies de certificats de materials, components i acabats i certificats d'assaigs.
- Una declaració que mostri els mitjans d'accés a totes els parts incloent les càrregues admissibles recomanades.
- Una declaració indicant els procediments de reemplaçament de components danyats o defectuosos, i d'aquells materials i components que tinguin una vida útil menor que la del tancament, i aleshores deguin ser reemplaçats durant aquest lapse.
- Recomanacions i procediments per a manteniment i neteja de rutina, netejadors i pintures recomanades.
- Un joc complet de plànols conforme a obra, actualitzats, que incloguin tots els canvis que s'hagin anat fent.
- Els termes i condicions de les garanties.

B) Accés per a neteja e inspecció

El Contractista recomanarà els mètodes i procediments a ser utilitzats per a inspeccionar en els intervals establerts en el Manual de Manteniment. Aquests permetran la revisió sistemàtica de l'obra executada, prevenir de fallades i inspeccionar i assajar els materials que ho requereixi tal i com s'especifiqui a aquest document.

Es descriuen a continuació les previsions i informacions útils per a executar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors, per mitjà del desenvolupament dels punts següents:

a) Relació de previsibles treballs posteriors

b) Riscos laborals

c) Mesures preventives

d) Mesures de protecció

A més, s'ha de considerar incorporades les fitxes de l'Apèndix 1, ja que les activitats de construcció i de manteniment presenten els mateixos riscos.

REPARACIÓ D'ESTRUCTURES DE FORMIGÓ, FISSURES

Riscs identificats

- Talls per manipulació d'eines o peces
- Cops per manipulació d'eines i objectes pesats
- Atrapament entre peces
- Sobreesforços
- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell

Mesures de prevenció

- Quan es treballi a diferents alçades s'adoptaran les precaucions necessàries per a la seguretat dels treballadors ocupats en els nivells inferiors.
- Es suspendran els treballs per a vents superiors a 50 km/h, en prevenció del risc de caiguda de persones o objectes.
- Es treballarà en elements estructurals sòlids i estables, en altre cas s'impedirà el seu moviment.
- Per a treballs de durada s'utilitzaran bastides metàl·liques tubulars, bastides penjades o equivalents, seguint les indicacions del fabricant per al seu correcte muntatge, amb personal degudament format i qualificat.
- Per a treballs puntuals i de curta durada es podran utilitzar plataformes elevadores, cinturons amb arnès anticaigudes, amarrats a dispositius anticaigudes i entenimentada de seguretat.
- Les plataformes elevadores transitaran per superfície ferma i estable, separades físicament de tràfic de vehicles d'obra o externs mitjançant tancaments, barreres tipus New-Jersei o equivalents.
- Les zones de risc davant possible caiguda de material i eines estaran senyalitzades i abalisades per evitar que tant el personal propi com aliè entri a la zona d'influència.
- Es seguiran les indicacions del fabricant dels productes de segellat per al seu apilament, col·locació

i curació (se sol utilitzar massilla de poliuretà per al segellat de juntes).

- A recrescuts de formigó (enganxat i fixació d'elements, on s'acostumen a fer servir resines epoxi), es seguiran les indicacions del fabricant del producte per al seu apilament, manipulació i col·locació.

Mesures de protecció

a) Proteccions Col·lectives

- Viseres de protecció a diferents nivells per a protecció de caiguda de materials (viseres lleugeres de retenció de petits objectes)
- Malles tèxtils de tancament de bastida
- Línies de vida ancorades a punts fixos, per sobre de la cota de treball

b) Equips de Protecció Individual

- Casc de seguretat
- Guants de cuir
- Calçat de seguretat.
- Arnès anticaigudes
- Roba de protecció contra agressions mecàniques
- Mascaretes simples de paper filtrant contra la pols.

COL·LOCACIÓ DE PERFILS METÀL·LICS, REPOSICIÓ DE LLOSES I IMPERMEABILITZACIÓ

Riscs identificats

- Caiguda d'objectes i materials
- Caiguda a diferent nivell
- Sobreesforços
- Dermatosi per contacte amb el ciment
- Cops per objectes en general
- Projecció de partícules en els ulls
- Trepitjades d'objectes
- Atrapaments pels mitjans d'elevació i transport
- Els derivats de l'ús de mitjans auxiliars

Mesures de prevenció

- Les superfícies de trànsit i de suport per realitzar els treballs es mantindran netes i ordenades.
- El personal destinat a aquests treballs estarà degudament format i capacitat per a les tasques que se li encomanin.
- L'accés a qualsevol punt de l'estructura es realitzarà mitjançant la plataforma de la bastida metàl·lica tubular, o si això no fos possible, mitjançant plataformes o línies de vida i cinturó amb arnès de seguretat en treballs puntuals.
- Si hi hagués treballs de soldadura es realitzaran per personal especialitzat amb títol homologat, segons un procés de soldadura homologat.
- Es compliran les especificacions de la fitxa de soldadura elèctrica per a aquests treballs.
- L'elevació de perfils metàl·lics es realitzarà preveient els punts de recolzament en condicions per a la col·locació definitiva dels perfils (deixant preparat un buit de recolzament a la paret).
- Es prohibeix la permanència d'operaris en les zones de batut de càrregues durant l'operació d'hissat.
- Es seguiran les indicacions del fabricant del producte impermeabilitzant per al seu apilament, manipulació i col·locació.

Mesures de protecció

a) Proteccions Col·lectives

- Xarxes de seguretat
- Passarel·les de seguretat per comunicació en alçada
- Ancoratges especials per amarrar l'arnès de seguretat
- Viseres de protecció a diferents nivells per a protecció de caiguda de materials (viseres lleugeres de retenció de petits objectes)
- Senyalització de riscos al treball (Zona de batut de càrregues marcada mitjançant senyalització i abalisament)

b) Equips de Protecció Individual

- Arnès anticaigudes
- Calçat de seguretat.
- Ulleres de muntura integral
- Roba de protecció contra les agressions mecàniques
- Arnès anticaigudes

- Guants de cuir

REPARACIÓ I MANTENIMENT DE REVESTIMENTS

Riscs identificats

- Caiguda al mateix nivell
- Talls per manipulació d'objectes amb arestes tallants
- Atropellaments i bolcades (en el transport i manipulació de materials)
- Cops per manipulació d'objectes
- Caiguda de materials en manipulació
- Trepitjades sobre objectes
- Cops per i entre parts fixes de la instal·lació
- Els derivats de les màquines a utilitzar
- Cremades
- Manipulació de productes tòxics i corrosius
- Incendis i explosions
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per càrrega física excessiva
- Sobreesforços per postures inadequades

Mesures de prevenció

- Haurà d'haver ordre i la neteja en cadascun dels talls, la superfície de trànsit lliure d'obstacles (eines i materials) els quals poden provocar cops o caigudes.
- Revisió inicial de les proteccions col·lectives a la zona de treball.
- Quedarà prohibit arrossegar els materials des de la zona d'apilament fins al lloc de muntatge si no és per mitjans mecànics.
- S'utilitzaran portapalets i carretons degudament revisats i en perfecte estat, la càrrega correctament fleixada i ben estibada.
- Totes les zones on s'hagi de treballar estaran suficientment il·luminades amb un mínim de 100 lux a una alçada d'uns 2 metres del terra.
- Estarà prohibida la connexió de cables elèctrics als quadres d'alimentació sense la utilització de clavilles mascle femella, amb l'IP i IK adient al tipus d'ambient, per tal de garantir la protecció contra la penetració d'agents ambientals sòlids o líquids i contra impactes mecànics externs. Es sol·licitarà permís per a realitzar una connexió als quadres existents dintre de l'edifici.
- Mai es trauran les proteccions i resguards que portin la maquinària en general.
- Els cables es canalitzaran per llocs en els quals estiguin protegits de cops i talls a més de 2,5 metres del terra.
- Cada dia abans de reprendre el treball es comprova que les mesures de protecció compleixen totes les normes de seguretat establertes referent a això.
- La il·luminació mitjançant portàtils s'efectuarà utilitzant portalàmpades i reixeta de protecció, amb l'IP i IK adient al tipus d'ambient, per tal de garantir la protecció contra la penetració d'agents ambientals sòlids o líquids i contra impactes mecànics externs.
- Usar correctament els EPI.
- Abans del muntatge es revisaran que els cables fiadors estiguin en perfecte estat per al seu ancoratge.
- Tot el material de desaprofitament haurà de dur-se al contenidor que li correspon per la seva tipologia.
- Els treballs elèctrics corresponents a la instal·lació de cablejat es realitzaran sense tensió.
- Previ a l'inici dels treballs i aplicacions, s'informarà a la totalitat dels operaris i personal en planta, de la naturalesa d'aquesta activitat.
- Serà recomanable airejar la zona de treball durant tot el procés.
- La zona d'aplicació haurà d'estar senyalitzada amb cartells indicant el perill i la prohibició d'utilitzar qualsevol element que pugui provocar espurnes, encendre foc, fumar i qualsevol tipus de soldadures per termofusió.
- No permetre el pas de persones alienes a l'activitat en si mateixa, mantenir la zona airejada durant el procés i disposar d'extintors en el punt de treball.
- És obligatori l'ús d'ulleres, màscares, genolleres i guants en tot moment.
- Els materials previstos per a aquest tipus de treballs estaran emmagatzemats en una cambra independent, molt ventilada i sobretot senyalitzat amb "Prohibit el Pas" a tota persona aliena als materials.

Mesures de protecció

a) Proteccions Col·lectives

- Delimitació de les àrees de treball
- Senyalització de riscos al treball
- Ventilació del local de treball
- Connexions elèctriques en correctes condicions

b) Equips de Protecció Individual

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat
- Ulleres de muntura universal
- Guants de protecció contra les agressions químiques
- Roba de treball
- Protector auditiu
- Màscara amb disc filtrant
- Genolleres

MANTENIMENT I REPARACIONS INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES, ARMARIS, QUADRES, CANALETES I CAIXES D'UNIÓ

Riscs identificats

- Caiguda d'objectes
- Caigudes de persones a diferent nivell
- Caigudes de persones al mateix nivell
- Talls als membres
- Sobreesforços per postures forçades
- Contacte elèctric directe
- Contacte elèctric indirecte
- Cremades de naturalesa elèctrica
- Incendi o explosió originats per l'electricitat
- Cops per objectes en general
- Projecció de partícules
- Trepitjades d'objectes
- Atrapaments

Mesures de prevenció

- Els equips i materials de treball o de protecció emprats per a la realització d'aquestes operacions es triaran entre els concebuts per a tal fi, tenint en compte les característiques del treball i, en particular, la tensió de servei, i s'utilitzaran, mantindran i revisaran seguint les instruccions del seu fabricant.
- En qualsevol cas, els equips i materials per a la realització d'aquestes operacions s'ajustaran a la normativa específica que els sigui d'aplicació. Els treballadors hauran de disposar d'un suport sòlid i estable, que els permeti tenir les mans lliures, i d'una il·luminació que els permeti realitzar el seu treball en condicions de visibilitat adequades.
- La zona de treball haurà de senyalitzar-se i/o delimitar-se adequadament, sempre que existeixi la possibilitat que altres treballadors o persones alienes penetrin en aquesta zona i accedeixin a elements en tensió. Les mesures preventives per a la realització d'aquestes operacions a l'aire lliure hauran de tenir en compte les possibles condicions ambientals desfavorables, de manera que el treballador quedi protegit en tot moment.

Mesures de protecció

a) Proteccions Col·lectives

- Delimitació i senyalització de la zona de treball
- Aspectes relacionats amb la posada a terra
- Forma d'utilitzar els equips de proves
- Ancoratges especials per amarrar l'arnès de seguretat
- Banqueta de maniobra
- Catifa aïllant
- Comprovadors de tensió

b) Equips de Protecció Individual

- Casc de seguretat
- Calçat aïllant (de l'electricitat)
- Guants contra les agressions d'origen elèctric
- Arnés anticaigudes

- Pantalla facial
- Ulleres inactínies (cas de no ser-ho la pantalla facial)
- Eines aïllants

35. SIGNATURES

Barcelona, juny de 2023

Els autors de l'Estudi de Seguretat i Salut:

Carlos Martín Freixa
Enginyer de Camins, Canals i Ports

Javier Rentero Gonzalez
Enginyer Civil